



REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS

17/03/2016

MIGUEL ÁNGEL DOMENE RUIZ
Responsable del Área de Alimentación y Salud
Cajamar

PROBLEMÁTICA

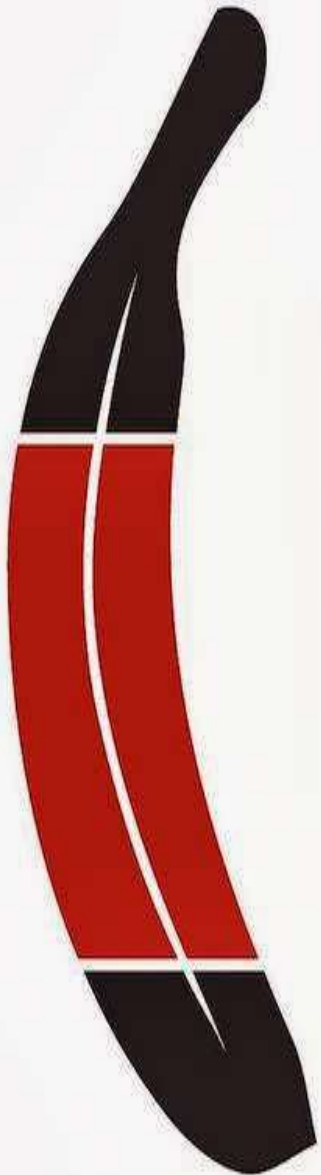


1/3 de los alimentos producidos en todo el mundo se pierde o se desperdicia.

Sólo en la UE 90 millones de toneladas de alimentos aptos para el consumo humano se desperdicia cada año.



PROBLEMÁTICA



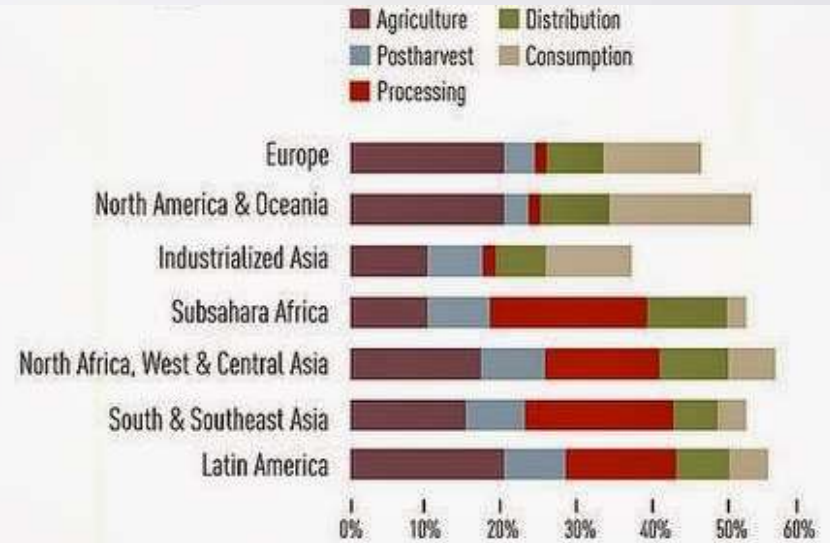
45%

FRUIT & VEGETABLES FOOD LOSSES

Along with roots and tubers, fruit and vegetables have the highest wastage rates of any food products; almost half of all the fruit and vegetables produced are wasted.



