

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 052**

21 Número de solicitud: 201731372

51 Int. Cl.:

**A23L 17/60** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**30.11.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**31.05.2019**

Fecha de concesión:

**30.09.2019**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**07.10.2019**

73 Titular/es:

**ROSALES GALIÑANES, Eulogio (100.0%)  
RUA DA SECA 44,1-D  
36995 POIO (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**ROSALES GALIÑANES, Eulogio**

74 Agente/Representante:

**FERNÁNDEZ FANJUL, Fernando**

54 Título: **MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE PAPEL ALIMENTICIO A BASE DE ALGAS Y PAPEL ALIMENTICIO OBTENIDO**

57 Resumen:

Método para la fabricación de papel alimenticio a base de algas naturales y precocinadas del tipo *Ulva Lactuca* y *Ulva Spp.* las cuales cambian estructuralmente los enlaces de sus fibras, mejorando sus cualidades físico-mecánicas y organolépticas, cuando son sometidos a unas etapas mecánicas que se inician con una limpieza del alga, posteriormente se le realiza una desintegración, a continuación se les pasa por un refinado y continúan con una disolución, para que seguidamente se les introduzca en un formador de hojas y finalmente se secan; de tal manera que se consiguen un papel alimenticio a base de algas idóneo tanto para su consumo, como para su manipulación en el campo de la gastronomía.

ES 2 715 052 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

### DESCRIPCIÓN

5 Método para la fabricación de papel alimenticio a base de algas y papel alimenticio obtenido.

### OBJETO DEL INVENTO

10 El invento está pensado para obtener un papel de fibras vegetales alimenticio a partir de algas del tipo *Ulva Lactuca* y *Ulva Spp.*, también conocidas como lechugas de mar; de tal manera que tras el método de fabricación objeto del presente invento, las hojas de papel a base de algas resultantes adquieren cambios estructurales en los enlaces de sus fibras, que les otorgan cualidades físico-mecánicas y organolépticas que las hace idóneas tanto para su consumo, como  
15 para su manipulación.

El método de fabricación de papel alimenticio a base de algas del invento comprende unas etapas mecánicas que se inician con una limpieza del alga, posteriormente se le realiza una desintegración, a continuación se les pasa por un refinado y  
20 continúan con una disolución, seguidamente se les introduce en un formador de hojas y finalmente se secan.

El campo de aplicación de la invención se encuentra comprendido dentro del sector gastronómico como la restauración, además del campo de la  
25 industrialización de los procesos productivos para la fabricación de productos alimenticios.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30 Las algas del tipo *Ulva lactuca* y *Ulva spp.*, también conocidas como lechugas de mar, son consideradas como nuevos alimentos según el Reglamento CE 258/97<sup>2</sup> y

5 en la Recomendación 97/618/CE<sup>3</sup> donde se hace hincapié en que para proteger la salud pública, resulta necesario garantizar que los nuevos alimentos sean sometidos a una evaluación de seguridad antes de ser puestos en el mercado europeo. Es por ello que, el objetivo de la presente invención es mejorar las cualidades de las macro algas, con la finalidad de aumentar su consumo y al mismo tiempo mejorar su manipulación derivada de sus características físico-mecánicas, sin que el producto resultante de papel a base de algas obtenido por el método del invento, no pierdan ni sus cualidades alimenticias, ni organolépticas.

10 Las macro algas entendiéndose al color de sus pigmentos, se pueden clasificar en tres grandes grupos: algas Pardas (*Phaeophyceae*), algas rojas (*Phodophyceae*) y algas verdes (*Chlorophyceae*). El presente invento, tal y como se ha citado previamente, se centra en las algas verdes en concreto la macroalga *Ulva Lactuca*, también conocida como lechuga de mar.

15 Cara a dejar claras las ventajas que se derivan del presente invento, se cree conveniente indicar que lo pretendido es aportar soluciones prácticas a la problemática que se centra en la extracción de fibras en el tipo de algas citadas, y dar solución donde actualmente no las hay. Este hecho es debido a que las

20 estructuras que poseen actualmente las algas en el sector gastronómico, poseen muchas carencias en el momento de ser manipuladas, en parte consecuencia de que sus estructuras para su actual consumo se disponen prensadas, en ocasiones con algún aglutinante como harinas, almidones, azúcares o similar. Por ejemplo las algas *Ulva Lactuca* y *Ulva Spp.* para su manipulación necesitan de una

25 superficie externa de tipo esterilla muy resistente con la que se enrollan los denominados “makis”; y en otros casos, los chef profesionales suelen forrar las algas con un film transparente y así evitar que el arroz quede pegado para la realización del denominado “shushi”.

Todos estos casos tienen en común que las hojas de las algas utilizadas actualmente en gastronomía poseen estructuralmente una superficie rígida, no moldeable y además son antagónicas al agua.

