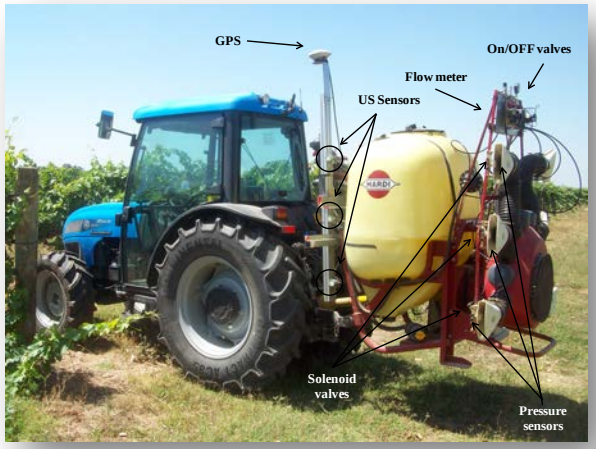
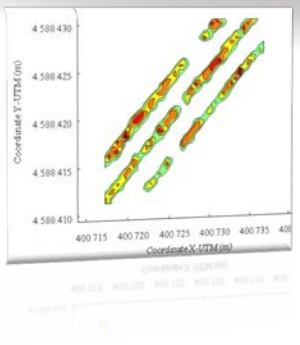




Avances Tecnológicos en protección de cultivos en frutales y viña. Sostenibilidad tecnológica

