

# Absorción de macronutrientes en fresa cultivada en fibra de coco en Tenerife (Islas Canarias)



Belarmino Santos<sup>1</sup>, Francisco Rodríguez<sup>2</sup>, José L. Cruz<sup>3</sup> y Domingo J. Ríos<sup>1,2</sup>

1: Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo de Tenerife. [belarmino@tenerife.es](mailto:belarmino@tenerife.es)

2: Departamento Ingeniería Agraria, Náutica, Civil y Marítima. Universidad de La Laguna

3: Laboratorio de Diagnóstico Agrícola I+D. Canarias Explosivos.

## INTRODUCCIÓN

Una correcta aplicación del agua y los fertilizantes se hace cada vez más importante en Canarias por varias razones:

- Es la comunidad autónoma de España donde los precios del agua son más caros,
- La existencia de zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos.

La inmensa mayoría del cultivo de fresa en Tenerife (Islas Canarias) se realiza sobre sustrato, obteniendo mayores producciones, logrando una mejora en la recolección y menores problemas fitosanitarios. Al estar el cultivo con el sustrato sobre estructuras de más de 1 m de altura, se permite una fácil recolección del cultivo, y por lo tanto un mejor rendimiento de los operarios.

Para optimizar el uso de los recursos y disminuir el riesgo de contaminaciones, se hace necesario el estudio de ajustes en la fertirrigación, optimizando la utilización de agua y fertilizantes, tanto más cuanto teniendo en cuenta las condiciones específicas de cultivo en Canarias, respecto de otras zonas productoras (agua, agroclimatología, ciclos, material vegetal) sin que se produzca una disminución en la producción y la calidad de la fresa.

En este trabajo se pretenden obtener los consumos nutricionales e hídricos del cultivo sin suelo de la fresa en invierno en las condiciones de Canarias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2: Comparación de los consumos de macronutrientes en el ensayo con otras referencias

Referencia	Rendimiento t/ha	Consumo de nutriente (g/m <sup>2</sup> )				
		N	P	K	Ca	Mg
<b>Ensayo</b>	<b>53.6</b>	<b>22.2</b>	<b>4.8</b>	<b>25.4</b>	<b>22.1</b>	<b>2.2</b>
Domenech (1987)	50 – 80	22.5 – 27.5	3.5 – 4.5	23.2 – 26.5	---	4.8 – 7.3
Castell (1993)	38 – 55	11.3 – 15.4	1.8 – 2.0	11.0 – 17.7	---	2.7 – 3.3
Lieten y Missoten (1993)	60	12.5	1.7	15.8	5.6	1.4

Tabla 3: Concentración de absorción (mmol/L)

Nutriente	Lieten y Misotten (1993)	Ensayo
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	14,98	7,12
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	---	0,40
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1,38	0,78
K <sup>+</sup>	5,05	4,34
Ca <sup>2+</sup>	4,36	2,75
Mg <sup>2+</sup>	1,07	0,36
SO <sub>4</sub>	0,69	0,68
Na <sup>+</sup>	---	1,63
Cl <sup>-</sup>	---	0,68

