

Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial

USO RACIONAL DE LOS FERTILIZANTES

JE Álvaro Martínez-Carrasco
Prof. Dr. Escuela de Agronomía PUCV



MERCADO DE CONSUMO

OPORTUNIDAD O DESAFIO:

“SER RECONOCIDO EN EL MUNDO COMO UNA REGIÓN FRUTICOLA SUSTENTABLE”

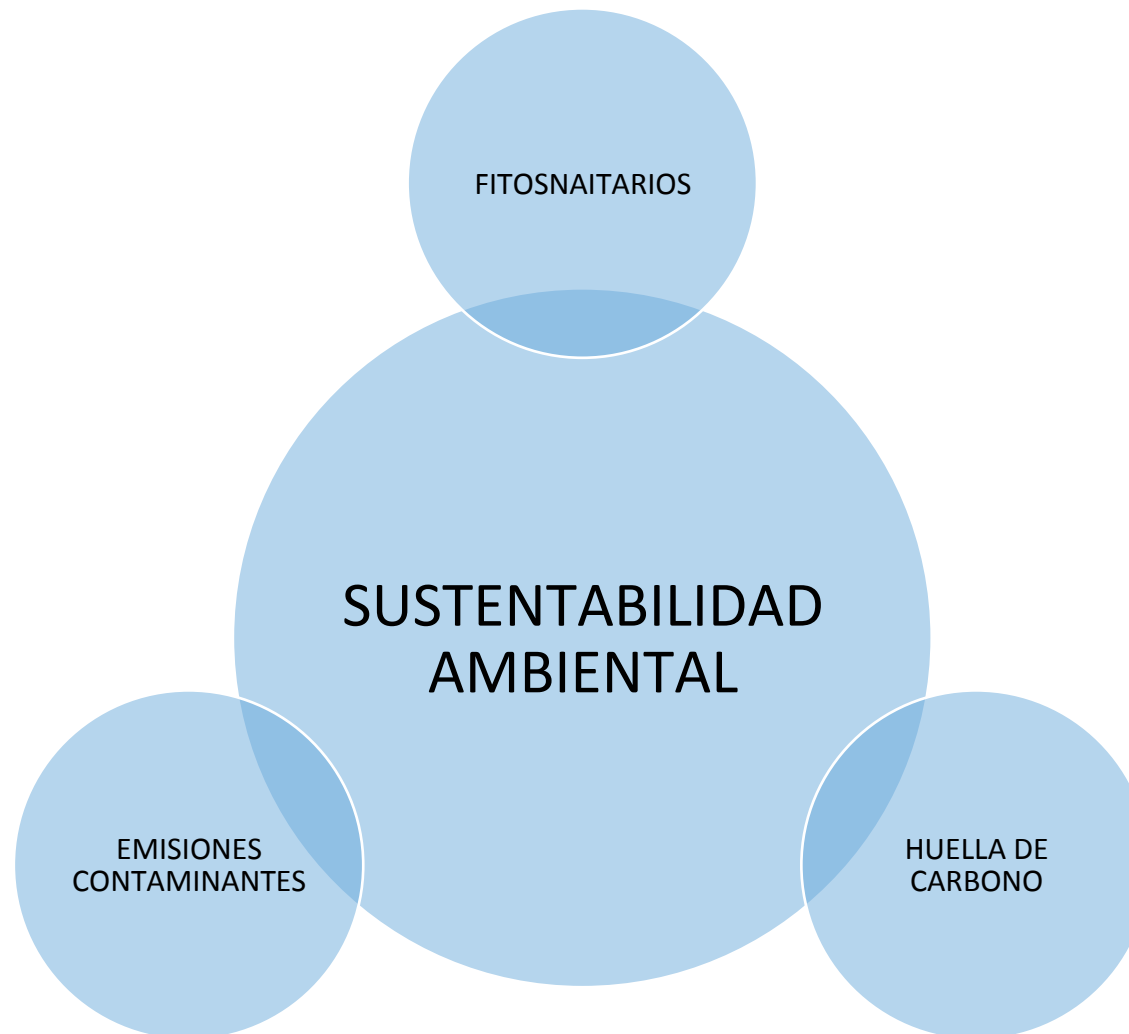
“Insertar la Fruticultura sustentable de la región de Valparaíso en los mercados internacionales, con productos de alto valor, amigable con el medio ambiente (“low risk environment”), económicamente rentable y, con equidad social