3.7 trillion apples



	AGRICULTURA	POSCOSECHA	PROCESADO	DISTRIBUCIÓN	CONSUMO
EUROPA	20	5	2	10	19
AMERICA NORTE Y OCEANIA	20	4	2	12	28

% alimentos perdidos FAO 2012

IMPACTOS AMBIENTALES MÁS GRANDES

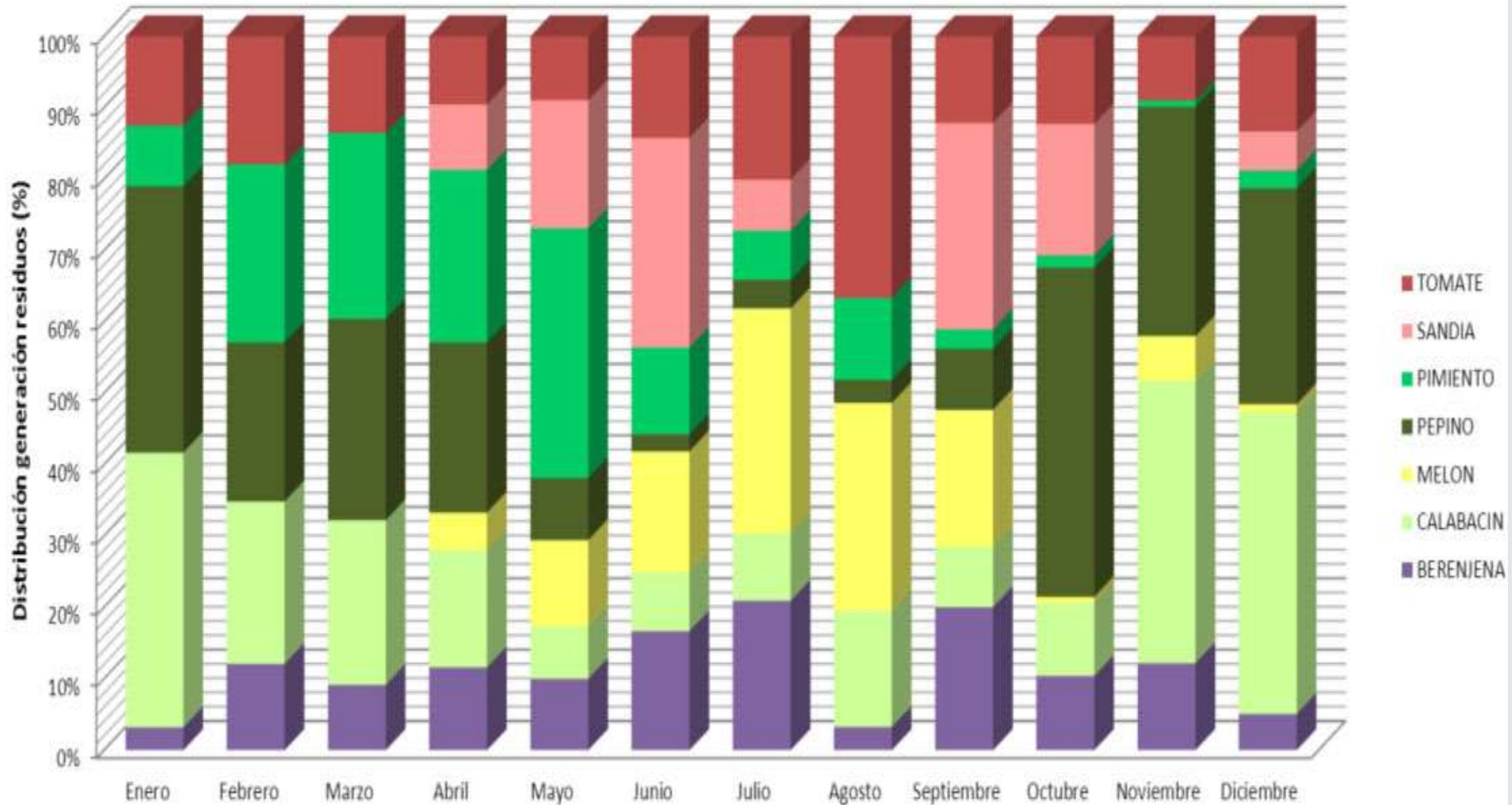
- ❑ AGOTAMIENTO RECURSOS
- ❑ ACUMULACIÓN DE RESIDUOS
- ❑ DEGRADACION AMBIENTAL



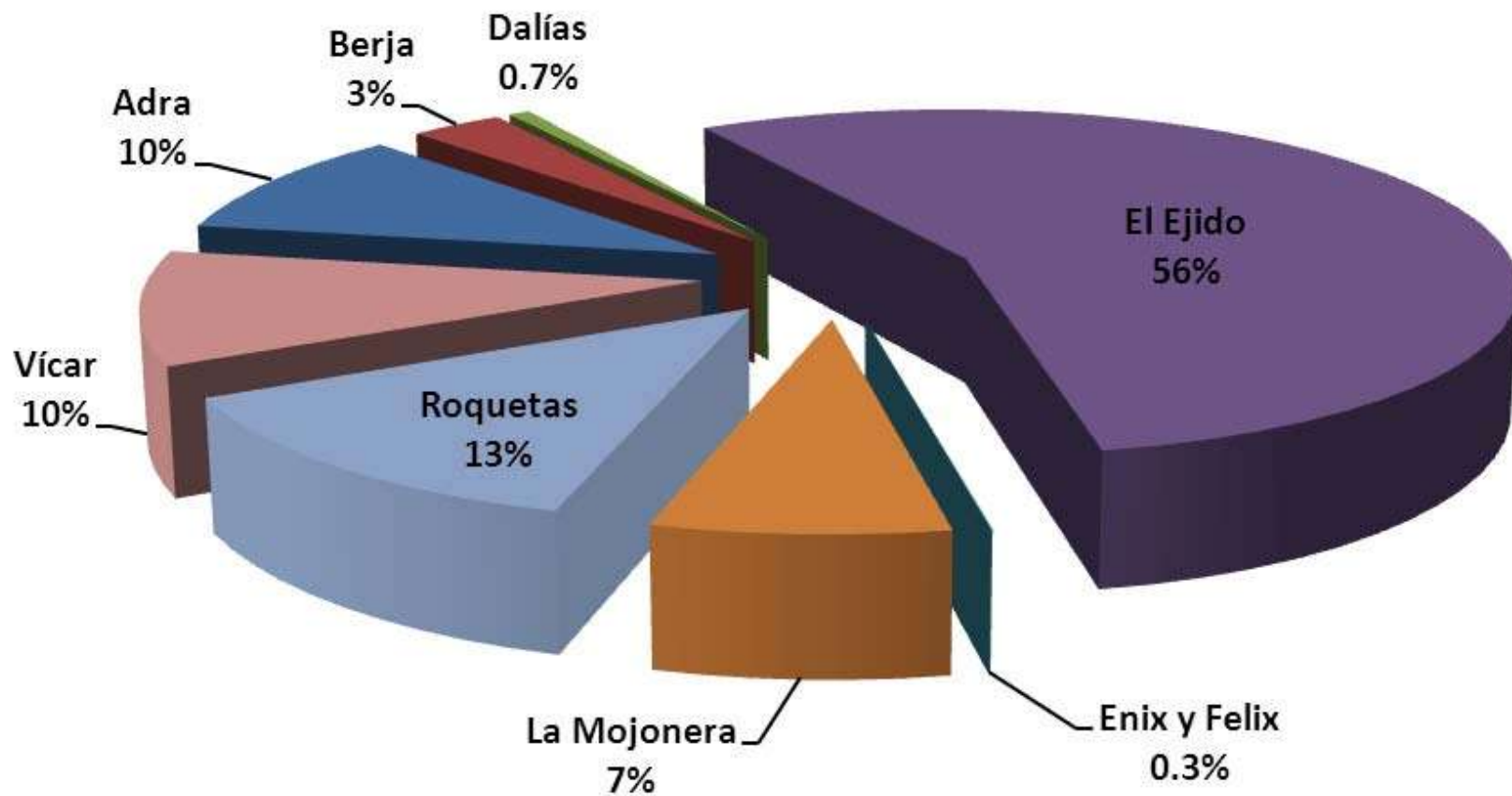
BUSQUEDA DEL VALOR AÑADIDO



BIOMASA DE LOS CULTIVOS



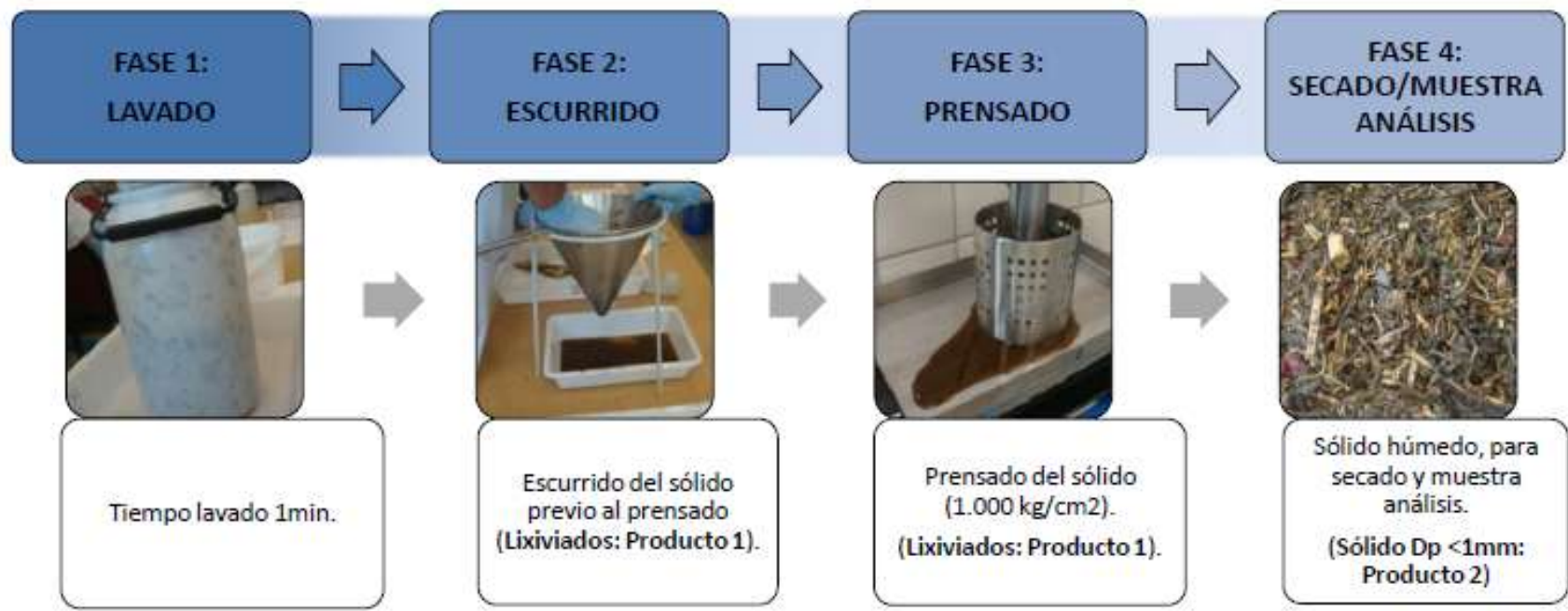
Producción anual productos hortícolas (t/año)	3.000.000
Principales productos cultivados	<p>Pimiento: 22%</p> <p>Tomate : 26%</p> <p>Sandía y melón: 17% Calabacín: 16,5%</p> <p>Pepino: 11%</p> <p>Berenjenas: 4%</p> <p>Judías verdes: 3,5%</p>
Producción anual de residuos vegetales en Almería (t/año)	<p>1.200.000</p> <p>(33% producción nacional de residuos vegetales)</p>
Índice de residuos principales productos cultivados (t residuo /t producto)	<p>Pimiento: 0,36</p> <p>Tomate : 0,46</p> <p>Sandía y melón: 0,5</p> <p>Calabacín: 0,48</p> <p>Pepino: 0,25</p> <p>Berenjenas: 0,32</p> <p>Judías verdes: 1,02</p>