Evolución de la concentración de absorción durante el ensayo

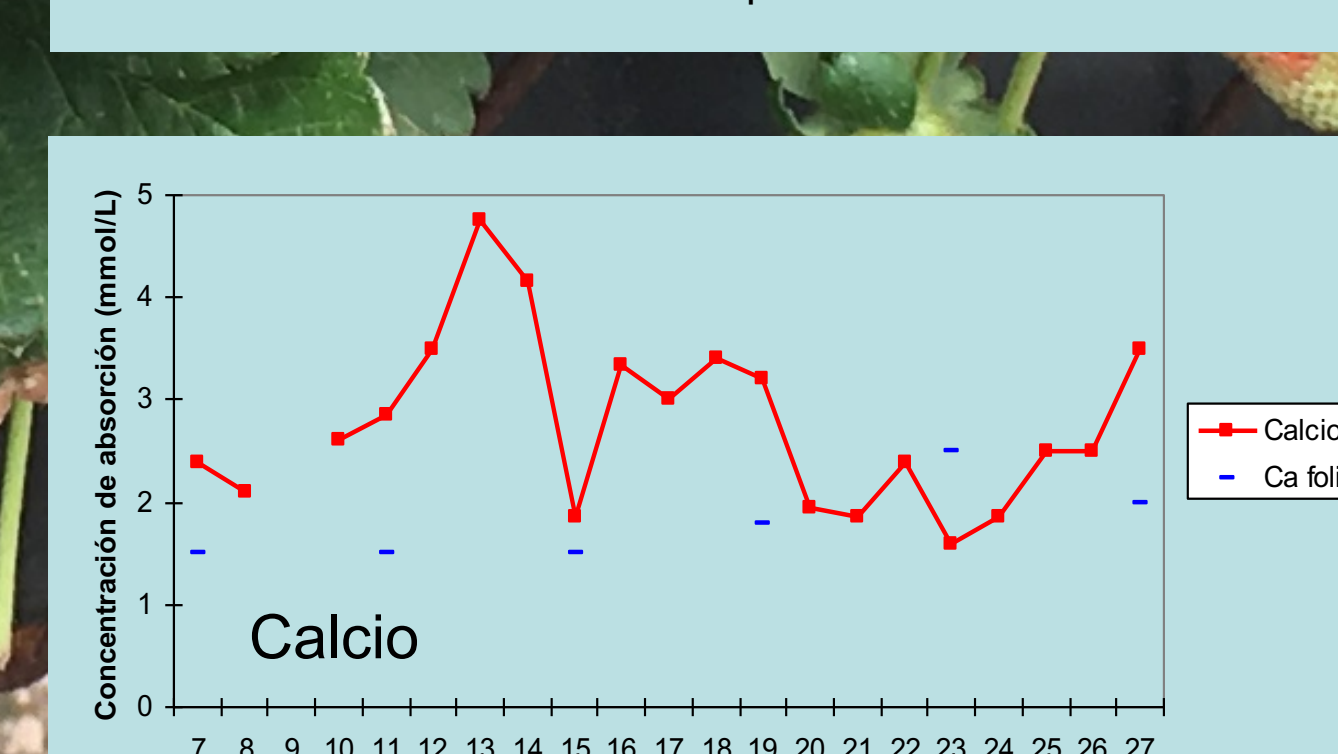
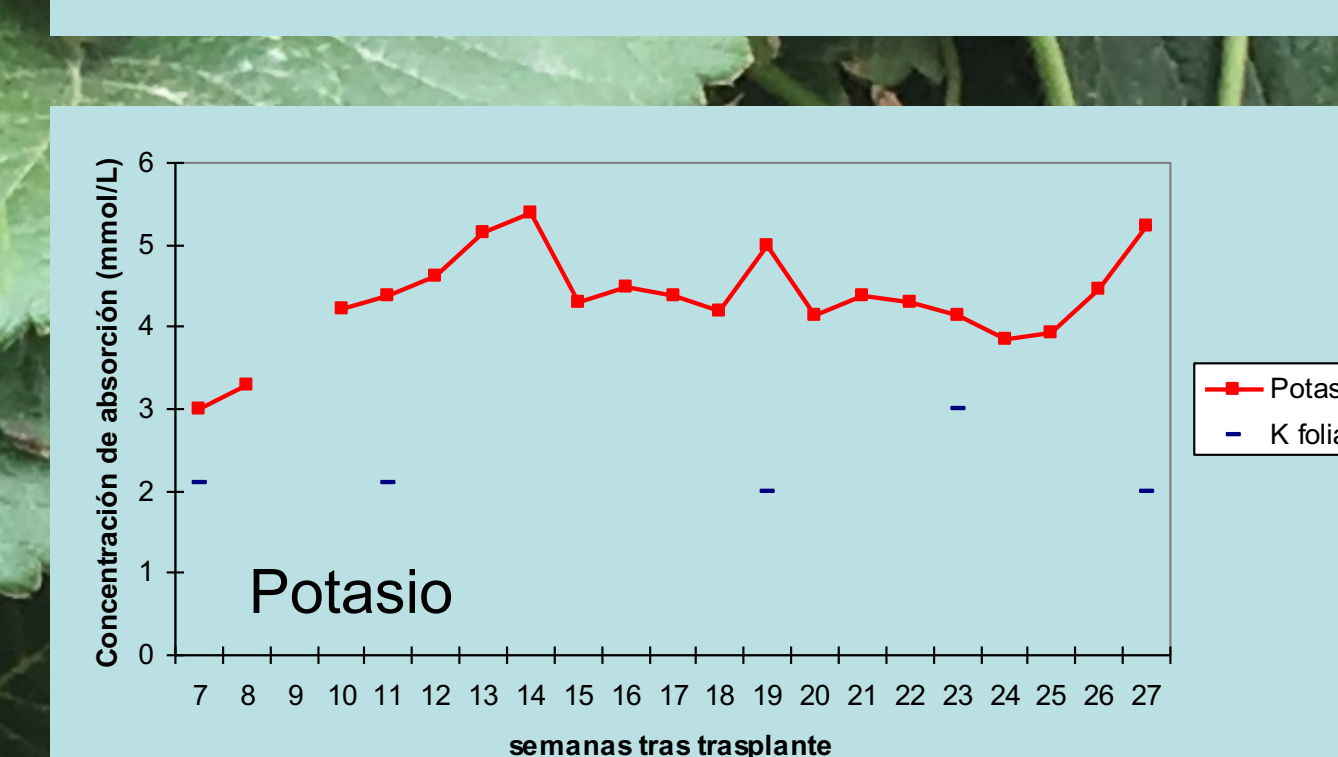