Fuente: Corfo (2016)

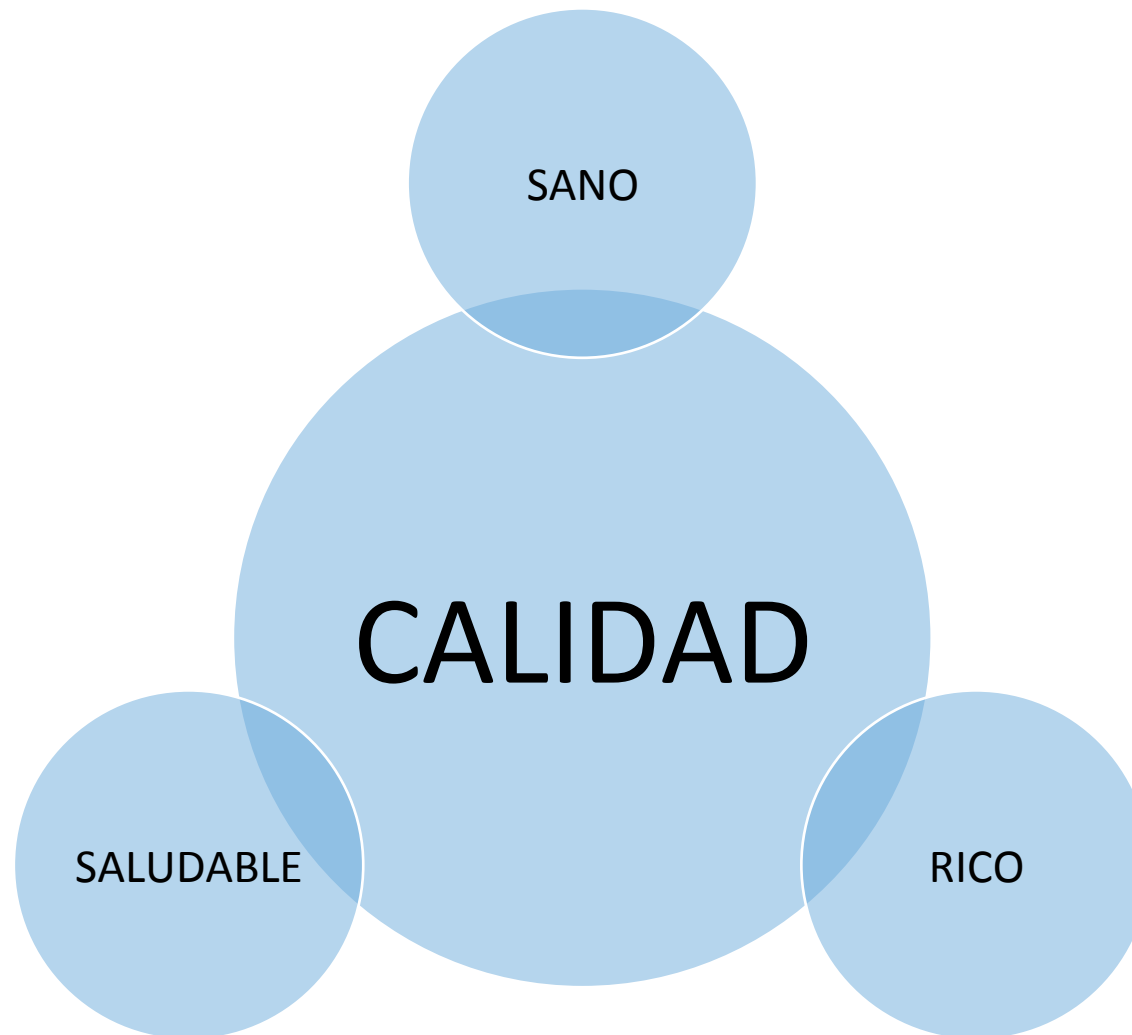
MERCADO DE CONSUMO



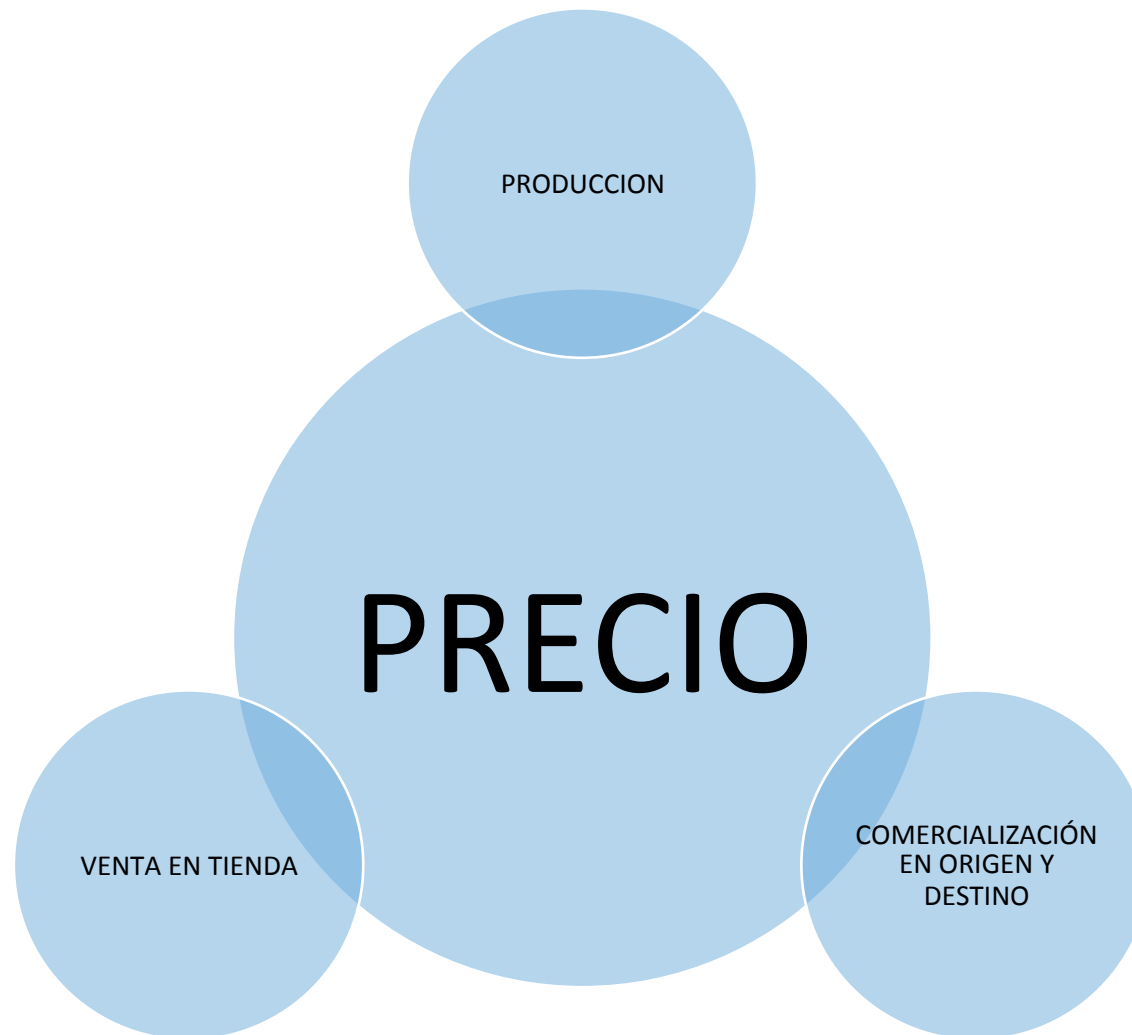
MERCADO DE CONSUMO



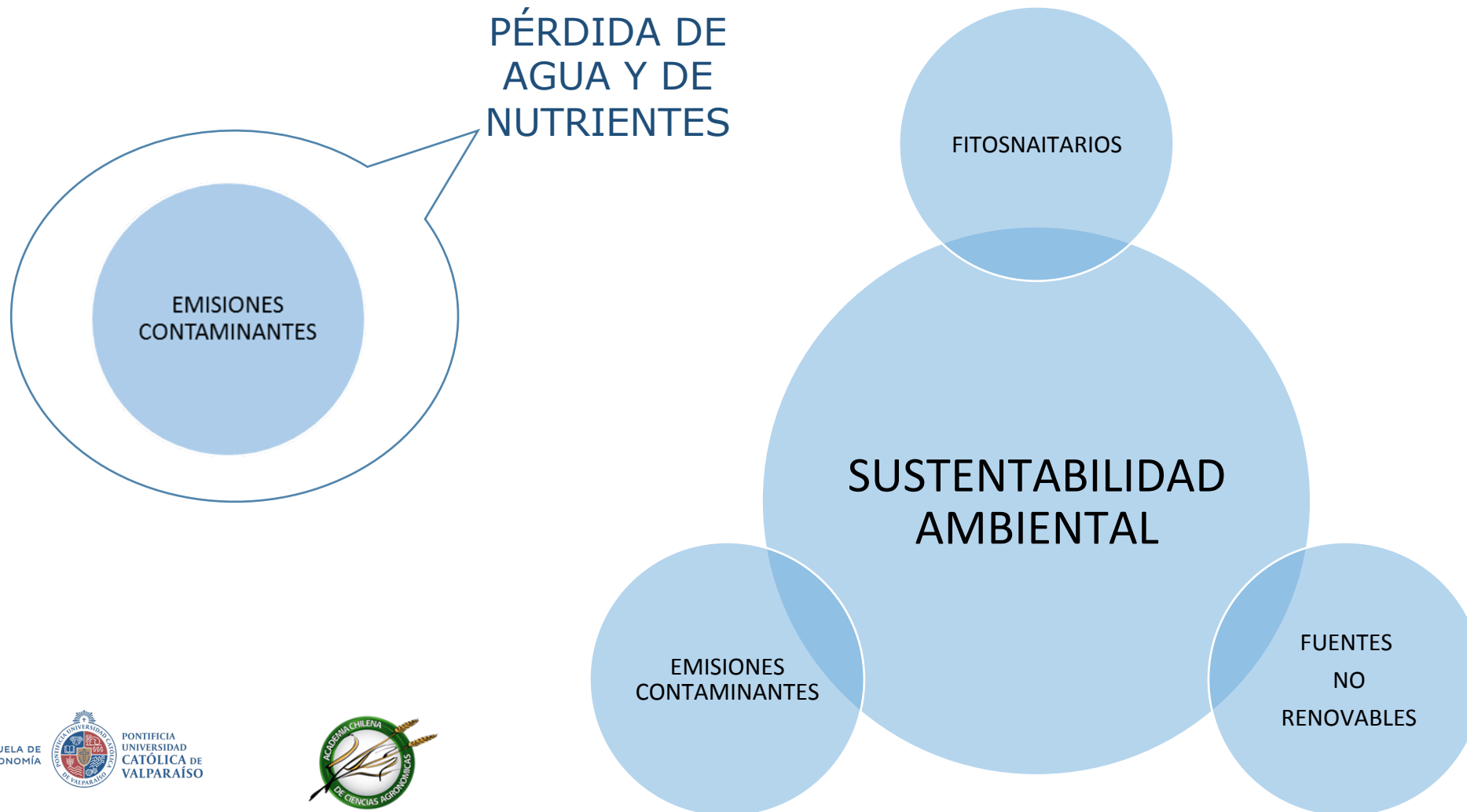
MERCADO DE CONSUMO



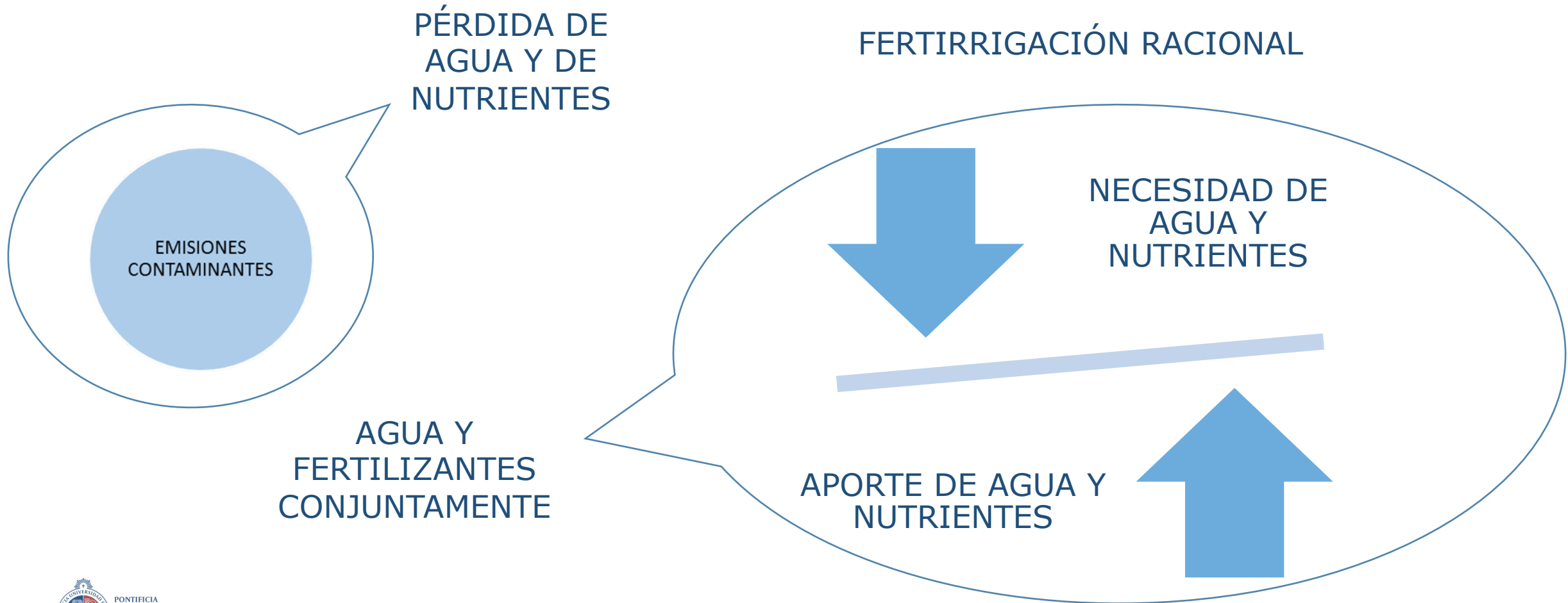
MERCADO DE CONSUMO



MERCADO DE CONSUMO



EMISIONES CONTAMINANTES



EMISIONES CONTAMINANTES

EFICIENCIA DEL USO DE AGUA (WUE)

Condiciones de Cultivo de Tomate	País	WUE (kg m ⁻³)
<i>Campo Abierto</i>		
Suelo	Israel	17
Suelo	Francia	14
Suelo (Tomate industrial)	España (Extremadura, Rioja)	7,4–8,5
<i>Invernadero de Plástico sin calefacción</i>		
Suelo	Israel	33
Suelo	Francia	24
Sustrato (Sistema Abierto)	Italia	23
Sustrato (Sistema Cerrado)	Italia	47
Sustrato (Sistema Abierto)	Quillota (Chile)	23
Suelo (enarenado-tradicional)	España (Almería)	25
Suelo (enarenado-mejorado)	España (Almería)	35
Sustrato (Ciclo Corto)	España (Almería)	27
Sustrato (Ciclo Largo)	España (Almería)	35
<i>Invernadero con Control Climático</i>		
Sustrato (Sistema Abierto)	Holanda	45
Sustrato (Sistema Cerrado)	Holanda	66