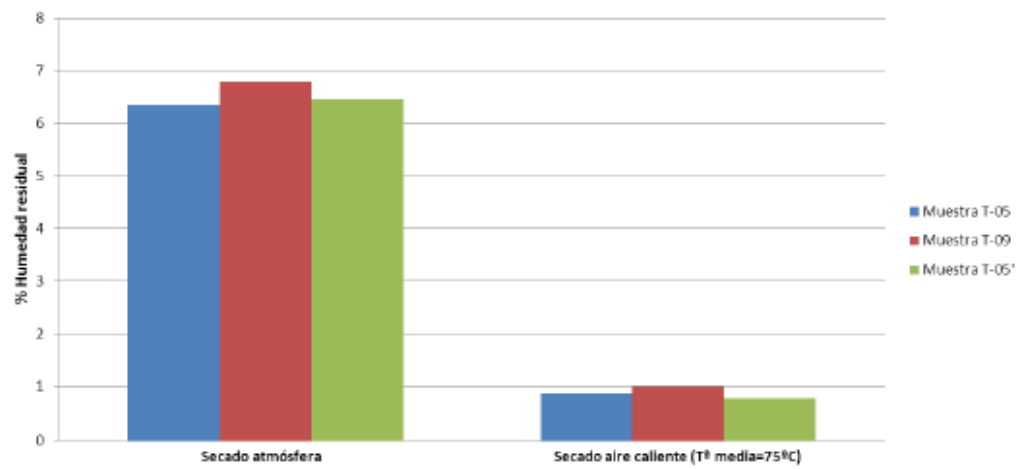
Compost: Controlando el proceso

	ESTIERCOL	COMPOST
pH (1:10)	7,54	7,58
EC (1:10)	0,2	0,18
N _{TOT} (%)	2,1	1,68
M.O (%)	55,95	27,47
P (%)	1,02	1,07
C/N	15,49	9,51
CIC (meq/100g)	35,16	45,4
Na cambio (meq/100g)	9,98	4,34
K cambio	13,81	21,29
Ca cambio	5,81	12,72
Mg cambio	5,55	6,99

