



LIFE14 ENV/ES/000326

**RECICLADO DE LOS  
SUBPRODUCTOS DE  
LA INDUSTRIA DE  
CÍTRICOS EN  
ADITIVOS  
NATURALES PARA LA  
INDUSTRIA  
ALIMENTARIA**



[www.lifecitrus.eu](http://www.lifecitrus.eu)



**VIII SYMPOSIUM  
INTERNACIONAL  
SOBRE TECNOLOGÍAS  
ALIMENTARIAS**  
8th FOOD TECHNOLOGY  
INTERNATIONAL SYMPOSIUM

**Ana Belén Morales Moreno, AGROFOOD**  
[ana.morales@agrofoodmurcia.com](mailto:ana.morales@agrofoodmurcia.com)

9 de Mayo de 2017, Murcia





LIFE14 ENV/ES/000326

**RECICLADO DE LOS  
SUBPRODUCTOS DE  
LA INDUSTRIA DE  
CÍTRICOS EN  
ADITIVOS  
NATURALES PARA LA  
INDUSTRIA  
ALIMENTARIA**



**Proyecto financiado por la Union Europea a través  
del programa LIFE**



*Contribuir a la aplicación, actualización y desarrollo de la política medioambiental de la UE y la legislación mediante la cofinanciación de proyectos piloto o de demostración con valor añadido europeo.*

**LOCALIZACIÓN:**

Murcia (España)  
Roma (Italia)

**DURACIÓN:**

Inicio: SEPTIEMBRE 2015 - Fin: AGOSTO 2018

## COORDINADOR



Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación  
Calle Concordia s/n- Molina de Segura - Murcia (30500)  
[www.ctnc.es](http://www.ctnc.es)

## SOCIOS



Fundación Clúster Agroalimentario de la Región de Murcia  
[www.agrofoodmurcia.com](http://www.agrofoodmurcia.com)



AMC Grupo Alimentación, Fresco y Zumos, S.A  
[www.amcgrupo.eu](http://www.amcgrupo.eu)



Federazione Italiana dell'Industria Alimentare  
[www.federalimentare.it](http://www.federalimentare.it)



## POR QUÉ??

**La producción de cítricos de la UE está concentrada en la Región Mediterránea**



### Producción EU

España representa alrededor del 60%  
Italia cerca del 30%

El 10% restante está distribuido en otros países, principalmente Chipre, Grecia y Portugal (FAO, 2016)



RESTOS EN CAMPO

RESTOS EN INDUSTRIA

ZUMO



SUBPRODUCTO/residuo  
-CORTEZA DE CÍTRICOS-



*SUBPRODUCTO/residuo*  
*-CORTEZA DE CÍTRICOS*

- Compostaje
- Alimentación animal

Solución de gestión NO ADECUADA debido a que estos residuos son fuente de plagas y su generación es elevada

➔ Problema crítico para las industrias de transformado de cítricos



En la Región de Murcia

190.000 -260.000 T/año

**VALORIZACIÓN**  
**Sector alimentación**

## Esperamos...

Difundir entre los agricultores europeos de cítricos, comercializadores e industrias, asociaciones y organismos públicos relacionados, que los **subproductos de la industria de cítricos** no debe considerarse un residuo agroindustrial contaminante sino una **valiosa materia prima natural**.



“Subproducto”



Ingrediente natural



## Esperamos...

Difundir entre los agricultores europeos de cítricos, comercializadores e industrias, asociaciones y organismos públicos relacionados, que los **subproductos de la industria de cítricos** no debe considerarse un residuo agroindustrial contaminante sino una **valiosa materia prima natural**.