5

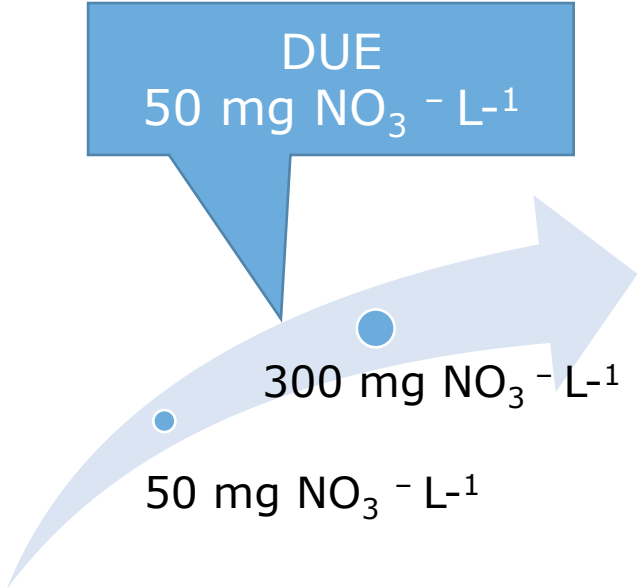
EMISIONES CONTAMINANTES

EFICIENCIA DEL USO DE AGUA (WUE)

- Mejora de las infraestructura del Invernadero
- Ajuste de parámetros de fertirriego
- Reutilización y Mezcla de agua (distintas fuentes) para mejorar la calidad del agua
 - Recolecta de Pluviales
 - Recolecta de agua de condensación
 - Desalinizadoras
 - Depuradoras
- Sistemas recirculantes

EMISIONES CONTAMINANTES

EMISIONES CONTAMINANTES



Fuente: GRID-UNEP (2014)



Fuente: GRID-UNEP (2014)

EMISIONES CONTAMINANTES

EMISIONES CONTAMINANTES



Fuente: GRID-UNEP (2014)

ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS (BOJA 2008)



Fuente: GRID-UNEP (2014)

EMISIONES CONTAMINANTES

EMISIONES CONTAMINANTES

- Manejo del riego y la fertilización basada en experiencias locales
- Manejo de la fertilización basada en soluciones nutritivas o planes de fertilización
- Desigualdad de riego provoca un exceso de riego para compensarla
- Exceso de riego
- Altos niveles de CE y nutrientes con el fin de obtener altos rendimientos bajo invernaderos
- La fuente Nitrogenada proveniente del estiércol no se incorpora al plan de fertilización
- Exceso de salinidad en suelo

EMISIONES CONTAMINANTES



EMISIONES CONTAMINANTES

Prescriptive–corrective nitrogen and irrigation management of fertigated and drip-irrigated vegetable crops using modeling and monitoring approaches

M.R. Granados^a, R.B. Thompson^{a,*}, M.D. Fernández^b, C. Martínez-Gaitán^a, M. Gallardo^a

^a Department of Agronomy, University of Almería, La Cañada 04120, Almería, Spain

^b Research Station Las Palmerillas, Cajamar Caja Rural, Paraje Las Palmerillas 25, 04710 El Ejido, Almería, Spain

	Prescriptive management	Corrective management
Irrigation	Estimation of ET _c using PrHo DSS	Tensiometers: Ψ_m : -15 & -40 kPa
N fertiliser manage.	Estimation of N uptake using Nup model	Soil solution suction samplers • soil solution [NO ₃ ⁻] at 8–12 mM

Resultados en Pimiento entre PCM Y CM:
Drenaje: Reducción en un 53%
NO₃⁻ lixiviado: Reducción en un 59%

EMISIONES CONTAMINANTES



EMISIONES CONTAMINANTES

Effect of N uptake concentration on nitrate leaching from tomato grown in free-draining soilless culture under Mediterranean conditions

R.B. Thompson^{a,*}, M. Gallardo^a, J.S. Rodríguez^b, J.A. Sánchez^d, J.J. Magán^c

- Uso de la concentración de absorción como herramienta de manejo de la fertilización de cultivos sin suelo (Sonneveld, 2002)
 - Concentración de absorción = Relación entre la absorción de un nutriente y la absorción hídrica
- N concentración de absorción < N concentración en Solución Nutritiva
 - Eficiencia del 82% N en el cultivo de tomate a solución perdida