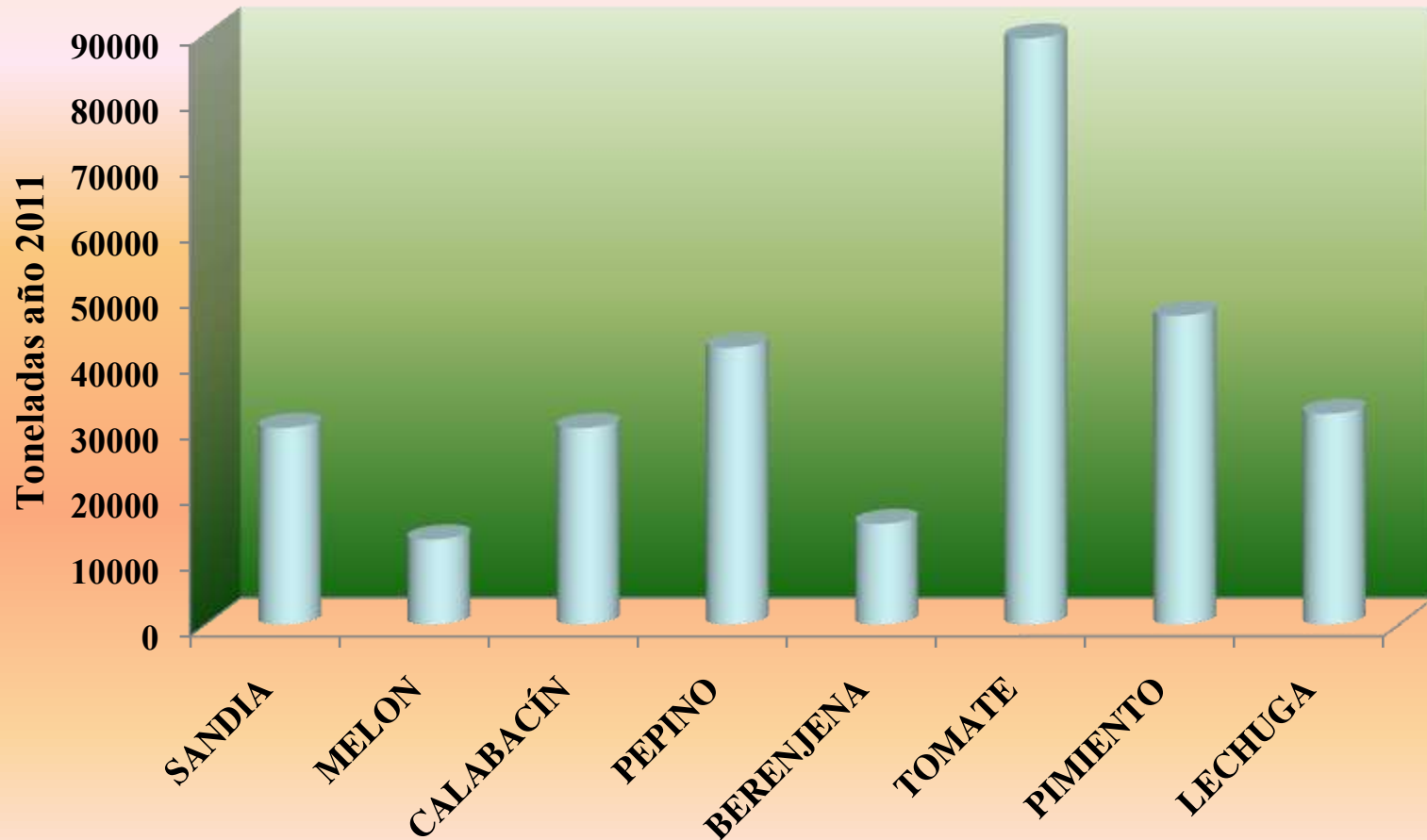
Aprendiendo acondicionar el residuo



PROYECTO VERAPAC



Destrios comerciales



Fuente: Consejería de Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía)

MATERIA PRIMA: REVALORIZANDO UN COPRODUCTO

	MASA DESTRIOS (KG)											
	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15	jul-15	ago-15
Pepino Almería	30.800	155.188	98.612	9.921	74.754	34.130	114.479	91.207	233.237	91.299	311.127	123.907
Pimiento C. Verde	29.087	43.544	27.852	37.341	62.492	76.401	102.014	36.418	1.505	0	683	9.078
Pimiento C. Amarillo	0	96.076	74.714	89.562	114.925	118.240	107.971	14.134	47	0	0	3.858
Pimiento C. Rojo	121.540	154.732	226.894	138.119	159.739	307.131	428.528	71.097	11.037	0	0	38.691
Berenjena	9.863	11.036	68.151	18.617	15.874	18.928	39.191	34.881	18.585	9.352	24.509	8.179
Calabacín	0	42.219	60.444	64.630	51.051	11.761	19.929	53.095	78.267	48.350	109.303	27.939
Tomate rama	-	-	-	-	492	-	2.809	-	-	-	-	-
Melón	-	-	-	-	-	-	-	-	38.839	-	-	-
Sandía	-	-	-	-	-	-	-	-	15.088	377	-	-

Fuente: Alhondiga La Union (Destríos generados)

TOMATE

ALMERÍA



1000000 Tn (tomate) / campaña 2013-2014



0,36 Tn residuo/ Tn producto



360.000 Kg residuo

TOMATE

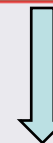
COLORANTES

SUPLEMENTOS
ALIMENTARIOS

ALIMENTOS
FUNCIONALES

INDUSTRIA
COSMÉTICA

En el mundo
150 millones Tn/año



A la industria
38 millones Tn/año



Mejorador suelo

Ensilaje

Alimento animales

APROVECHAMIENTO FRUTOS

PIEL

45 mg LICOPENO /Kg

6000 \$/kg
Colorante, bebidas
Suplemento alimenticio

EXTRACCIÓN
DE
SUSTANCIAS

PULPA



AUMENTA CONT POLIFENOLES.
AUMENTA BIODISPONIBILIDAD
LICOPENO EN 4 VECES

SEMILLAS

75% AC. GRASOS INSTAT.
20-37% AC. LINOLEICO.