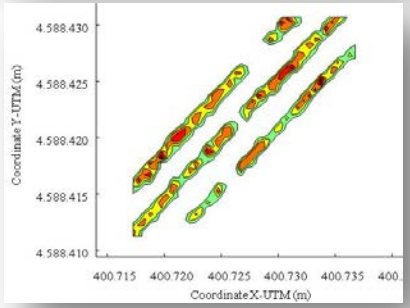
Prof. Emilio Gil

Departamento de Ingeniería Agroalntaria y Biotecnología

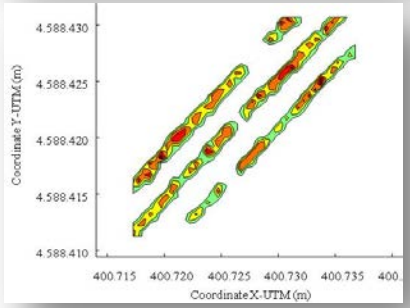
Universidad Politécnica de Cataluña

ZARAGOZA, Febrero 2017

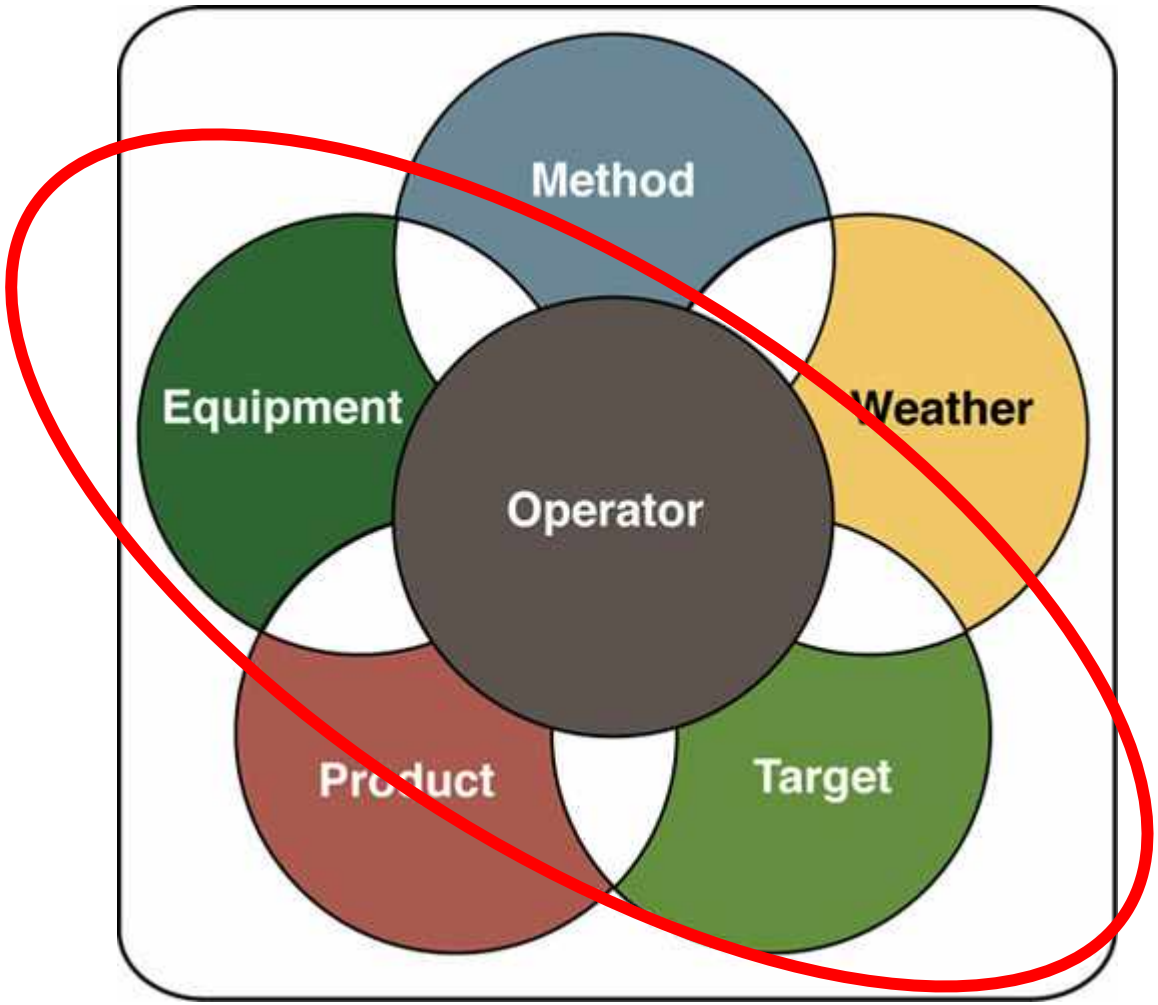
fruyver



- Introducción
- Aplicación de fitosanitarios en cultivos “3D”
- Tecnología para mejorar la eficiencia
- La otra cara de la tecnología



- **Introducción**
- Aplicación de fitosanitarios en cultivos “3D”
- Tecnología para mejorar la eficiencia
- La otra cara de la tecnología



Dr. Jason Deveau - Application Technology Specialist/OMAFRA

Nuevos retos relacionados con las técnicas de aplicación de fitosanitarios

Productividad– optimización (Costes vs. Beneficios)
Calidad de los alimentos (manejo inputs, mercado, residuos)
Seguridad (Operario, Medio Ambiente, Equipo)
Información– Retroalimentación (trazabilidad)

Las nuevas tecnologías pueden aportar soluciones
Dosificación- Ajuste del volume/dosis por Ha
Posicionamiento (trazabilidad, autoguiado)
Caracterización de la vegetación
Manejo y control de la deriva

Cada cultivo y cada proceso productivo tiene requerimientos particulares
REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS DE A AGRICULTURA MEDITERRANEA

Aplicación de fitosanitarios en viña

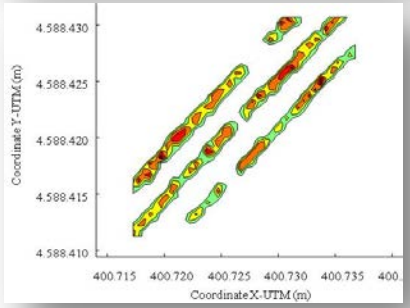
Factor clave para la mejora del proceso global

- **Dos veces más cantidad de fitosanitarios que en la producción de cereales (maíz, trigo,…)**

(IOV, 2013)

- **Oportunidad de aplicar la Viticutura de Precision**
  - *Variable rate application of pesticides according to canopy size and shape*

(Tysseire, 2013)



- ❑ Introducción
- ❑ **Aplicación de fitosanitarios en cultivos “3D”**
- ❑ Tecnología para mejorar la eficiencia
- ❑ La otra cara de la tecnología


Mendoza (Argentina)


Penedes (Spain)


La Mancha (Spain)


Cerdeña (Italy)

Variation factor in LAI **from 1 to 15** (Codis et al, 2012)

Pesticide dose adjustment

	Fruit trees	Vineyards	Crops	Citrics/Olives
Austria and Germany	kg/ha/m H_c, max. kg/ha	max. %, kg/ha	kg/ha/m H_c, max. kg/ha	-
Belgium	kg or L/10000 m^2 LWA, max. kg or L/ha	-	kg/ha	-
France	kg/ha	kg/ha	kg/ha	-
Netherlands	max. %, L/ha	-	max. %, L/ha	-
Switzerland	kg/ 10000 m^3 TRV	max. %, L/ha	max. %, L/ha	-
Norway	kg/100 m row lenght	-	-	-
Greece	max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha
Italy	min-max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha
Portugal	max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha
Spain	max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha	max. %, L/ha

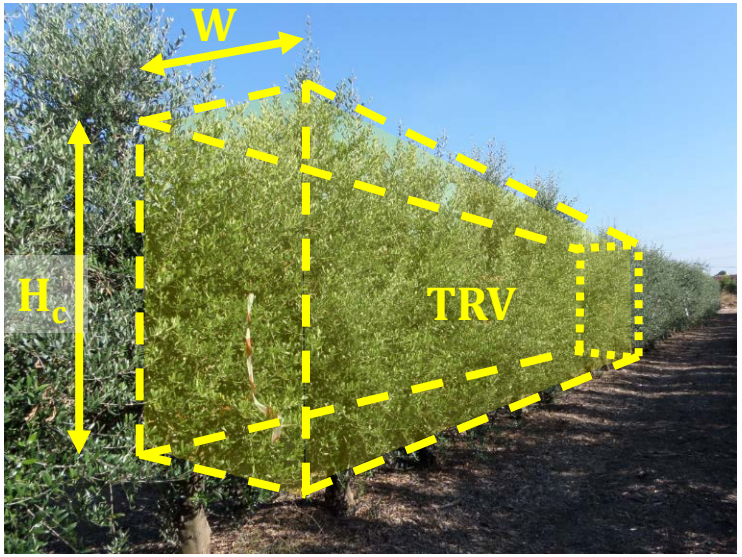
Label dosing systems across Europe (Llorens, 2011). Data from Frieβleben et al. (2007). Hc means Canopy Height, TRV means Tree Row Volume and LWA means Leaf Wall Area.