Effects of Fertigation Duration on the Pollution, Water Consumption, and Productivity of Soilless Vegetable Cultures

Miguel Urrestarazu¹

Departamento de Agronomía, Universidad de Almería, Spain; and Universidad de Tarapacá, Chile

Isidro Morales, Tommaso La Malfa, and Ruben Checa

Experimental Centre of Bital, University of Almería, Almería E 4120, Spain

Anderson F. Wamser

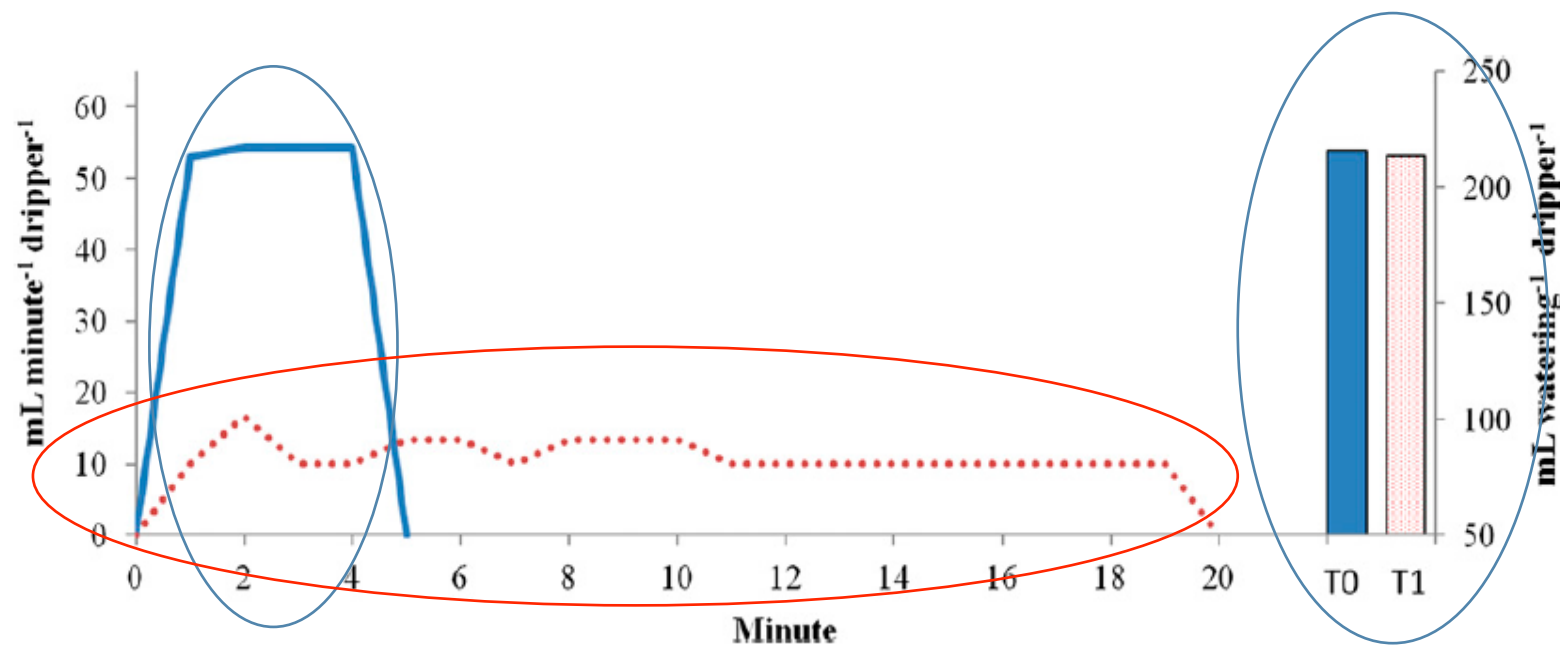
Agricultural Research and Rural Extension Office, Rodovia Admar Gonzaga, 1347 Bairro Itacorubi, Caixa Postal 502, Florianopolis 88034-901, Santa Catarina, Brazil