5 Por todo ello, con el papel alimenticio a base de algas objeto del presente invento se da solución a este problema, permitiendo a los cocineros trabajar con más libertad y creatividad, sin miedo a ninguna adversidad por parte de la estructura de la hoja alimenticia, todo ello debido a que los parámetros que afectan al gramaje, espesor y estallido de las distintas hojas de papel alimenticio a base de algas se establecen previamente, por medio de unas variables fijas utilizadas en las  
10 distintas etapas que conforman el método de fabricación del invento.

A tenor con lo anteriormente expuesto, con el método de fabricación de papel alimenticio objeto del presente invento se consigue crear hojas a base de algas del tipo *Ulva Lactuca* y *Ulva Spp.* con superficies planas, a partir de la extracción de  
15 las fibras de las paredes de las algas por medio de un refino, que forma parte del método del invento, mediante el cual se obtienen unos definidos tamaños de fibras que constituyen cada una de las hojas obtenidas de papel alimenticio. A demás se cree conveniente anotar, que consecuencia de las mejoras en las propiedades físico-mecánicas en cada hoja de papel resultante, permite que las superficies de la  
20 hojas de papel obtenida sea además de moldeable, se pueda troquelar e imprimible sobre su superficie; que como consecuencia el papel alimenticio del invento aporta una novedad gráfica en el sector de la gastronomía en general.

Por todo ello, con el método de fabricación de papel alimenticio a base de algas,  
25 se va un paso más allá en el sector de la gastronomía, puesto que a través de una concatenación de etapas mecánicas, que parten de unos valores preestablecidos, se obtiene un tipo de hoja alimenticia a base de algas diferente a lo conocido. La cual una vez finalizado el método tras su secado presenta una hoja resultante cuya composición estructural, en cuanto a sus fibras, es diferente a las estructuras que  
30 presentan las algas actualmente en el mercado, tanto en su estado natural como precocinadas. De tal manera que, con las hoja de papel con fibra vegetal de alga

*Ulva Lactuca* y *Ulva Spp.*, tras ser manipulada mecánicamente en las etapas que conforma el método de fabricación del invento, se consigue un tipo de papel alimenticio a base de alga, diferente a lo conocido hasta el momento en el sector gastronómico.

5

A continuación se realiza una detallada descripción del invento que completa estas ideas generales introducidas en este punto.

### DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

10

El método para la fabricación de papel alimenticio objeto del presente invento, comprende una serie de etapas que concatenadas entre sí, dan como resultado una hoja de fibras vegetales a base de algas cuya composición estructural en cuanto a número de enlaces de las fibras se refiere, aumenta respecto a las algas utilizadas al inicio del método. Es por ello que se puede decir, que con el método del invento conformado por un proceso mecánico, se obtiene un alga estructuralmente diferente, al alga utilizada al inicio del proceso.

15

Dentro de las macro algas, el presente invento se centra especialmente en las algas verdes y preferentemente en la denominada alga *Ulva lactuca* y *Ulva spp.* Además se cree conveniente señalar, que el método del invento es apto tanto para las algas naturales como precocinadas.

20

A tenor de lo anteriormente expuesto, el método de fabricación de papel alimenticio a base de algas, comprende distintas etapas que se inician con una limpieza del alga, a continuación se les somete a una desintegración, seguidamente a un refinado, posteriormente se efectúa una disolución, para que seguidamente se de paso a un formador de hojas y finalmente se procede al secado de la misma.

25

En la primera etapa denominada de limpieza, se lava una muestra de 30 gr. de algas naturales con agua dulce destilada, con una conductancia menor o igual a 20 micro siemens, con el objeto de que la muestra de alga natural quede limpia de organismos epífitos y de arenas. Posteriormente se deja sacar la muestra a temperatura ambiente establecida en 23°C y humedad relativa 50% HR durante una hora.

A continuación, se introducen 300g. de alga hidratada con una consistencia del 10% en una máquina desintegradora. La desintegración mecánica se establece a 500 revoluciones, momento en el que las algas se cortan en pequeñas fibras. A esta etapa la llamamos desintegración. Seguidamente en la etapa denominada refino, los 300 gr. del alga resultante de la desintegración son introducidos en una máquina de refinado a 100 revoluciones, aplicando un factor x10 del equipo de refinado (PFI).

Con la pasta obtenida del refino, se realiza una disolución de 7 litros de agua por los 300 gr. de alga refinada que determinará, dentro del conjunto del método, el análisis físico de las hojas de papel y las propiedades mecánicas como son el gramaje y espesor, es decir, esta etapa determinará la inter-relación y repercusión de las propiedades físico-mecánicas y su influencia en la percepción de la calidad del producto alimenticio de papel a base de algas objeto del invento.

Una vez que la disolución ha sido realizada en la proporción 7 l. / 300 g., previamente citada, se introduce la muestra en un formador de hojas. En los ensayos que posteriormente se adjuntan, se ha utilizado un equipo para formar hojas de papel húmedas, según normas ISO 5269/2-DIN 54.358 PARTE 1 – UNE 57.042/2, bajo condiciones controladas y normalizadas.