Frießleben, R., Roßlenbroich, H.-J., Elbert, A., 2007. Dose expression in plant protection product field testing in high crops: need for harmonization. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 60, 85–96.

Llorens, J., 2012. Noves Tecnologies per la Millora de Tractaments Fitosanitaris en Vinya. Sistema de Suport a la Decisió, Sensors D'Ultrasons i Sensor LiDAR. Universitat Politécnica de Catalunya.

Expresión de la dosis en función de las características de la plantación

Tree Row Volume (TRV)



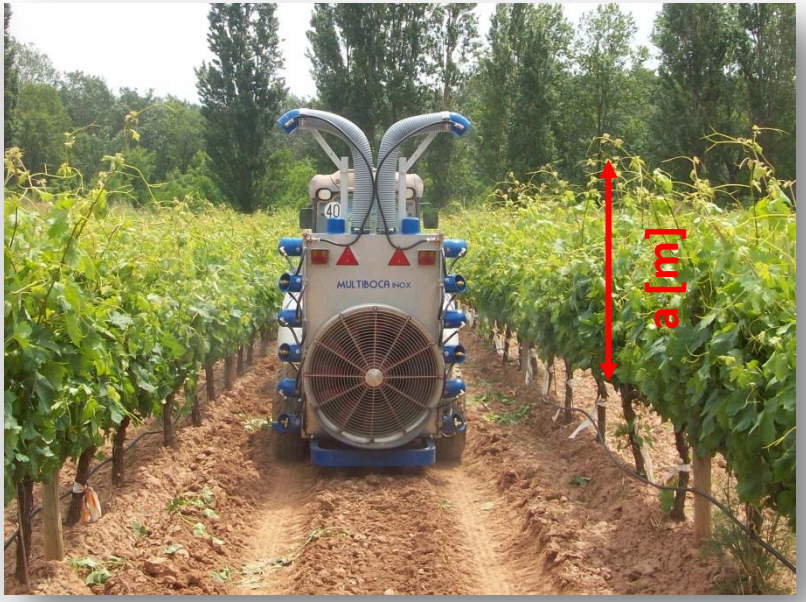
$$TRV = \frac{H_c \times W \times 10000}{rs}$$

rs → distancia entre hileras

Leaf Wall Area (LWA)

$$LWA = \frac{2 \times H_c \times 10000}{rs}$$

The Leaf Wall Area concept (LWA)



$$\text{Volume [l/ha]} = \frac{\text{Flow rate [l/min]} \times 600}{\mathbf{a}\ \text{[m]} \times \text{Fwd. Speed [km/h]}}$$

Pergher and Petris, 2008. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Pp. 1-9
Wohlhauser, 2009. *Dose Expression Group*. Wageningen, 2009
Walklate et al., 2011. *Computers and Electronics in Agriculture*, Vol 75, 2, 355-362
Walklate et al., 2013. *Crop Protection*, 54, 65-73

Anti mildiu product

CULTIVO	ENFERMEDAD	TIPO DE APLICACIÓN	DOSIS RECOMENDADA
Cebolla	Mildiu	Aplicar en pulverización foliar normal, mojando uniformemente la parte aérea del cultivo	200-300 g por 100 l de agua. Max. 2,5 kg/ha
Lechuga	Mildiu		
Pepino	Mildiu		
Patata	Alternariosis y Mildiu		
Tabaco	Moho azul		
Tomate	Alternariosis, Mildiu y Septoriosis		
Viña	Mildiu		

El número máximo de tratamientos por campaña será de 4 en viña y 3 en el resto de cultivos.
Los tratamientos deberán iniciarse al comienzo del periodo de crecimiento, de forma preventiva, antes del establecimiento de la enfermedad. Para ello se pueden seguir las recomendaciones de las Estaciones de Avisos. El intervalo máximo entre las aplicaciones será de 14 días. En condiciones muy favorables al desarrollo del mildiu, reducir el intervalo a 10 días, especialmente en las fases de mayor crecimiento del cultivo. En viña el último tratamiento se realizará, como muy tarde, 14 días después del final de la floración.

250 g per 100 l
Max. 2,5 kg/ha

1000 L/ha ⇨ **2000 L/ha LWA**

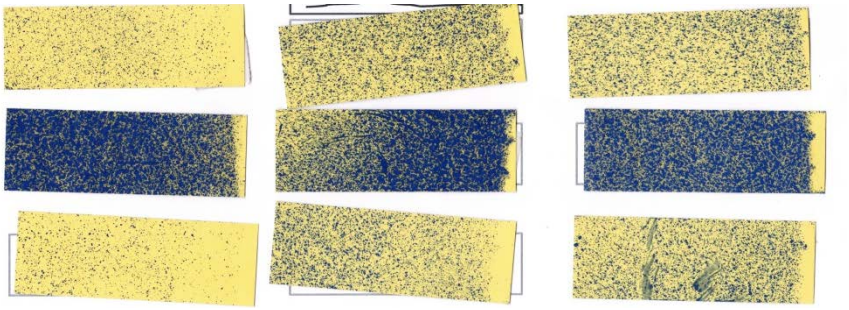
According the obtained results, good coverage and uniformity have been obtained with an application range from 250 to 500 l/ha LWA