## ACCIONES

01

2015 - 2016

Diseño y puesta en marcha de la línea de obtención de ingredientes naturales a partir de los subproductos de la industria de cítricos en la planta piloto del CTC

02

2016 - 2017

Definición de un protocolo de trabajo para la realización de ensayos a escala semi-industrial con los subproductos de las industrias de cítricos y su caracterización

03

2016 - 2017

Estudio de la viabilidad tecnológica, económica y de mercado del proceso de revalorización

04

2015 - 2016

Creación de una página web para la diseminación de los acciones desarrolladas dentro del marco del proyecto

05

2016 - 2018

Realización de pruebas en planta con empresas del sector agrario de cítricos y de fabricación de alimentos a nivel regional, nacional y europeo

06

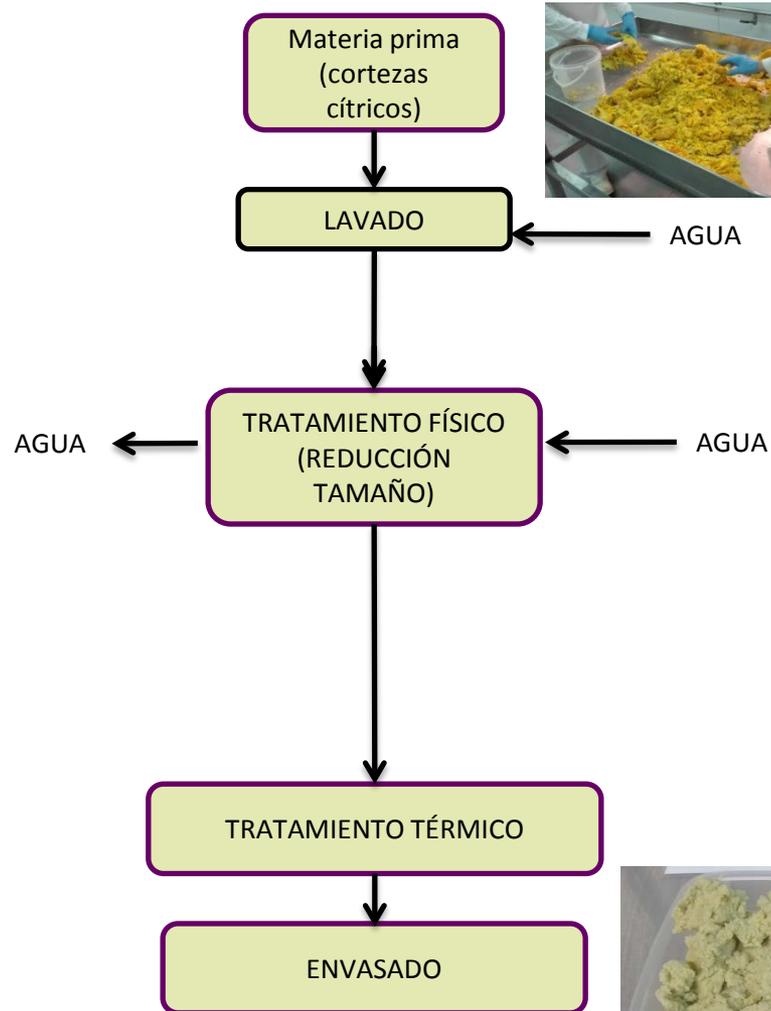
2017 - 2018

Cursos dirigidos a los técnicos de industrias y profesionales relacionados con el sector alimentario