LIOFILIZADOS

Fibra ←
Licopeno
Ac. semilla

Suplemento alimenticio
Modificador viscosidad en sopas
y salsas. 5\$ /Kg

CAROTENOIDES

Licopeno
 β -caroteno
 γ -caroteno
Fitoeno
Fitoflueno
Neurosporeno
Xantofilas

SUSTANCIAS BIOACTIVAS EN TOMATE

GLICOALCALOIDES

α -tomatina
 β -tomatina
 γ -tomatina
Tomatidina
Dehidrotomatina

FLAVONOIDES

Quercitina
Canferol
Rutina
Miricetina
Naringina
Resveratrol

POLIFENOLES

Vit C
Vit E
Ac. Clorogénico
Ac. Gálico
Ac. Caféico
Ac. Ferúlico
Ac. Salicílico



RESIDUOS DE TOMATE

SECADO

MOLIENDA

EXTRACCIÓN

SOLVENTES
HEXANO
METANOL
AC. ETILO

OTRAS
TECNOLOGIAS
FLUIDOS SPC



FUENTE DE FIBRA Y MINERALES

- FIBRA (2%)
- CALCIO (2,5%)
- POTASIO (17,09%)
- FOSFORO (3%)
- SODIO (0,34%)
- COBRE (8,4%)
- CINC (1,27%)
- HIERRO (3,2%)
- MANGANESO (5,5%)

% DDR/100g

RELACIÓN LISINA/ARGININA DOBLE QUE EN PROTEINAS CEREALES Y SIMILAR A SOJA METIONINA/GLICINA SIMILAR A PROTEINAS ANIMALES. FUENTE DE AMINOACIDOS ESENCIALES DE BUENA CALIDAD SIMILAR A SOJA

ACETILCOLINA
DOPAMINA
NORADRENALINA



CONTENIDO EN ANTIOXIDANTES MEDIO
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE BAJA (271 μmol T/100 g)
PROTEGE TU CUERPO DEL DAÑO OXIDATIVO

POLIFENOLES TOTALES (33 mg AG/100 mf)
VIT C (25 mg AA/100 G mf)
CAROTENOIDES (LICOPENO)

NUTRIENTES ESENCIALES PARA SINTESIS DE NEUROTRASMISORES
COLINA
VIT. B3
HIERRO
VIT.C



TOMATE

AYUDA A TU MENTE, REGULA LA MEMORIA, VELOCIDAD DE APRENDIZAJE, ESTRÉS, ESTADO ÁNIMO, ATENCIÓN

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

DEGENERACIÓN MACULAR

CANCER DE PULMÓN

CANCER PROSTATA

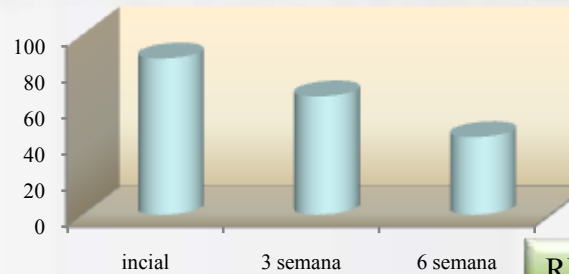
CANCER VEJIGA

DAÑO OXIDATIVO E INFLAMACIÓN

CANCER MAMA

PREVIENE

REDUCCIÓN LDL
(mg/dL) EN SANGRE
POR CONSUMO
TOMATE FRESCO



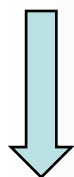
REDUCE COLESTEROL
Aumenta HDL y disminuye LDL

GLICOALCALOIDE TOMATINA (DOSIS CORRECTA): POTENCIA RESPUESTA INMUNE , REDUCE PESO Y ES ANTIBIOTICO.

BROCOLI



Molienda, extracción y secado de los residuos agrícolas de brócoli.