Gil et al., 2014. *Aspects of Applied Biology* ***122****, 2014 , 25-32*

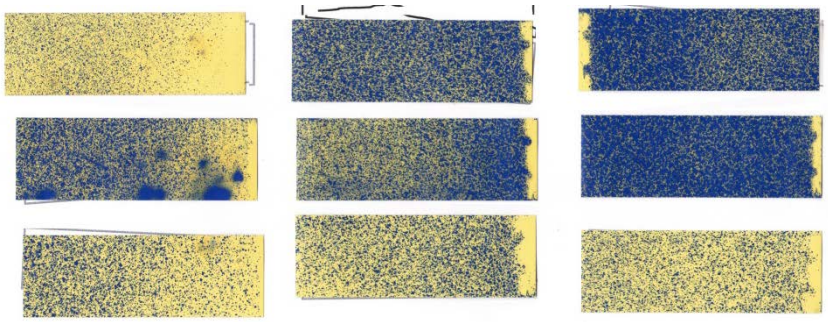
Sprayer's settings

	250 l/ha LWA	350 l/ha LWA	500 l/ha LWA
Application rate (L/ha)	125	175	250
Forward speed (Km/h)	4.8	4.8	4.8
Working width	6.4	6.4	6.4
Number of nozzles	16	16	24
Pressure (bar)	7	13	10
Nozzle type	ATR lilac	ATR lilac	ATR lilac