## RESULTADOS OBTENIDOS

### El proceso



## RESULTADOS OBTENIDOS

### El nuevo ingrediente. Origen Limón

Parámetros	Valores	Valores	Valores
<b>Físico-químico</b>			
pH	3,87	4,41	3,8
° Brix	1,7	0,8	2,4
Acidez (% ácido cítrico)	0,12	0,024	0,158
Textura	0	0	0
Color	Max: L= 67,48; a= -2,21; b= 24,61 Min: L= 67,18; a= -2,36; b= 24,28 Media: L= 67,35; a= -2,27; b= 24,41	Max: L= 60,52; a= -1,19; b= 17,54 Min: L= 60,30; a= -1,24; b= 16,71 Media: L= 60,40; a= -1,21; b= 17,17	Max: L= 67,93; a= -3,38; b= 19,78 Min: L= 67,65; a= -3,46; b= 19,43 Media: L= 67,75; a= -3,43; b= 19,65
Humedad (g/100g)	88,9	90,2	92
Fibra bruta (g/100g)	6,3	3,6	3,5
Grasa (g/100g)	0,1	<0,1	0,2
Aceites esenciales (mL/100g)	<0,1	<0,1	<0,1
Fibra alimentaria (g/100g)	9,8	9,0	5,7
<b>Instrumental</b>			
Multirresiduos (mg/Kg)	2-FENILFENOL (0,24); CLORPIRIFOS (0,011); HEXITIAZOX (0,038); IMAZALIL (1,78); PIRIMETANIL (0,88); PROCLORAZ (0,055)	IMAZALIL (0,92); PIRIMETANIL (0,064); PROCLORAZ (0,051)	2-FENILFENOL (0,50); FLUDIOXONIL (0,44); IMAZALIL (0,76); PIRIMETANIL (0,22)
Multilíquidos (mg/Kg)	<LQ	TIABENZADOL (0,036)	TIABENDAZOL (0,2)
Hesperidina (mg/Kg)	1835	215	2242
<b>Microbiológico</b>			
Recuento aerobios (ufc/g)	9600	210	<10
Recuento mohos y levaduras (ufc/g)	140	<10	<10

## RESULTADOS OBTENIDOS

### El nuevo ingrediente. Origen Naranja

Parámetros	Valores	Valores
<b>Físico-químico</b>		
pH	3,81	3,49
° Brix	3	3,8
Acidez (% ácido cítrico)	0,3	0,208
Textura	0	0
Color	Max: L= 66,68; a= -1,82; b= 42,29 Min: L= 66,41; a= -2,11; b= 41,35 Media: L= 66,52; a= -1,93; b= 41,82	Max: L= 66,57; a= -2,89; b= 45,79 Min: L= 66,53; a= -2,93; b= 45,29 Media: L= 66,55; a= -2,91; b= 45,54
Humedad (g/100g)	89,5	90,9
Fibra bruta (g/100g)	3,7	3,6
Grasa (g/100g)	0,2	0,2
Aceites esenciales (mL/100g)	<0,1	<0,1
Fibra alimentaria (g/100g)	8,4	7,2
<b>Instrumental</b>		
Multirresiduos (mg/Kg)	2-FENILFENOL (0,21); CLORPIRIFOS (0,026); ETOFENPROX (0,017); IMAZALIL (0,68); PIRIMETANIL (0,42); PROPICONAZOL (0,011)	2-FENILFENOL (0,12); CLORPIRIFOS (0,034); CLORPIRIFOS-METILO (0,016); IMAZALIL (0,39); PIRIMETANIL (0,34)
Multilíquidos (mg/Kg)	TIABENZADOL (0,2)	TIABENDAZOL (0,093)
Hesperidina (mg/Kg)	5774	278
<b>Microbiológico</b>		
Recuento aerobios (ufc/g)	<10	<10
Recuento mohos y levaduras (ufc/g)	<10	<10

## ACCIONES PROPUESTAS

*Elaboración de alimentos: confituras, mermeladas, bizcochos, cremas de verduras, etc.*



## RESULTADOS OBTENIDOS

### Nuevos alimentos

### Mermeladas

Formulación:

MERMELADA FRESA

50 °Brix

150 g puré limón/Kg mermelada

#### ANÁLISIS NUTRICIONAL

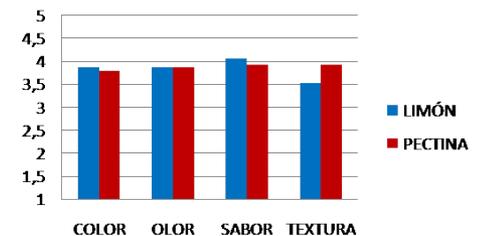
Determinación	Resultado	Límite	Normativa	Unidad
ACIDOS GRASOS SATURADOS	<0.1			g/100 g
AZUCARES TOTALES	50.13			g/100 g
FIBRA ALIMENTARIA	3.4			g/100 g
CENIZAS TOTALES	0.3			g/100 g
CLORURO SODICO	0.05			g/100 g
GRASA	0.2			g/100 g
HIDRATOS DE CARBONO	52.4			g/100 g
HUMEDAD	43.1			g/100 g
PROTEINAS	0.6			g/100 g
VALOR ENERGÉTICO (Kcal)	221			kcal/100 g
VALOR ENERGETICO (kJ)	936			kJ/100 g