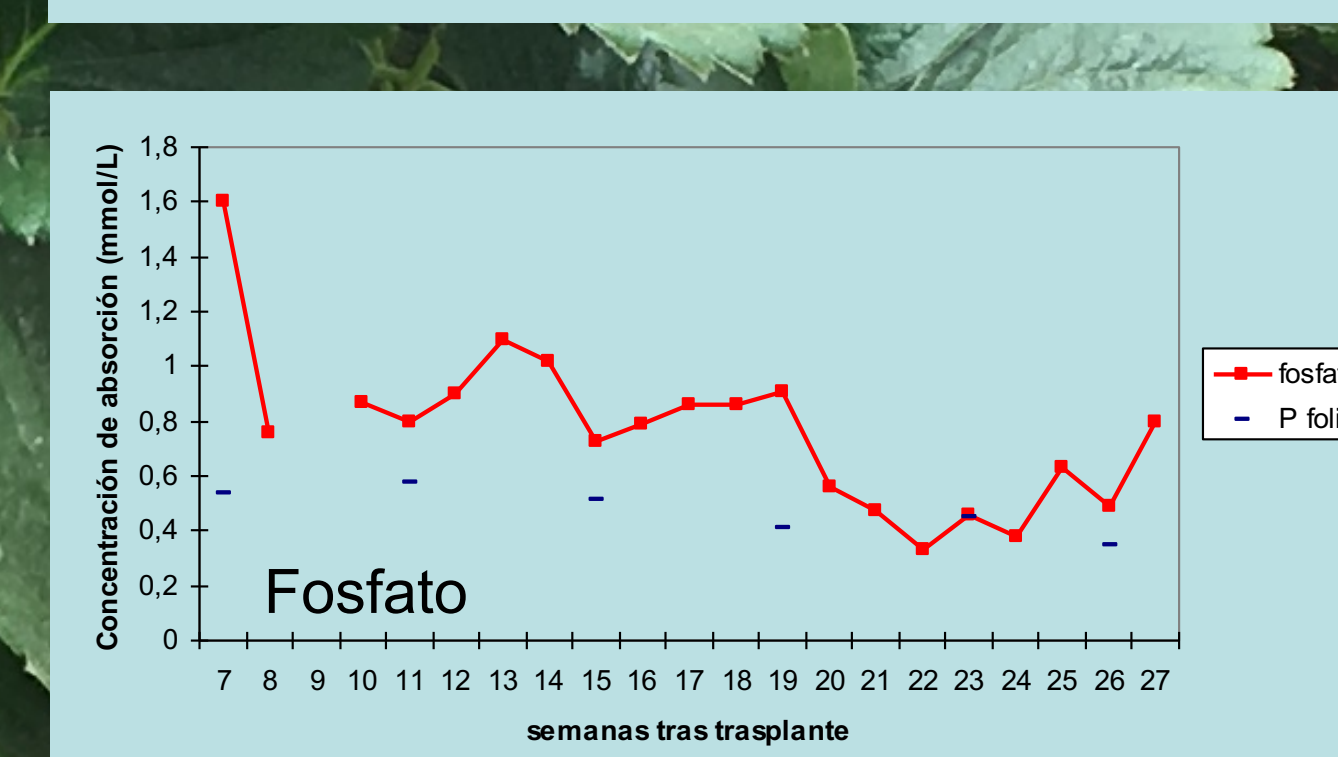
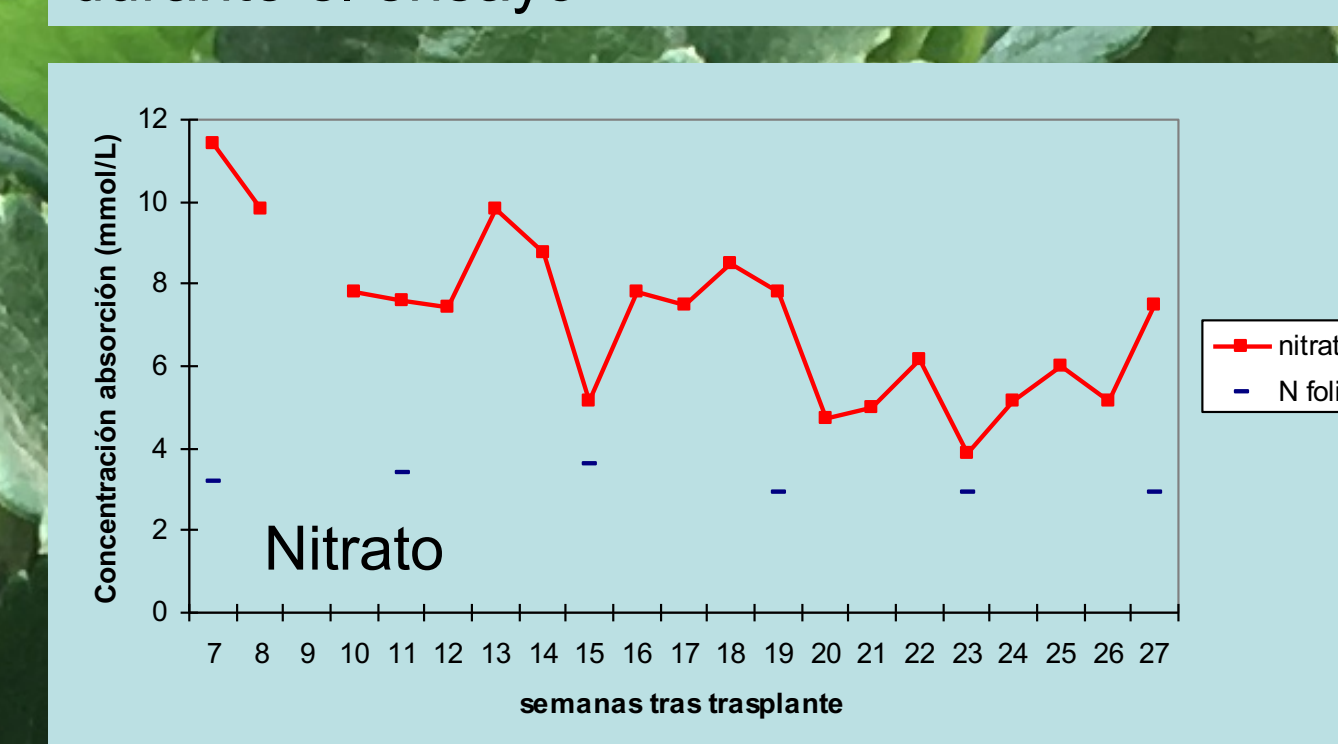