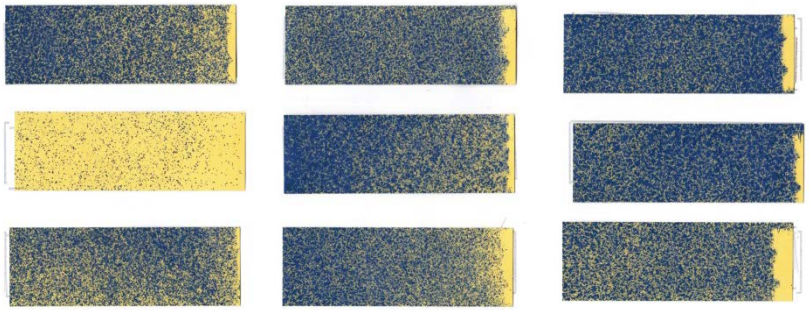
250 LWA



350 LWA



500 LWA



% of Max. Dose

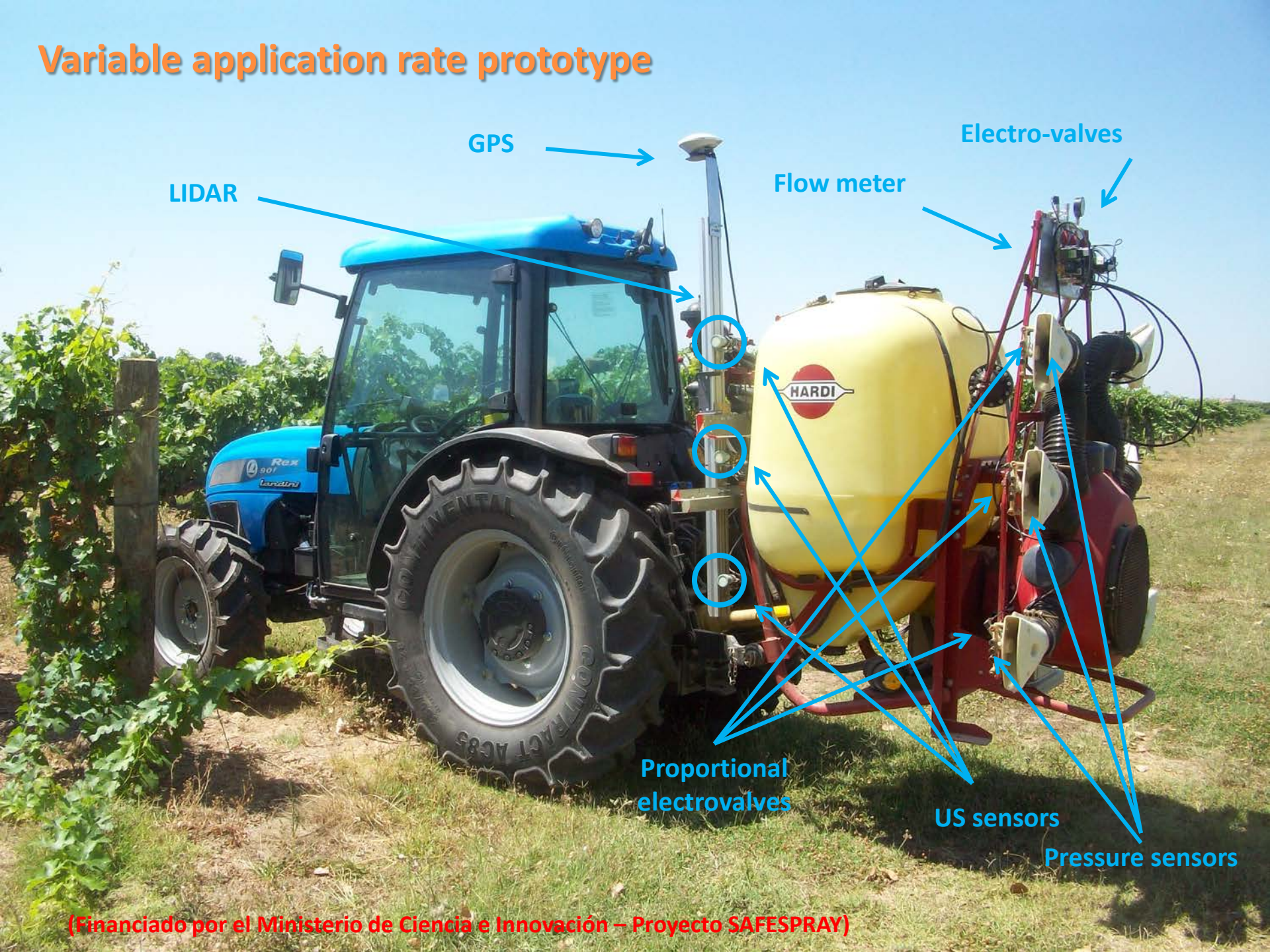
312 g → 12.5 %

437 g → 17.5 %

625 g → 25.0 %

Gil et al., 2014. *Aspects of Applied Biology* ***122****, 2014 , 25-32*

Variable application rate prototype

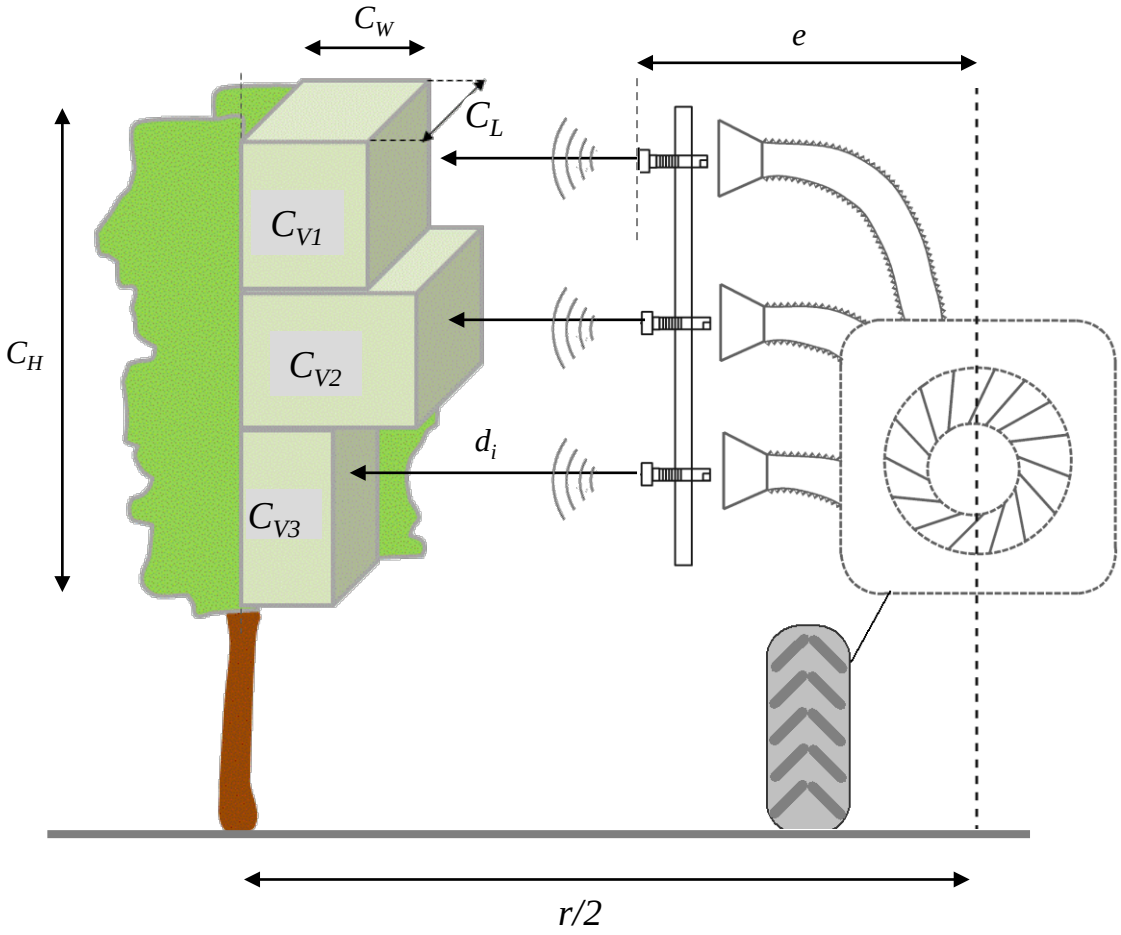


(Financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación – Proyecto SAFESPRAY)

Objetivo:

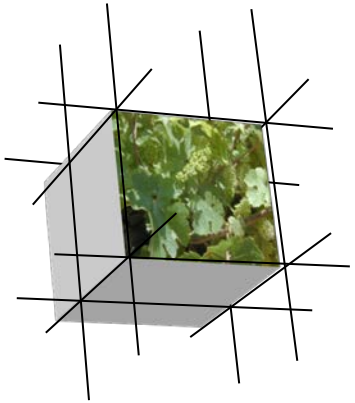
Adaptación del volumen/dosis a las características de la vegetación y su variación a lo largo de la hilera

TRV concept



Volume [l/ha]=TRV [m³/ha] x *i* [l/m³]