Obtención de fibra

- Materia prima
- Molienda
- Lavado agua
- Lavado HCl
- Blanqueo NaClO
- Secado

**Rendimientos
(3,5-11,8%)**



MeSeCis

SeMet

METABOLITO SECUNDARIO	PPM DE BROCOLI LIOFILIZADO
METILSELENOCISTEINA	167,00
SELENOMETIONINA	34,50



Fuente natural del isotiocianato sulfuranano cuyo precursor es glucorafanina (50-80% glucosinolatos totales)

BROCOLI

FUENTE DE FIBRA Y MINERALES

FIBRA (10,4%)
CALCIO (4,7%)
POTASIO (9,02%)
FOSFORO (6,6%)
SODIO (1,7%)
COBRE (2,45%)
CINC (2,73%)
HIERRO (4,05%)
MANGANESO (10,5%)

% DDR/100g

BUENA FUENTE DE VIT E (TOCOFEROLES),
VIT B6, VIT K, LUTEINA Y ZEAXANTINA



ACETILCOLINA
DOPAMINA
NORADRENALINA



CONTENIDO EN ANTIOXIDANTES ALTO
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE MUY ALTA (1631 $\mu\text{mol T}/100\text{ g}$)
PROTEGE A TU CUERPO DEL DAÑO OXIDATIVO

POLIFENOLES TOTALES (126 mg AG/100 mf)
VIT C (148 mg AA/100 g) MUY ALTO

NUTRIENTES ESENCIALES
PARA SINTESIS DE
NEUROTRASMISORES
COLINA
VIT.C

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

DEGENERACIÓN MACULAR

ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS

CANCER PULMÓN

CANCER COLÓN

DAÑO OXIDATIVO E INFLAMACIÓN

CANCER MAMA

BROCOLI

PREVIENE

DAÑOS CARDIOVASCULARES POR DIABETES,
FIBROMIALGIAS
MEJORA SISTEMA INMUNE

REDUCE O
MEJORA

AYUDA A TU MENTE, REGULA
LA MEMORIA, VELOCIDAD DE
APRENDIZAJE, ESTRÉS, ESTADO
ÁNIMO, ATENCIÓN

Metil seleno cisteina

Ingesta de Se en nuestra dieta y
previene enfermedades como
cáncer y problemas
cardiovasculares

GLUCOSINOLATOS E ISOTIOCIANATOS

AGENTES ANTICARCINOGENICOS

PIMIENTO

FUENTE DE FIBRA Y MINERALES

FIBRA (8%)
CALCIO (1,5%)
POTASIO (6,3%)
FOSFORO (2,2%)
SODIO (0,23%)
COBRE (4,5%)
CINC (1,33%)
HIERRO (2,22%)
MANGANESO (6,5%)

% DDR/100g

BUENA FUENTE DE VIT E (TOCOFEROLES),
PROVITAMINA A Y CAROTENOIDES



ACETILCOLINA
DOPAMINA
NORADRENALINA



CONTENIDO EN ANTIOXIDANTES ALTO
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE ALTA (800 μ mol T/100 g)
PROTEGE A TU CUERPO DEL DAÑO OXIDATIVO

POLIFENOLES TOTALES (120 mg AG/100 mf)
VIT C (150 mg AA/100 g) MUY ALTO

NUTRIENTES ESENCIALES
PARA SINTESIS DE
NEUROTRASMISORES
VIT. B3
HIERRO
VIT.C

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS

CANCER PROSTATAS

DAÑO OXIDATIVO E INFLAMACIÓN

CANCER VEJIGA

PIMIENTO

PREVIENE

REDUCE O
MEJORA

COLESTEROL
PRESIÓN ARTERIAL
FLATULENCIAS
CÓLICOS

ALCALOIDE CAPSAICINA EN PICANTES,

AYUDA A TU MENTE, REGULA
LA MEMORIA, VELOCIDAD DE
APRENDIZAJE, ESTRÉS, ESTADO
ÁNIMO, ATENCIÓN

PIMIENTO ROJO RICO EN TIOLES (421 nM/g mf)
PROTECTORES MUY POTENTES DE DAÑOS
OXIDATIVOS CELULARES

ALIVIA DOLOR NEUROPATÍA DIABÉTICA
ARTROSIS Y SORIASIS.

APLICACIÓN NUEVAS TECNOLOGIAS: LIOFILIZACIÓN

PROCESO DE DESECACIÓN DONDE EL SOLVENTE (AGUA) ES CONGELADO Y ELIMINADO POSTERIORMENTE POR SUBLIMACIÓN EN AMBIENTE DE VACIO.

VENTAJAS

- Empleo de temperaturas muy bajas, empleo de temperaturas muy bajas, permite aumentar estabilidad del producto y disminuir perdida de sustancias volátiles y bioactivas.
- Alta solubilidad, buena esterilidad
- Empleo de vacio, no existe oxidación ni hay contaminación microbiana.
- Alargamos vida útil 1 año.