Juan E. Álvaro

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía, Quillota, Chile

EMISIONES CONTAMINANTES

Duración del fertirriego



Effects of Fertigation Duration on the Pollution, Water Consumption, and Productivity of Soilless Vegetable Cultures

Miguel Urrestarazu¹

Departamento de Agronomía, Universidad de Almería, Spain; and Universidad de Tarapacá, Chile

Isidro Morales, Tommaso La Malfa, and Ruben Checa

Experimental Centre of Bital, University of Almería, Almería E 4120, Spain

Anderson F. Wamser

Agricultural Research and Rural Extension Office, Rodovia Admar Gonzaga, 1347 Bairro Itacorubi, Caixa Postal 502, Florianopolis 88034-901, Santa Catarina, Brazil

Juan E. Álvaro

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía, Quillota, Chile

EMISIONES CONTAMINANTES

Expt.	Drainage (%)		pH		Electrical conductivity (dS·m ⁻¹)		Uptake						Emission	
							Water (L·m ⁻²)		NO ₃ ⁻ (mol·m ⁻²)		K ⁺ (mol·m ⁻²)		NO ₃ ⁻ (g·m ⁻²)	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1	T0	T1
1. Sweet pepper	43.26	39.01*	7.16	7.26 _{NS}	3.29	3.30 _{NS}	361.14	388.12*	4.51	4.76*	1.76	1.96*	99.23	83.78*
2. Grafted tomato	14.61	12.56 _{NS}	7.46	7.27 _{NS}	3.91	4.09 _{NS}	126.90	127.57 _{NS}	0.90	0.90 _{NS}	0.52	0.52 _{NS}	7.08	6.83 _{NS}
3. Ungrafted tomato	60.38	58.01 _{NS}	7.39	7.55 _{NS}	3.60	3.77 _{NS}	60.26	65.02*	0.30	0.36*	0.37	0.28*	72.72	69.02**

Notes: T0 = control treatment, T1 = quadrupled delivery time of fertigation to the cultivation unit.

*, **, and NS mean significant differences at $P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$ and differences that are not significant, respectively.

Resultados entre tratamiento:

Absorción de agua: 7% pimiento y 8% en tomate sin injertar.

Absorción de NO₃⁻: 7% pimiento y 20% en tomate sin injertar.

NO₃⁻ lixiviado: 16% en pimiento y 5% en tomate sin injertar



EMISIONES CONTAMINANTES

SISTEMAS DE CULTIVOS SIN SUELO:

RECIRCULACIÓN

Datos del consumo de fertilizantes básicos utilizados en función del SA, SC, SI (50%) de los drenajes. Datos medios (g m^{-2})

Tomate	KNO_3	$\text{Ca(NO}_3)_2$	MgSO_4	HNO_3	H_3PO_4	Micro.	TOTAL
SA	91	78	20	12	27	4	231
SI	76	65	16	10	22	3	193
SC	50	45	11	6	15	2	129

Reducción: 16,45 % SI
Reducción: 44,15 % SC

Fuente: Gacia y Urrestarazu (1999)

EMISIONES CONTAMINANTES

SISTEMAS DE CULTIVOS SIN SUELO:

RECIRCULACIÓN

Efecto sobre las emisiones de nitratos y fosfatos al medio ambiente (g m^{-2}) en función del uso de sistema cerrado (SC) frente al sistema abierto (SA) en un cultivo de tomate

Sistema de cultivo	Uronen 1994				García y Urrestarazu (1999) con perlita	
	Lana de roca		Turba			
	Nitratos	Fosfatos	Nitratos	Fosfatos	Nitratos	Fosfatos
SA	186,7	44,5	18,2	6,6	109,0	20,0
SI	-	-	-	-	50,1	9,9
SC		*	0	0	0	0

**Elimina la disolución tres veces durante el cultivo*

Desafíos de los sistemas de producción agrícola de la Región de Valparaíso-Chile, frente a la sustentabilidad territorial

USO RACIONAL DE LOS FERTILIZANTES

JE Álvaro Martínez-Carrasco
Prof. Dr. Escuela de Agronomía PUCV