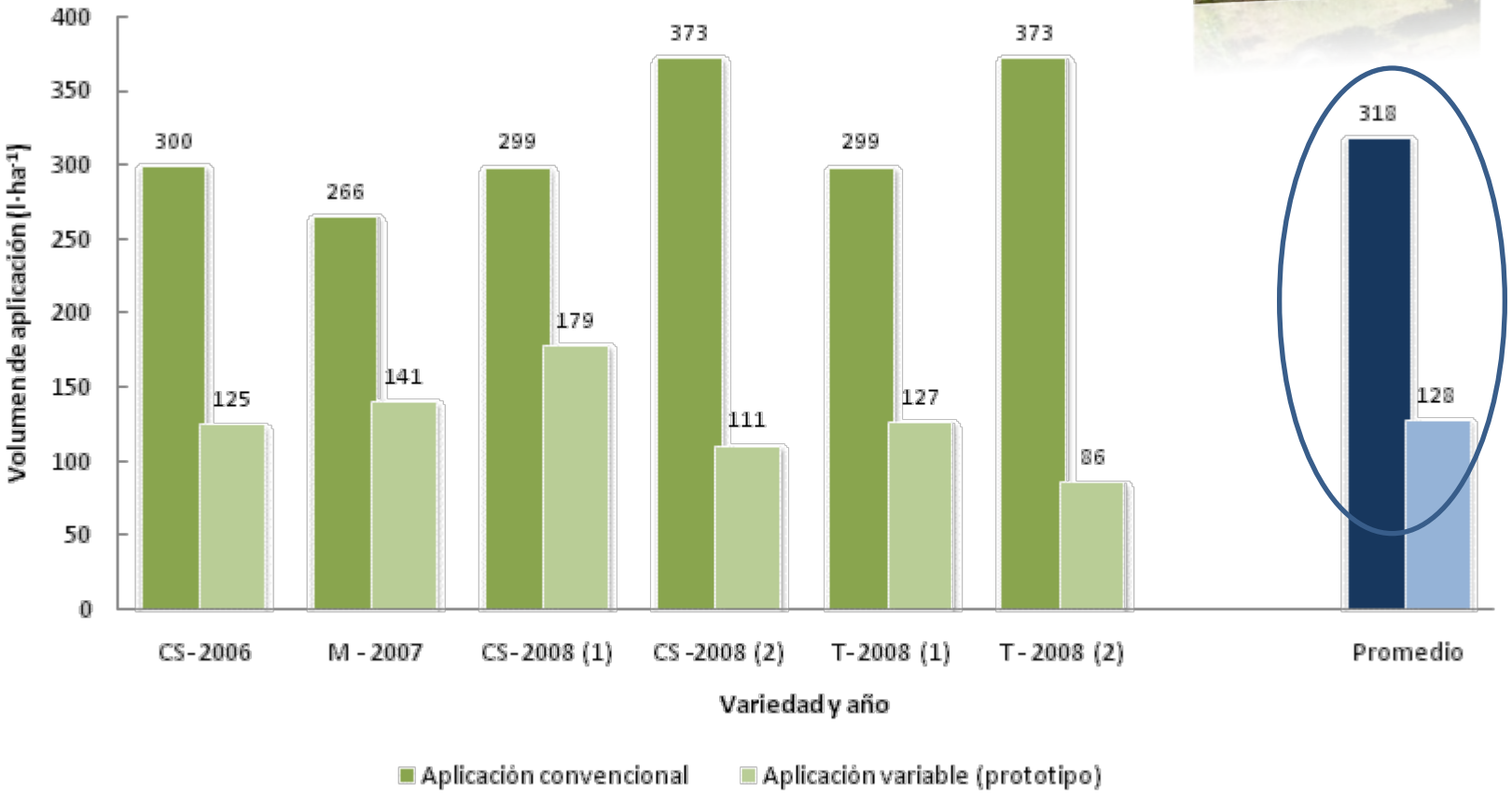
0.1 l m^{-3}



Byers et al. 1971
Viret et al. 2005.
Gil et al. 2007.