En esta etapa, el formador de hojas se compone por un filtro de 18.5cm. de diámetro y una maya de hilos comprendida entre [45 y 90] hilos/cm<sup>2</sup>, que sirve de cama o base para la formación de la hoja vegetal objeto del presente invento.

Por todo ello, el cilindro del formador de hojas se llena de agua, y se le añade la disolución del refino obtenido en las etapas anteriores según las variables establecidas y citadas previamente, como son el peso del alga natural e hidratada, consistencia, revoluciones del desintegrador, refino y disolución; y por decantación se forma el alga preparada de *Ulva Spp.* o *Ulva Lactuca*, según el caso.

La formación de la hoja, en esta última etapa descrita, muestra una evaluación del gramaje en cada uno de los ensayos realizados de un total de diez, posteriormente anotados en la presente invención, que indican que el refino a 100 revoluciones proporciona unas fibras homogéneas, que forman los enlaces del papel y evitan la formación de bolsas de aire entre las uniones debido a la propiedad del alga a unirse entre sí mientras está húmeda, proporcionando por tanto una superficie multiplanar con una densidad más o menos regular en el interior de donde se extraerá la muestra para su peso con un micrómetro automático digital o similar, como posteriormente se expone.

En último lugar se procede con la etapa de secado de la hoja resultante, obtenida o formada en la etapa anterior previamente descrita. El secado de la hoja de papel alimenticio a base de alga del invento, es la etapa crítica y más importante junto con la de refino del conjunto de etapas que comprende el método descrito del invento. Puesto que de un buen secado de la hoja, dependerán las propiedades de la misma y como consecuencia los resultados de los ensayos.

Por todo ello, las hojas obtenidas tras la etapa de formación se secan a temperatura ambiente controlada a 23°C y a un grado de humedad relativa del 50% HR durante una hora. En esta etapa, las hojas se estabilizarán y sus propiedades se encuentran comprendidos en los parámetros establecidos según las normas ISO (ISO, *International Organization for Standardization*) y TAPPI (TAPPI, *Technical Association of the Pulo and Paper Industry*), con el objeto de

que todas las hojas obtenidas conserven los mismos valores y características sin que factores externos alteren sus propiedades. Para el secado, se utiliza unos secaderos preferentemente circulares, que tienen la propiedad por su diseño estructural tanto de presionar la hoja, como de dejar que circule el aire entre las mismas.

5

Así pues y teniendo en cuenta todo lo previamente descrito, el método para la fabricación de papel alimenticio objeto del presente invento, consigue por medio de un método mecánico modificar la composición estructural de un alga natural o precocinada al inicio del proceso, a través de unas variables fijas, que le otorgan a la hoja de papel alimenticio resultante propiedades físico-mecánicas y órgano-lépticas que mejoran la calidad del producto obtenido, en cuanto a flexibilidad y uso diferente a lo conocido en el sector de la gastronomía en general.

10

Para el desarrollo de la presente invención, se ha realizado un total de 10 ensayos a partir de unas variables fijas, que previamente han sido indiadas en la descripción del método de fabricación del invento; pero que a continuación pasamos a señalar mediante tablas y gráficos, junto con los rangos conseguidos de los resultados de los ensayos.

15

20

Las condiciones para la realización de los distintos ensayos, tal que aislamiento, temperatura, luminosidad, calibración de equipos y similar, fueron las mismas en cada uno de los estudios.

25

Se realizaron 10 ensayos para las muestras de hojas naturales de algas y otros 10 ensayos a muestras de algas precocinadas, las algas utilizadas en todos los ensayos fueron del tipo *Ulva Spp.*, las cuales reunían las condiciones propicias para la experimentación de los ensayos físico-mecánicos, estandarizados y normalizados según las normas *ISO* y *TAPPI*, previamente aludidas. Finalmente con los valores desprendidos de los tres tipos de estudios realizados, correspondientes al estudio del gramaje, del espesor y del estallido de cada uno de

30

los ensayos, se han obtenido unos valores medios y rangos asociados, los cuales definen el producto resultante, es decir, una tipología de estructura fibrosa multiplanar de proporción 60/80 g./m<sup>2</sup> de alga *Ulva Spp.*, que definen las características físico-mecánicas y órgano-lépticas del papel alimenticio a base de algas del presente invento, que pasamos a comentar:

5

A continuación se muestra la tabla nº1, correspondiente a las variables fijas que se utilizaron en todos los ensayos del método de fabricación:

VARIABLES FIJAS							
Ensayo 60/80 g/m	Agua destilada	Peso alga	Alga hidratada	Consistencia	Desintegrador	Refino factor x 10	Disolución
	≤20μ Siemens	30 g	300 g	10 %	500 rev.	100 rev.	7 l./300g

10

Tabla nº1

Por lo que, en la tabla nº1 se reflejan todos los datos previamente indicados en cada una de las etapas que compone el método del invento para la fabricación de papel alimenticio a base de algas del presente invento.