> Comercial  
(1.2 g/100g)  
FUENTE DE FIBRA

#### ANÁLISIS SENSORIAL

##### COMPARATIVO POR ATRIBUTOS



## RESULTADOS OBTENIDOS

Nuevos alimentos

Pastas de te

Formulación:

100 g puré naranja/receta

### ANÁLISIS NUTRICIONAL

Determinación	Resultado	Límite	Normativa	Unidad
ACIDOS GRASOS SATURADOS	15.2			g/100 g
AZUCARES TOTALES	25.54			g/100 g
FIBRA ALIMENTARIA	3.1			g/100 g
CENIZAS TOTALES	1.1			g/100 g
CLORURO SODICO	0.48			g/100 g
GRASA	22.5			g/100 g
HIDRATOS DE CARBONO	62.4			g/100 g
HUMEDAD	5.9			g/100 g
PROTEINAS	5.0			g/100 g
VALOR ENERGÉTICO (Kcal)	478			kcal/100 g
VALOR ENERGETICO (kJ)	2003			kJ/100 g



FUENTE DE FIBRA

## RESULTADOS OBTENIDOS

Nuevos alimentos

Paparajotes

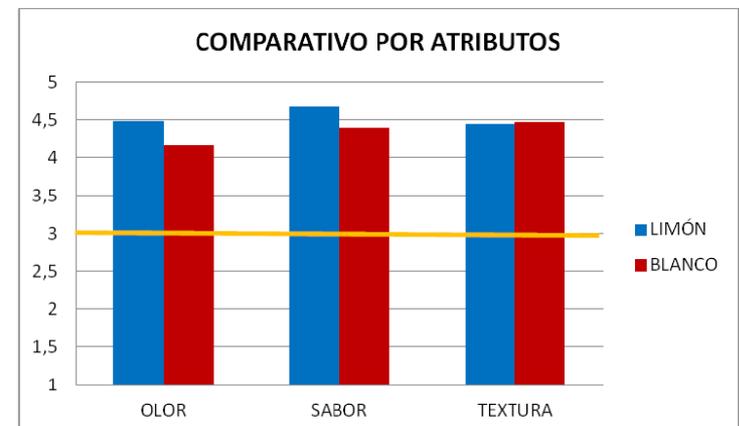
Formulación:  
100 g puré limón/receta



### ANÁLISIS NUTRICIONAL

Determinación	Resultado	Límite	Normativa	Unidad
ACIDOS GRASOS SATURADOS	4.6			g/100 g
AZUCARES TOTALES	5.98			g/100 g
FIBRA ALIMENTARIA	1.6			g/100 g
CENIZAS TOTALES	0.9			g/100 g
CLORURO SODICO	0.45			g/100 g
GRASA	28.7			g/100 g
HIDRATOS DE CARBONO	41.2			g/100 g
HUMEDAD	22.4			g/100 g
PROTEINAS	5.2			g/100 g
VALOR ENERGÉTICO (Kcal)	447			kcal/100 g
VALOR ENERGETICO (kJ)	1864			kJ/100 g