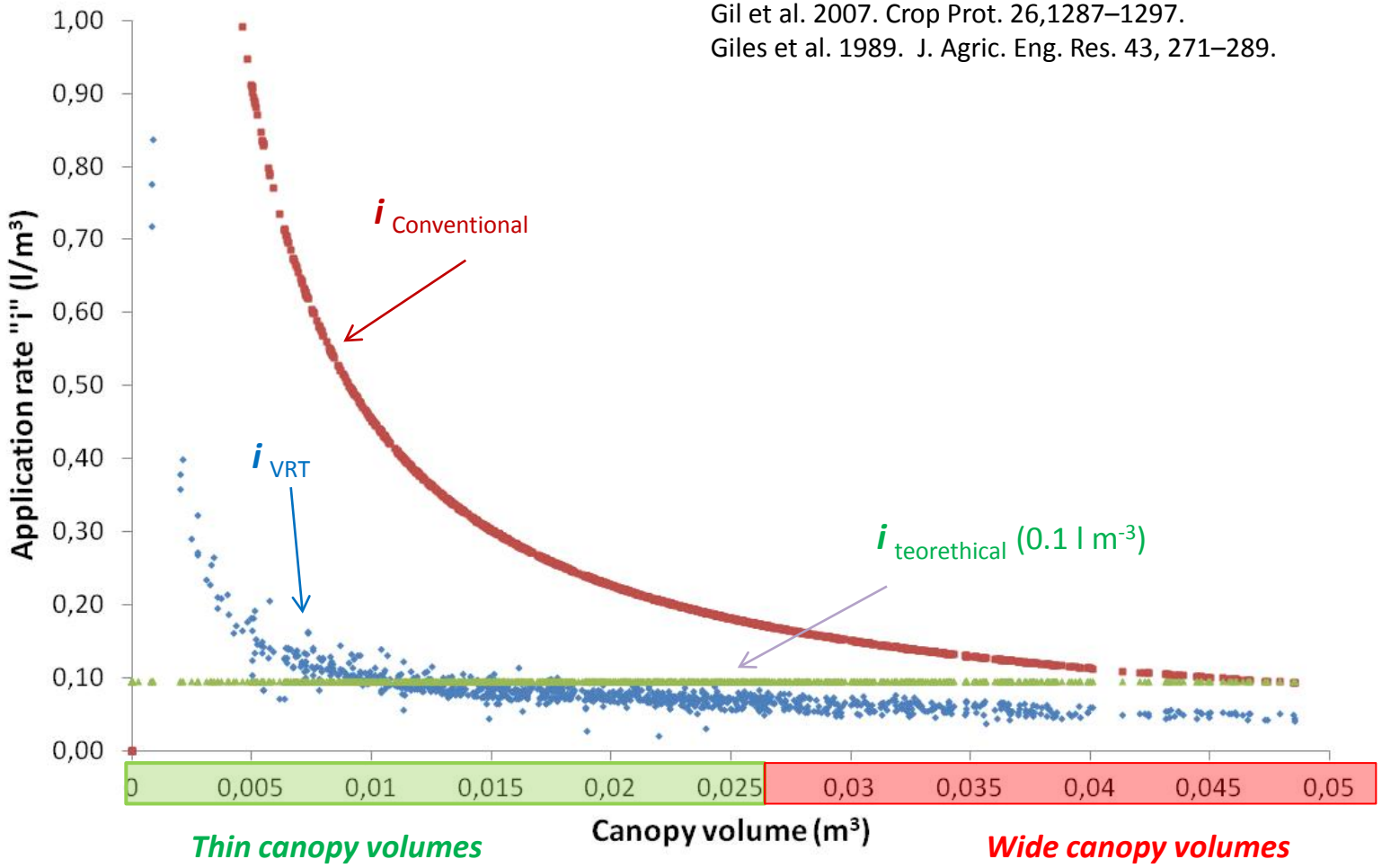
$$q\,(l\,min^{-1}) = \frac{[D - d_i - e_i](m) \times h/3\,(m) \times v(km\,h^{-1}) \times i(l\,m^{-3}) \times 1000}{60}$$

Utilisation des outils électroniques pour la caractérisation de la végétation



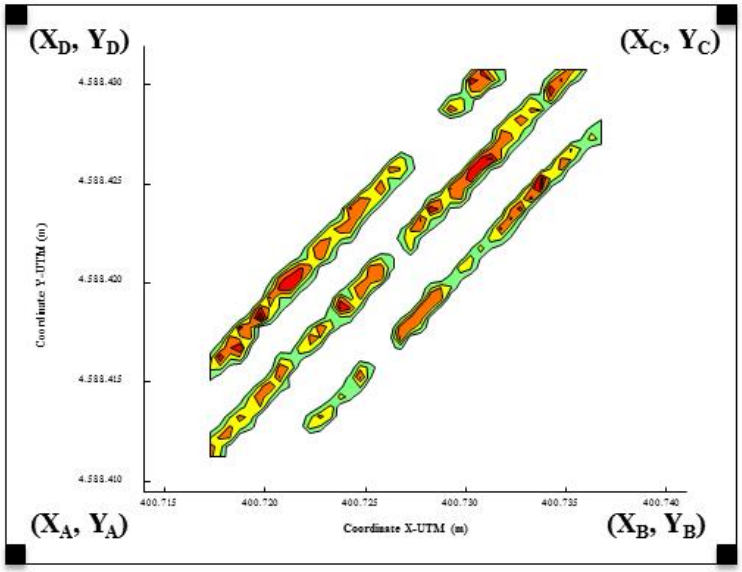
Variable Rate Application (VRA)

Balsari and Tamagnone. 1998. EurAgeng. Paper 98A-017, Oslo, Norway, pp. 585–586
Doruchowski and Holownicki, 2000. Crop Prot. 19, 617–622.
Koch, and Weisser. 2000. Aspects Appl. Biol. 57, 357–362.
International advances in pesticide application 2002
Gil et al. 2007. Crop Prot. 26,1287–1297.
Giles et al. 1989. J. Agric. Eng. Res. 43, 271–289.

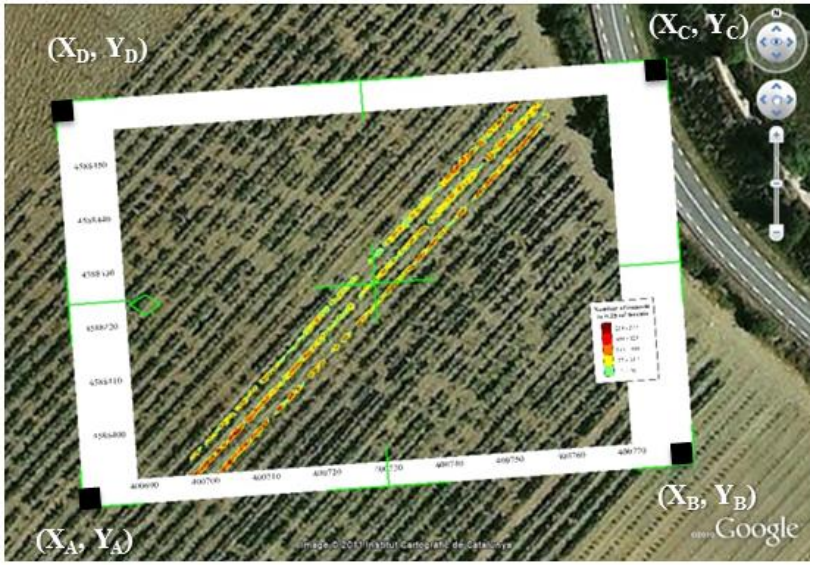


Nuevas tecnologías para la caracterización de la vegetación

Density map image file (*.gif)