15

(i) El primer estudio o experimentación fue realizado al análisis del gramaje de cada una de las hojas de papel alimenticias obtenidas.

20

Es conveniente anotar que para el cálculo del gramaje de la hoja de alga *Ulva Spp.*, precocinada, debido a la humedad que presentaba, se aplicó un factor de x \* 0.8, según las normas *ISO* y *TAPPI*. El desarrollo fue el siguiente: el diámetro de la hoja formada es de 16 cm. igual a  $\pi r^2$ . De donde  $0.08^2 * \pi$  es igual a 0.0201 m<sup>2</sup>.

25

Ejemplo del gramaje de la medida de la hoja nº1 de la tabla 2, expuesta a continuación:

El peso de la hoja es 1.29g., dividido por el factor 0.0201 m<sup>2</sup> da como resultado el gramaje de la hoja 64.179 g/m<sup>2</sup>.

5 Esta operación se realizó con cada una de las hojas naturales y precocinadas de la tabla 2.

10 A continuación se muestra la tabla n° 2, correspondiente al primer estudio realizado para los ensayos del gramaje de las hojas vegetales de algas de *Ulva Spp.*, naturales y precocinadas. Se cree conveniente anotar previamente que las unidades del peso son en gramos y del gramaje son en gr./m<sup>2</sup>.

Hoja Número	MEDIDAS DEL PESO Y GRAMAJE DEL ALGA NATURAL <i>ULVA SPP.</i>		MEDIDAS DEL PESO Y GRAMAJE DEL ALGA PRECOCINADA <i>ULVA SPP.</i>			
	Peso g	Gramaje g/m <sup>2</sup>	Peso	Factor humedad X • 0,8		Gramaje
Hoja 1	1,29	64,179	1,68	X • 0,8	1,344	66,865
Hoja 2	1,44	71,641	1,70	X • 0,8	1,360	67,661
Hoja 3	1,40	69,651	1,75	X • 0,8	1,400	69,651
Hoja 4	1,55	77,114	1,77	X • 0,8	1,416	70,417
Hoja 5	1,46	72,636	1,90	X • 0,8	1,520	75,621
Hoja 6	1,38	68,656	1,89	X • 0,8	1,512	75,223
Hoja 7	1,52	75,621	1,82	X • 0,8	1,456	72,437
Hoja 8	1,57	78,109	1,92	X • 0,8	1,536	76,417
Hoja 9	1,55	77,114	1,78	X • 0,8	1,424	70,845
Hoja 10	1,47	73,134	1,71	X • 0,8	1,368	68,059
Media	1.463	72.785	1.792	X • 0,8	1.433	71,320

Tabla n°2

15

Además, se muestra a continuación un gráfico, numerado como 1, con la evolución del gramaje en los ensayos de formación de hojas vegetales del alga *Ulva Spp.*

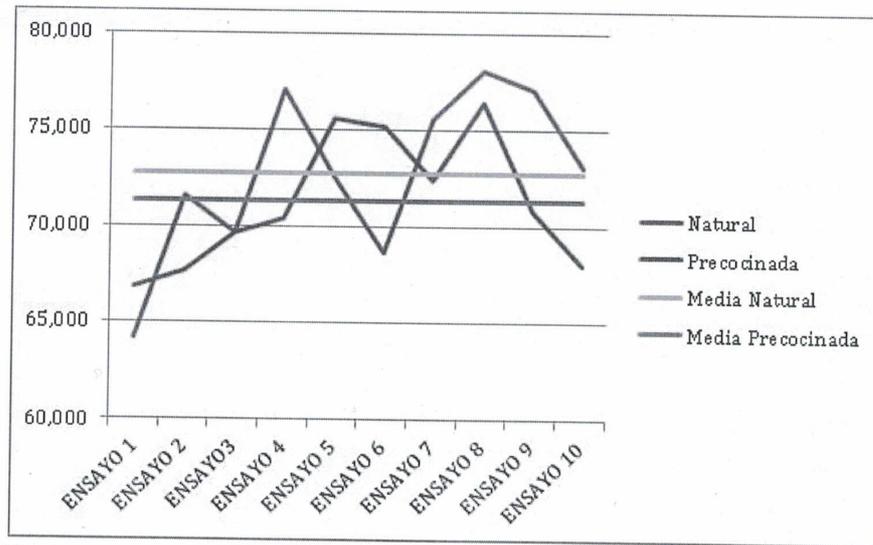


Grafico 1

5 A la vista de los datos obtenidos en los 10 ensayos realizados con cada caracterización del alga, precocinada y natural, se extraen las siguientes conclusiones:

10 Se obtuvo un gramaje un poco superior con el alga natural, ya que se le aplicó un factor de corrección al alga precocinada  $X \cdot 0,8$  debido a la humedad que conservaba la hoja en el momento de realización de los ensayos.