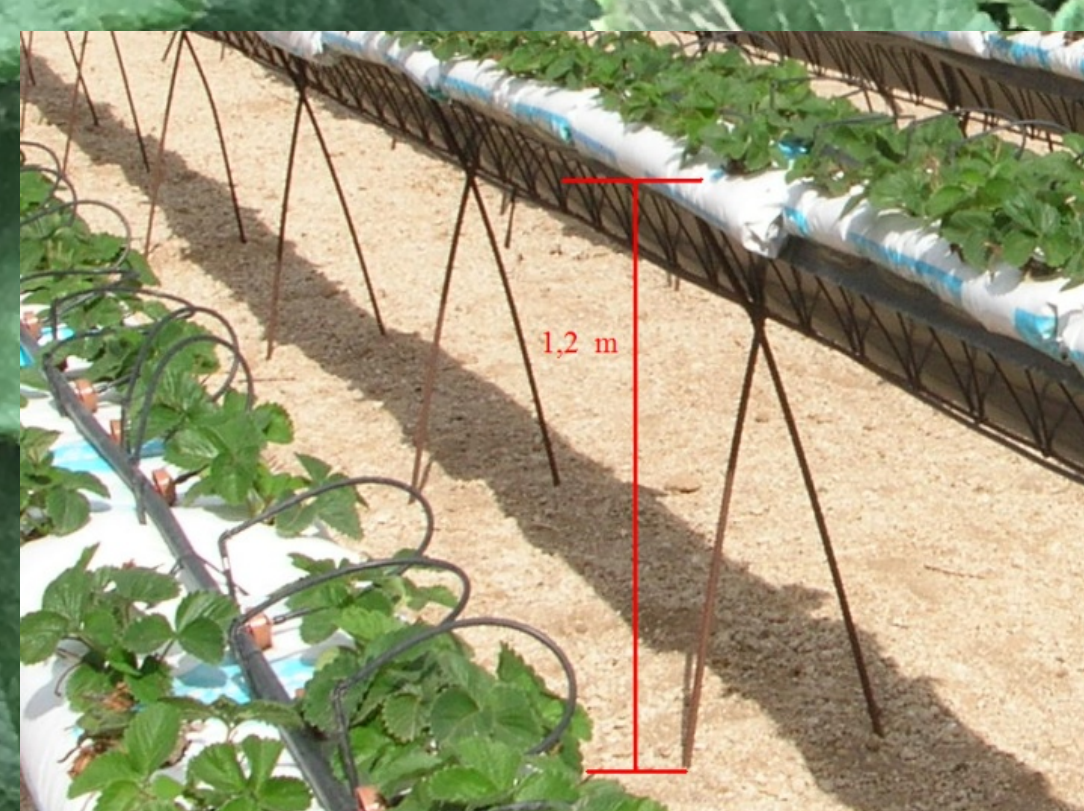
Tabla 4: Datos medios de la Eficiencia de uso del agua para todo el ensayo EUA<sub>f</sub>