### ANÁLISIS SENSORIAL



## RESULTADOS OBTENIDOS

Nuevos alimentos

Salmorejo

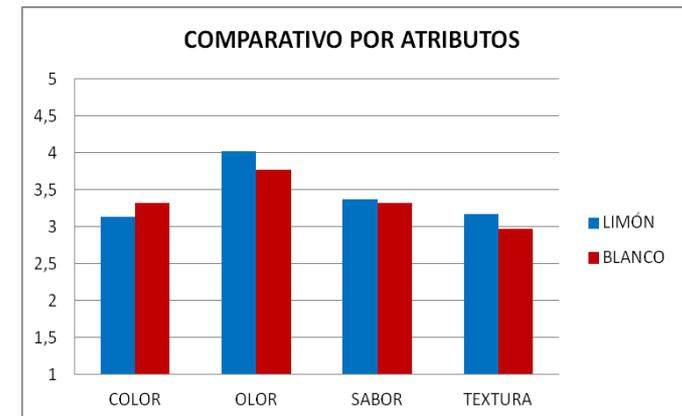
Formulación:  
250 g puré limón/receta



### ANÁLISIS NUTRICIONAL

Determinación	Resultado	Límite	Normativa	Unidad
ACIDOS GRASOS SATURADOS	1.6			g/100 g
AZUCARES TOTALES	0.97			g/100 g
FIBRA ALIMENTARIA	3.8			g/100 g
CENIZAS TOTALES	0.8			g/100 g
CLORURO SODICO	0.37			g/100 g
GRASA	8.7			g/100 g
HIDRATOS DE CARBONO	1.0			g/100 g
HUMEDAD	85.0			g/100 g
PROTEINAS	0.7			g/100 g
VALOR ENERGÉTICO (Kcal)	93			kcal/100 g
VALOR ENERGETICO (kJ)	381			kJ/100 g

### ANÁLISIS SENSORIAL



## RESULTADOS OBTENIDOS

### Indicadores

#### Inicio- Marzo 2017

**Total subproducto cítricos recibido: 2800 Kg**

**Subproducto cítricos procesados (sin lixiviados): 1970 Kg**

**Puré producido: 940 Kg**

**Rendimiento proceso: 50-60 %**

**Número de test realizados: 16 (SUBPRODUCTOS limón-naranja-clementina)**

**Número de alimentos formulados: 24**



## ACCIONES PROPUESTAS

### B. Acciones de implementación

B3. Demostraciones a nivel de la Región de Murcia 

B4. Demostraciones a nivel nacional e internacional: industrias de zumos y aceites, productores en fresco y comercializadores.

B5. Demostraciones a nivel nacional e internacional: empresas de confituras, conservas, etc.

#### *Resultados esperados:*

- *Contactar con empresas a nivel regional, nacional e internacional*
- *Realización de talleres para empresas*
- *Realización de pruebas por parte de las empresas*





## ACCIONES PROPUESTAS

### C. Acciones de monitorización del impacto del proyecto

#### C2. Realización de un análisis coste-beneficio y un estudio de viabilidad

##### *Resultados esperados:*

- *Realización de un estudio de mercado*
- *Obtención de un diseño básico de una planta industrial*
- *Desarrollo de un detallado estudio coste-beneficio y de un estudio de viabilidad*



#### C3. Evaluación del impacto socioeconómico

##### *Resultados esperados:*

- *Realización de un estudio del impacto socioeconómico del proyecto a escala local*

## RESULTADOS OBTENIDOS

### C. Acciones de monitorización del impacto del proyecto

#### C2. Estudio de mercado

La inclusión en el mercado de un nuevo ingrediente con capacidad gelificante, que puede sustituir a la pectina, es de interés para las empresas de conservación de frutas y hortalizas de la Región de Murcia.

De la investigación del mercado se puede observar que las potenciales empresas consumidoras del producto puré muestran un desconocimiento sobre otros ingredientes naturales comercializados actualmente, que podrían ser sustitutos de la pectina. Este hecho garantiza el éxito de la puesta en el mercado de un ingrediente como el puré propuesto.