15 En el alga natural tuvo el gramaje más alto fue el ensayo nº8 con un peso de 1,57 g y un gramaje de 79,109 g/m<sup>2</sup> mientras el más bajo fue el ensayo nº2 con 1,44 g de peso y 71,641 g/m<sup>2</sup>. Por lo tanto, el rango de los ensayos es de 7,469 g/m<sup>2</sup>. En el alga precocinada el peso más alto fue el ensayo nº8, 1,536 g después de aplicar el factor de corrección, obteniendo un gramaje de 76,417 g/m<sup>2</sup>; mientras el más bajo fue el ensayo nº1, con 66,865 g/m<sup>2</sup>. Y los valores promedio obtenidos para cada presentación del alga natural fueron 72,785 g/m<sup>2</sup>. Para el alga precocinada la media fue de 71,320 g/m<sup>2</sup>.

20

Todos estos valores se encuentran dentro del margen prefijado de gramaje entre [60 y 80] g/m<sup>2</sup> de la tabla n°1, con lo que comprobamos que el comportamiento de las algas, tanto de forma natural como de forma precocinada, es similar en cuanto al gramaje.

5

Por todo lo cual y en base a los resultados obtenidos, podemos estimar que con el método de fabricación descrito previamente, el rango del gramaje obtenido en las hojas de papel alimenticio objeto del estudio es:

	Rangos del gramaje
Alga Natural	Entre [64.18 y 78.71] gr/m <sup>2</sup>
Alga precocinada	Entre [66.87 y 75.63] gr/m <sup>2</sup>

10

(ii) El segundo estudio fue realizado al análisis del espesor de cada una de las hojas de papel alimenticio obtenidas.

15

Para llevar a cabo este estudio, se realizó una plantilla con 15 puntos concretos sobre la superficie de las hojas natural y precocinada. Las hojas sobre las que se ensayó, fue dentro de los parámetros entre [60 y 80] g/m<sup>2</sup>, tal y como se indicó previamente en la tabla n°1. Para la medición se utilizó un micrómetro digital y con una presión de 1 kg/cm<sup>2</sup>.

20

A continuación se muestra la tabla n° 3 y n°4, correspondiente al segundo estudio realizado para los ensayos del espesor de las hojas vegetales del alga de *Ulva Spp.* naturales y precocinadas, respectivamente.

25

Se hace notar que la simbología indicada con la letra “E” que va desde E1 hasta E15, corresponde a los ensayos realizados sobre los 15 puntos concretos de la platilla en cada una de las hojas vegetales. Se hace notar que las unidades del espesor es en micras.

ES 2 715 052 B2

MEDIDAS DE LOS ENSAYOS DE LOS ESPESORES DEL ALGA NATURAL <i>ULVA SPP</i> (Hoja de 60 a 80 g/m <sup>2</sup> )																
	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	Media
Hoja 1	89	75	87	89	84	86	104	90	74	88	85	87	88	77	85	85,93
Hoja 2	77	79	91	91	90	84	105	84	84	100	93	78	75	77	89	86,47
Hoja 3	88	99	87	71	76	84	87	85	90	87	86	71	86	90	85	84,80
Hoja 4	86	83	85	90	89	85	82	86	84	100	84	87	85	83	85	86,27
Hoja 5	83	95	82	86	94	83	86	80	79	77	83	85	83	86	81	84,20
Hoja 6	90	94	88	85	82	85	83	78	86	79	85	85	91	93	88	86,13
Hoja 7	88	90	87	93	89	98	97	112	93	88	98	92	87	91	87	92,67
Hoja 8	88	97	95	85	101	87	87	90	89	95	87	85	87	97	88	90,53
Hoja 9	90	97	87	92	83	79	101	92	96	94	79	91	91	97	87	90,40
Hoja 10	90	93	89	101	97	91	94	89	96	100	98	99	90	94	88	93,93
Media	86,9	90,2	87,8	88,3	88,5	86,2	92,6	88,6	87,1	90,8	88,1	86	86,3	88,5	86,3	

Tabla n°3

MEDIDAS DE LOS ENSAYOS DE LOS ESPESORES DEL ALGA PRECOCINADA <i>ULVA SPP</i> (Hoja de 60 a 80 g/m <sup>2</sup> )																	
	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9	E-10	E-11	E-12	E-13	E-14	E-15	Media	*0,8
Hoja 1	112	109	123	114	115	116	114	127	104	120	117	116	113	109	119	115,20	92,16
Hoja 2	124	120	131	117	151	134	126	127	137	130	132	117	121	122	128	127,80	102,24
Hoja 3	119	113	117	119	127	122	117	121	120	119	121	119	119	114	119	119,07	95,25
Hoja 4	117	129	123	114	125	117	117	123	105	123	117	123	117	123	123	119,73	95,79
Hoja 5	130	132	104	124	131	130	127	128	119	125	128	123	129	129	130	125,93	100,75
Hoja 6	140	131	137	131	108	170	104	130	110	108	169	131	137	131	132	131,27	105,01
Hoja 7	113	120	130	132	127	131	127	112	132	121	131	131	112	120	129	124,53	99,63
Hoja 8	120	123	107	121	130	132	117	111	120	119	131	120	120	122	108	120,07	96,05
Hoja 9	117	129	117	129	138	119	120	124	123	121	119	128	117	130	117	123,20	98,56
Hoja 10	111	109	120	104	105	116	114	121	104	119	117	106	110	111	119	112,40	89,92
Media	120,3	121,5	120,9	120,5	125,7	128,7	118,3	122,4	117,4	120,5	128,2	121,4	119,5	121,1	122,4		