INCONVENIENTES

- Coste elevado de la tecnología
- Coste energético
- Proceso lento

M01: Pepino Almería				
Cuerpo			Piel	
Caracterización	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)
1	2945,7	128,4	654,5	34,1

M02: Pimiento California Verde						
Cuerpo			Pedúnculo		Semillas	
Caracterización	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)
1	1468,1	107,8	98	9,3	125,9	18

M03: Pimiento California Amarillo					
Cuerpo		Pedúnculo		Semillas	
Caracterización	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Total liofilizado (g)
1	2111,5	213,4	86	10,1	22,9

M04: Pimiento California Rojo						
Cuerpo			Pedúnculo		Semillas	
Caracterización	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)
1	2004,2	208,7	108,7	13,5	147,8	30,3

M05: Berenjena				
Cuerpo			Pedúnculo	
Caracterización	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)
1	2655,7	192,5	121,5	11,3

M06: Calabacín				
Cuerpo			Pedúnculo	
Caracterización	Pf (g)	Total liofilizado (g)	Pf (g)	Total liofilizado (g)
1	2768,1	168,6	145,3	9



	% PROTEÍNAS	% P	% K	% Ca	% Mg	ppm Fe	ppm Cu	ppm Mn
M01 Pepino Cuerpo Sin piel	13,65	0,49	2,23	0,38	0,27	33,00	1,00	11,00
M02 Pimiento Verde California Cuerpo	12,43	0,27	2,28	0,35	0,25	40,00	7,00	14,00
M02 Pimiento Verde California Pedúnculo	10,74							
M02 Pimiento Verde California Semillas	20,30							
M04 Pimiento California Rojo Cuerpo	8,66	0,23	1,80	0,17	0,17	37,00	11,00	9,00
M04 Pimiento California Rojo Semillas	19,69	0,51	2,88	0,47	0,32	57,00	18,00	14,00
M04 Pimiento California Rojo Pedúnculo	15,14	1,02	14,70	4,10	1,50	200,00	70,00	30,00
M03 Pimiento California Amarillo Cuerpo	10,50	0,31	2,14	0,30	0,21	49,00	2,00	11,00
M03 Pimiento California Amarillo Semillas	14,35	0,62	1,23	0,21	0,32	68,00	10,00	20,00
M03 Pimiento California Amarillo Pedúnculo	13,41							
M05 Berenjena Cuerpo	8,40	0,32	2,02	0,37	0,21	36,00	3,00	9,00
M05 Berenjena Pedúnculo	15,66							
M06 Calabacín Cuerpo	15,66	0,55	2,50	0,44	0,37	53,00	15,00	13,00
M06 Calabacín Pedúnculo	16,29							
M07 Tomate rama Pedúnculo	16,50							
M07 Tomate rama Cuerpo	10,24	0,40	3,07	0,80	0,20	33,00	8,00	11,00

PRODUCTOS LIOFILIZADOS



APLICACIONES

- Sopas deshidratadas
- Mezclas secas
- Snacks
- Colorante
- Aditivos.
- Mezclas potenciadoras de salud



PRESENTACIÓN PRODUCTOS ESTABILIZADOS

	TOMATE ROJO CRUDO	TOMATE EN POLVO LIOFILIZADO	TOMATE VERDE CRUDO	TOMATE SECADO AL SOL
POR CADA 100g				
PROTEINAS (g)	0.78	12.91	1.20	14.11
LIPIDOS TOTALES (g)	0.13	0.44	0.20	2.97
FIBRA (g)	1.0	16.5	1.1	12.3
MINERALES				
CALCIO (mg)	31	166	13	110
HIERRO	0.97	4.56	0.51	9.09
MAGNESIO	11	178	10	194
FOSFORO	19	295	28	356
POTASIO	188	1927	204	3427
SODIO	143	134	13	247
CINC	0.14	1.71	0.07	1.99
COBRE	0.069	1241	0.090	1423
MANGANESO	0.077	1951	0.100	1846
VITAMINAS				
VIT C	9.3	116.7	23.4	39.2
TIAMINA	0.045	0.913	0.060	0.528
RIBOFLAVINA	0.055	0.761	0.040	0.489
NIACINA	0.712	9133	0.500	9050
PANTOTEICO	0.118	3760	0.500	2087
VIT B6	0.111	0.457	0.081	0.332
FOLATO	8	120	9	68
VITAMINA A	6	12.25	0	874

Gracias por su atención



Muchas Gracias



FUNDAMENTALES EN EL PASADO
PROTAGONISTAS EN EL PRESENTE
IMPRESINDIBLES EN EL
FUTURO

M.A.D.R. NOV 2015