Aporte		328
Drenaje	L/m <sup>2</sup>	98
Consumo		230
Producción	kg/m <sup>2</sup>	5,36
EUA <sub>f</sub>	L/kg	42,9
	g/L	23,3

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se ubicó en una explotación comercial (SAT Fruten), en el municipio de Güímar (Las Cañadas, 95 msnm), en el SE de Tenerife,

Se llevó a cabo al aire libre, en una instalación de cultivo sin suelo con recogida de la solución nutritiva. El sustrato utilizado fue fibra de coco (Porosidad 95% v/v; Capacidad de aireación 37% v/v; Agua útil 27% v/v). Los sacos tenían una dimensión de 30 litros y una altura de 10 cm. Los sacos se colocaban sobre estructuras de acero corrugado a una altura de 1,2 m.



Se utilizó el cultivar de día corto, Ventana, trasplantado el 5 de noviembre de 2008, a una densidad de 11 plantas/m<sup>2</sup> (10-12 plantas/saco). La recolección comenzó el 29/12/2008 y terminó el 15/06/2009.

Se utilizó un sistema de riego por goteo con 4 emisores por saco, autocompensantes antidrenantes de 2 L/h, y un cabezal de riego automático con control de fertirrigación por consigna de pH y CE. Las consignas fueron CE =1.6 - 2.1 dS/m y pH= 5.5-6.5. La solución nutritiva utilizada se presenta en la tabla 1.

Tabla 1: Solución nutritiva utilizada en el ensayo

	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	mmol/L									
s. nutritiva	9,0	0,5	1,0	5,0	3,0	1,32	4,25	2,05	0,96	0,5
agua	0	0	0	0,27	0,96	1,32	4,25	2,05	0,96	3,36

## Diseño experimental:

Se colocaron 3 estaciones donde se recogía la solución nutritiva y el drenaje. Cada estación recogía la solución fresca de 2 emisores y el drenaje de 2 sacos (24 plantas). Semanalmente se midieron los volúmenes, tanto de solución fresca como de drenaje y se analizaron macroelementos (nitratos, amonio, fosfatos, potasio, calcio y magnesio). Las mediciones comenzaron el 1 de enero y se dieron por finalizadas el 15 de junio de 2009 (28 semanas). De forma mensual, también se tomaron análisis foliares.

La metodología de análisis fue la utilizada en los métodos oficiales de análisis, realizándose en el Laboratorio de I+D de Canarias Explosivos. S.A..



## Referencias:

- Castell, V. 1993. El fresón: aspectos técnicos y perspectivas. Caja Rural de Valencia. 122 p.  
Domenech, M. 1987. Extracción dinámica de macroelementos en fresón Douglas.. En: I Simposio Internacional de riego localizado. Almería. p. 29-39.  
Lieten, F y C. Misotten. 1993. Nutrient uptake of strawberry plants (cv. Elsanta) grown on substrate. Acta Horticulturae, 348: 299-306

## CONCLUSIONES:

El buen desarrollo de las plantas, los niveles foliares obtenidos, unido a los resultados anteriores nos lleva a pensar que para las condiciones del ensayo se puedan reducir **sustancialmente** los aportes de nutrientes en el periodo en los que aumenta la transpiración (meses de abril- mayo- junio).

Se propone una solución nutritiva en fresa para las condiciones del ensayo, más ajustada al consumo semanal y con una menor CE que la inicialmente usada

Con respecto a la solución nutritiva aportada durante el ensayo, se bajarían las concentraciones totales entre un 15 y un 25%..

**Consumos de nutrientes:** los consumos medios, de la mayoría de elementos fueron comparables a los datos más altos de otras experiencias. El caso más notable, el calcio, se puede deber a la mayor demanda evaporativa en nuestro ensayo. Los macroelementos más consumidos fueron el potasio, el nitrógeno, el calcio, el fósforo y a bastante distancia el magnesio (Tabla 2).

**Concentración de absorción:** las concentraciones de absorción obtenidas en el ensayo fueron inferiores a las reportadas en la bibliografía, entre un 15 y un 60%, destacando los casos del nitrato, fosfato y calcio (Tabla 3). Esto pudo ser debido a las diferentes distintas condiciones climáticas de ambas experiencias.

La evolución en el tiempo de las concentraciones de absorción fue la esperable: (nitratos y fosfatos con valores máximos al inicio del crecimiento de las plantas, para ir disminuyendo hasta alcanzar los mínimos en recolección, caso contrario al potasio; niveles máximos de calcio en plena floración)

**Eficiencia en el uso del agua:** La Eficiencia en el Uso del Agua EUA fue de 23,3 g/L (Tabla 4), resultando similar a la obtenida en las zonas productoras de la Península.

	CE	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
	dS/m	mmol/L						
0 – 3 meses	1.5	8.0	0.5	0.9	4.5	2.7	1.0	0.5
3 meses - fin cultivo	1.3	7.0	0.5	0.7	4.0	2.2	0.6	0.5

## Agradecimientos

Este trabajo se enmarca dentro del Plan Anual de Trabajo 2008 y 2009 del Proyecto Horticultura Intensiva del Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural del Cabildo Insular de Tenerife. Los autores quieren agradecer la colaboración del Agricultor Colaborador, Roberto Rodríguez Rodríguez.