Tabla n°4

Una vez expuestos todos los datos obtenidos en los 10 ensayos realizados al papel alimenticio a base de alga *Ulva Spp*, tanto natural como precocinada en el ensayo del espesor, se muestra a continuación un gráfico, numerado como 2, donde se representan mediante bloques los valores medios del espesor en las 10 hojas analizadas del papel alimenticio conseguido con el alga natural, y con el alga precocinada con un factor de corrección de humedad de 0.8.

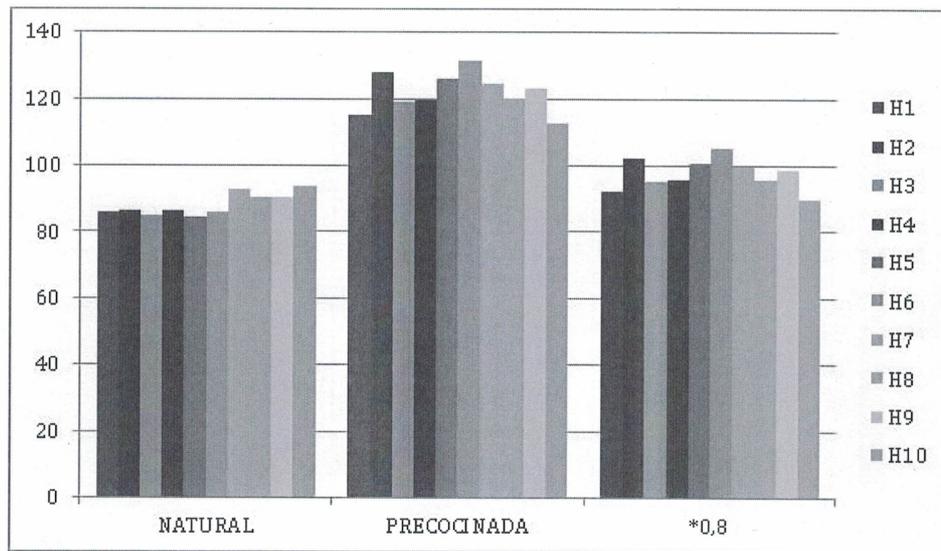


Grafico n°2

10

Del análisis de los datos representados tanto en las tablas n°1 y n°2 como en el gráfico n°2, se extraen las conclusiones siguientes: una primera conclusión es que con cada hoja se obtienen valores diferentes para el espesor, dependiendo del punto de medición seleccionado. En consecuencia no se aprecia ningún patrón estable de espesor entre los distintos puntos de medición; no obstante, como segunda conclusión se observa que los datos obtenidos del espesor del el alga precocinada es ligeramente mayor al espesor que presenta el alga natural.

15

20

	Rangos del espesor
Alga Natural	Entre [85.93 y 86.47] micras
Alga precocinada	Entre [115.20 y 127.80] micras

(iii) El tercer y último ensayo fue realizado para el estudio del estallido, el cual se definió como la presión hidrostática ( $\text{kN/m}^2$ ) necesaria para atravesar el espesor del papel vegetal de alga *Ulva Spp.*, con una presión creciente y uniforme sobre una zona determinada de una de las caras de la hoja de papel alimenticio.

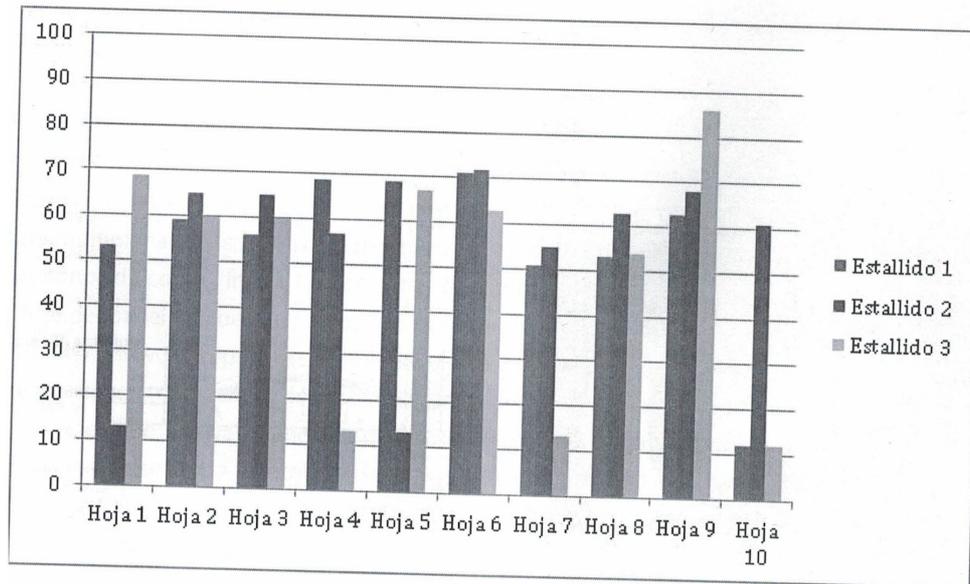
Para los ensayos se prepararon dos series de 10 hojas de 16 cm. de diámetro cada una, a las que se les realizó tres ensayos de estallido. Las unidades de los ensayos del estallido son en  $\text{kN/m}^2$ .