## RESULTADOS OBTENIDOS

### C. Acciones de monitorización del impacto del proyecto

#### C2. Estudio de viabilidad

DATOS DE PARTIDA	VALOR	UNIDAD
Materia prima necesaria	21.600	t/año
Horas trabajo anual	3.600	h
Producción horaria	6	t/h
Consumo equipos en planta	175	Kw/h
Rendimiento	60	%
Cantidad de puré a obtener	12.960	t/año
Préstamo a pagar en...	7	año
Interés del préstamo	5,5	%
Amortización de la inversión	10	%
Personal necesario	3	persona

EQUIPOS NECESARIOS	COSTE (€)
Lavado de corteza	55.000
Cubeteado	115.000
Inspección del producto	225.000
Separación centrífuga mediante decanter	150.000
Reducción de tamaño-tamizado	65.000
Cocción	125.000
Esterilización	375.000
Llenadora aséptica	230.000
<b>Total inversión inicial</b>	<b>1.340.000</b>

PRECIOS	VALOR	UNIDAD
Precio de venta pectina actualmente*	12.500	€/t
Precio de venta puré	500 menos 25 %	€/t

**INTERESANTE  
PROYECTO**

BENEFICIO ANUAL	633.556 euros
Inversión quedará amortizada	2,11 años
TIR	49,33 %

**CONCLUSION:** Este proyecto está totalmente enfocado a empresas con gran volumen y capacidad, en caso contrario el ingrediente obtenido no será viable en costes.

## IMPACTO SOCIOECONÓMICO DEL PROYECTO

### Encuesta

Desde el proyecto LIFECITRUS (LIFE14 ENV/ES/000326) queremos solicitar **su colaboración** para llevar a cabo el estudio de impacto socioeconómico en la Región de Murcia planteado como una de las acciones del proyecto; todo ello porque se tiene en cuenta que **el sector agroalimentario en la Región de Murcia**, muy vinculado a la industria de transformado de frutas y hortalizas, **es generador de un subproducto potencialmente valorizable, y por tanto puede generar riqueza para la zona.**

(<http://www.lifecitrus.eu/index.php/es/proyecto/documentos>)

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**  
**Sólo le llevará unos pocos minutos**

## ACCIONES PROPUESTAS

### D. Diseminación de resultados

#### D2. Actividades de diseminación

Reuniones con los medios de comunicación

Visitas guiadas en la planta demostrativa

Publicación de artículos en revistas técnicas y científicas

Organización de una conferencia para presentar los resultados obtenidos

Elaboración de un video promocional

Boletines de noticias semestralmente

Sección especial del proyecto LIFECITRUS en la Revista CTC Alimentación



#### **Resultados esperados:**

- Hacer llegar al personal interesado información sobre las acciones del proyecto, su desarrollo y los resultados obtenidos

## ACCIONES PROPUESTAS

### Video LIFECITRUS



## ACCIONES PROPUESTAS

### D. Diseminación de resultados

#### D6. Actividades de networking

- Visitas y reuniones con personal de proyectos relacionados
- Intercambio de información con otros proyectos
- Participación en eventos de otros proyectos
- Colaboración en actividades de difusión
- Desarrollo de actividades con otros proyectos



#### **Resultados esperados:**

- *Identificar proyectos relacionados*
- *Incorporación de iniciativas aportadas por personal de otros proyectos*
- *Lograr una amplia difusión de LIFECITRUS*
- *Mejorar las actuaciones del proyecto LIFECITRUS*

## RESULTADOS OBTENIDOS

### Indicadores

#### (Inicio-Marzo 2017)

Número de visitas a la página web: 4942 (Objetivo 10000)

Número de acciones de difusión: 36 (difusión en prensa, TV, radio, jornadas y el CTC)

Número de personas visitan la planta piloto: 202

Número de newsletters: 3 (También publicadas en la Revista CTC Alimentación)

Número acciones networking: 8 (Centros de investigación, centros tecnológicos y proyectos LIFE)



# Muchas gracias por su atención



Ana Belén Morales Moreno

[ana.morales@agrofoodmurcia.com](mailto:ana.morales@agrofoodmurcia.com)