A continuación en la tabla nº5, se muestran los resultados obtenidos tanto en las hojas de papel alimenticio a base de alga natural, como con alga precocinada.

ENSAYOS DEL ESTALLIDO (Hoja de 60 a 80 $\text{g/m}^2$ )						
	MEDIDAS DEL ESTALLIDO DEL ALGA NATURAL <i>ULVA SPP.</i>			MEIDAS DEL ESTALLIDO DEL ALGA PRECOCINADA <i>ULVA SPP.</i>		
	Estallido 1	Estallido 2	Estallido 3	Estallido 1	Estallido 2	Estallido 3
Hoja 1	53	13	69	129	115	132
Hoja 2	59	65	60	135	147	136
Hoja 3	56	65	60	145	158	121
Hoja 4	69	57	13	147	144	141
Hoja 5	69	13	67	117	115	127
Hoja 6	71	72	63	131	144	112
Hoja 7	51	55	13	21	73	160
Hoja 8	53	63	54	138	149	137
Hoja 9	63	68	86	142	102	99
Hoja 10	12	61	12	146	160	135
Media Total	52,83			128,6		

Tabla n°5

Seguidamente, se muestra un gráfico numerado como 3, donde se representan mediante bloques los resultados obtenidos en el ensayo de estallido en el alga natural.



5

Grafico n°3

De forma análoga, se muestra el gráfico n°4 la representación mediante bloques de los resultados obtenidos del ensayo del estallido en el alga precocinada.

10

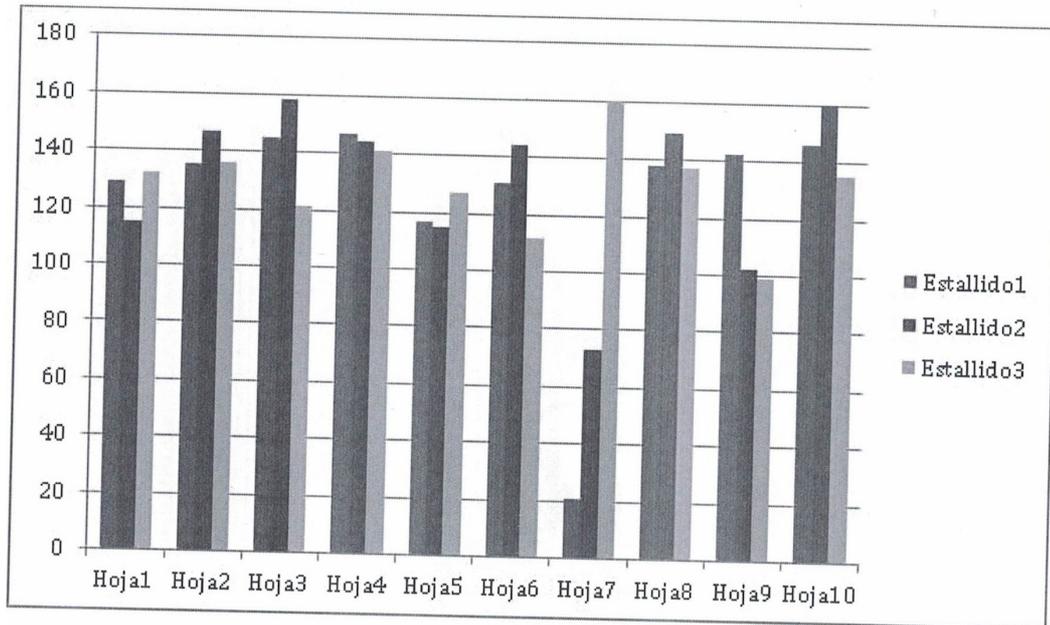


Gráfico n°4

5

De los datos obtenidos se obtuvieron las siguientes conclusiones: El estallido de las hojas formadas con alga precocinada es claramente superior al obtenido con el alga natural. Esta conclusión se puede observar tanto en los resultados de las gráficas n°3 y n°4, como al comparar los datos medios obtenidos en la tabla n°5 del alga natural cuyo valor medio es 52.83 kN/m<sup>2</sup> y del alga precocinada con un valor medio de 128.6 kN/m<sup>2</sup>.

10

Estos datos corroboran que la diferencia de espesor varía los resultados del estallido, por lo que en las hojas de papel alimenticio a base de algas *Ulva Spp.* cuantos más enlaces tiene la hoja, mayor es el espesor y el estallido y además, es más regular su superficie multiplanar.

15

	Rangos de estallido
Alga Natural	Entre [12 y 86] kN/m <sup>2</sup>
Alga precocinada	Entre [21 y 146] kN/m <sup>2</sup>

5 Por todo lo cual, podemos afirmar que el papel alimenticio a base de alga  
resultante del método de fabricación del presente invento, se singulariza porque  
partiendo de unas variables fijas, reflejadas en la tabla nº1, para obtener un  
gramaje de ensayo en la proporción 60/80 g/m, el espesor obtenido es mayor con  
el alga precocinada que con el alga natural; a mayor número de enlaces de las  
10 fibras se obtiene un mayor espesor y un estallido superior; y que es en la etapa de  
refino, donde se obtiene un mayor número de enlaces en las fibras, una superficie  
con reducidas irregularidades, la cual aporta a la hoja de papel alimenticio una vez  
fabricada que sea una hoja plegable, toquable e incluso que se pueda imprimir  
sobre su superficie con unos resultados de impresión óptimos.

15 Así pues y en base a los ensayos presentados, que las hojas de papel alimenticio a  
base de algas objeto del presente invento, ofrecen un producto nuevo e innovador,  
muy válido para el mundo gastronómico porque posee singularidades diferentes a  
lo conocido hasta el momento.

20 Descrita suficientemente en lo que precede la naturaleza del invento, se ha de  
tener en cuenta que los términos que se han redactado en esta memoria descriptiva  
deberán ser tomados en sentido amplio y no limitativo, así como la descripción  
del modo de llevarlo a la práctica.

**REIVINDICACIONES**

1.- MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE PAPEL ALIMENTICIO A BASE DE ALGAS del tipo algas verdes, naturales o precocinadas, destinado al sector gastronómico tanto por sus propiedades físico-mecánicas como organolépticas, que las hace idóneas tanto para su consumo, como para su manipulación que se CARACTERIZA por que comprende unas etapas:

- que se inicia con una etapa de limpieza en la que se lava una muestra de 30 gr. de algas con agua dulce destilada, con una conductancia menor o igual a 20 micro siemens y posteriormente se deja sacar la muestra a una temperatura ambiente establecida en 23°C y humedad relativa 50% HR durante una hora;

- continua con una etapa desintegradora, en la que se introducen 300g. de alga hidratada con una consistencia del 10% en una máquina desintegradora a 500 revoluciones;

- seguidamente continua con la etapa de refinado, en el que los 300 gr. del alga resultante de la desintegración, son introducidos en una máquina de refinado a 100 revoluciones, aplicando un factor x10 del equipo de refinado;

- posteriormente en una etapa de disolución, con la pasta obtenida del refinado, se realiza una disolución en una proporción de 7 litros de agua por 300 gr. de alga refinada;

- seguidamente en una etapa de formador de hojas, se introduce la disolución en un formador de hojas que se compone por un filtro de 18.5cm. de diámetro y una maya de hilos comprendida entre [45 y 90] hilos/cm<sup>2</sup>, y por decantación se forma el alga preparada; y,

- finalmente en una etapa de secado, se seca la hoja resultante en unos secaderos a temperatura ambiente controlada de 23°C y a un grado de humedad relativa del 50% HR durante una hora.

2.- MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE PAPEL ALIMENTICIO A BASE DE ALGAS según reivindicación 1, que se CARACTERIZA por que las algas son del tipo *Ulva Lactuca*.

3.- MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE PAPEL ALIMENTICIO A BASE DE ALGAS según reivindicación 1, que se CARACTERIZA por que las algas son del tipo *Ulva Spp.*

5 4. PAPEL ALIMENTICIO OBTENIDO a base de algas verdes, naturales o precocinadas, destinadas al sector gastronómico que se CARACTERIZA por que estructuralmente la composición de sus fibras poseen un gramaje comprendido entre [64.18 y 78.71] gr/m<sup>2</sup>, un espesor comprendido entre [85.93 y 127.80] micras y un rango de estallido comprendido entre [12 y 146] kN/m<sup>2</sup>.

10

5.- PAPEL ALIMENTICIO A BASE DE ALGAS según reivindicación 4, que se CARACTERIZA por que las algas son del tipo *Ulva Lactuca.*

15 6.- PAPEL ALIMENTICIO A BASE DE ALGAS según reivindicación 4, que se CARACTERIZA por que las algas son del tipo *Ulva Spp.*

20