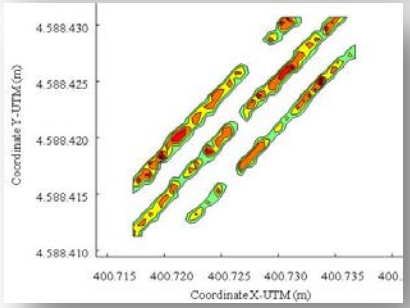
Converted file (*.kmz)



Gil, E.; Llorens, J.; Llop, J.; Fàbregas, X.; Gallart, M. Use of a terrestrial lidar sensor for drift detection in vineyard spraying. *Sensors* **2013**, *13*, 516–534.

Gil, E., Arnó, J., Llorens, J., Sanz, R., Llop, J., Rosell-Polo, JR., Gallart, M., Escolà, A. 2014. Advanced Technologies for the Improvement of Spray Application Techniques in Spanish Viticulture: an overview. *Sensors* **2014**, 14, 691-708

Mejora de las técnicas de aplicación de fitosanitarios en invernaderos



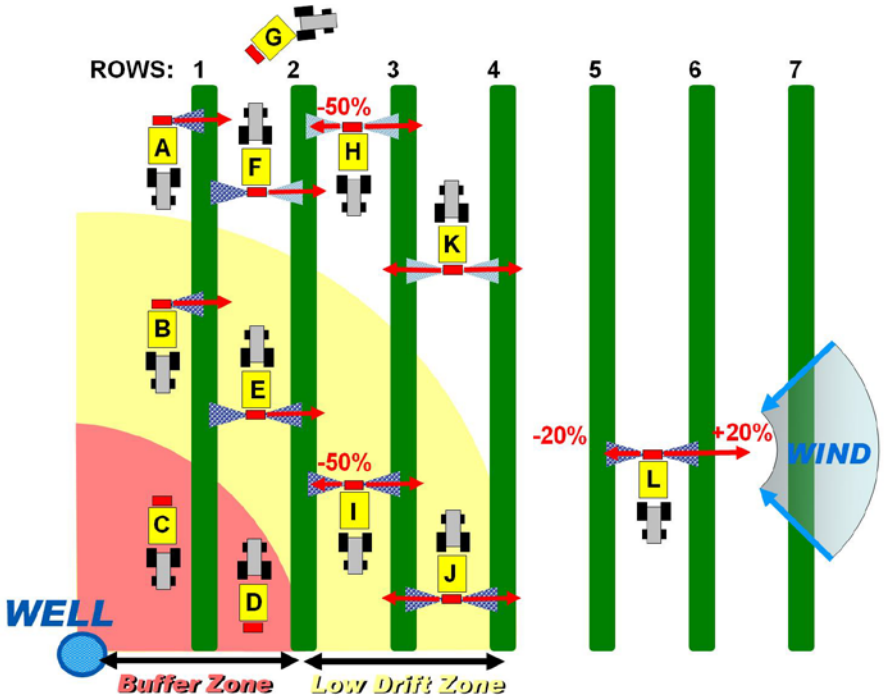
- Introducción
- Aplicación de fitosanitarios en cultivos “3D”
- **Tecnología para mejorar la eficiencia**
- La otra cara de la tecnología

Deriva – ISO 22866

Cantidad de producto fitosanitario que excede la zona objeto de tratamiento arrastrada por corrientes de aire durante la aplciación

ISAFRUIT Project

EDAS - Environmentally Dependent Application System



www.isafruit.org

(Doruchowski et al, 2010)

Control de la deriva en atomizadores






DriftStopper EVO (Caffini, SpA)

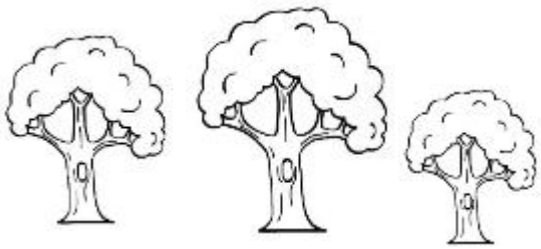
Air Blast H3O

H2020 – SME 2
Resource-efficient eco-innovative food production and processing (SFS-08-2014)

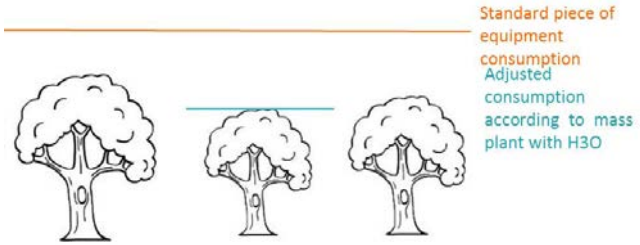
Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

H3O project



Adjustment according to mass plant



Patented adjustable propeller

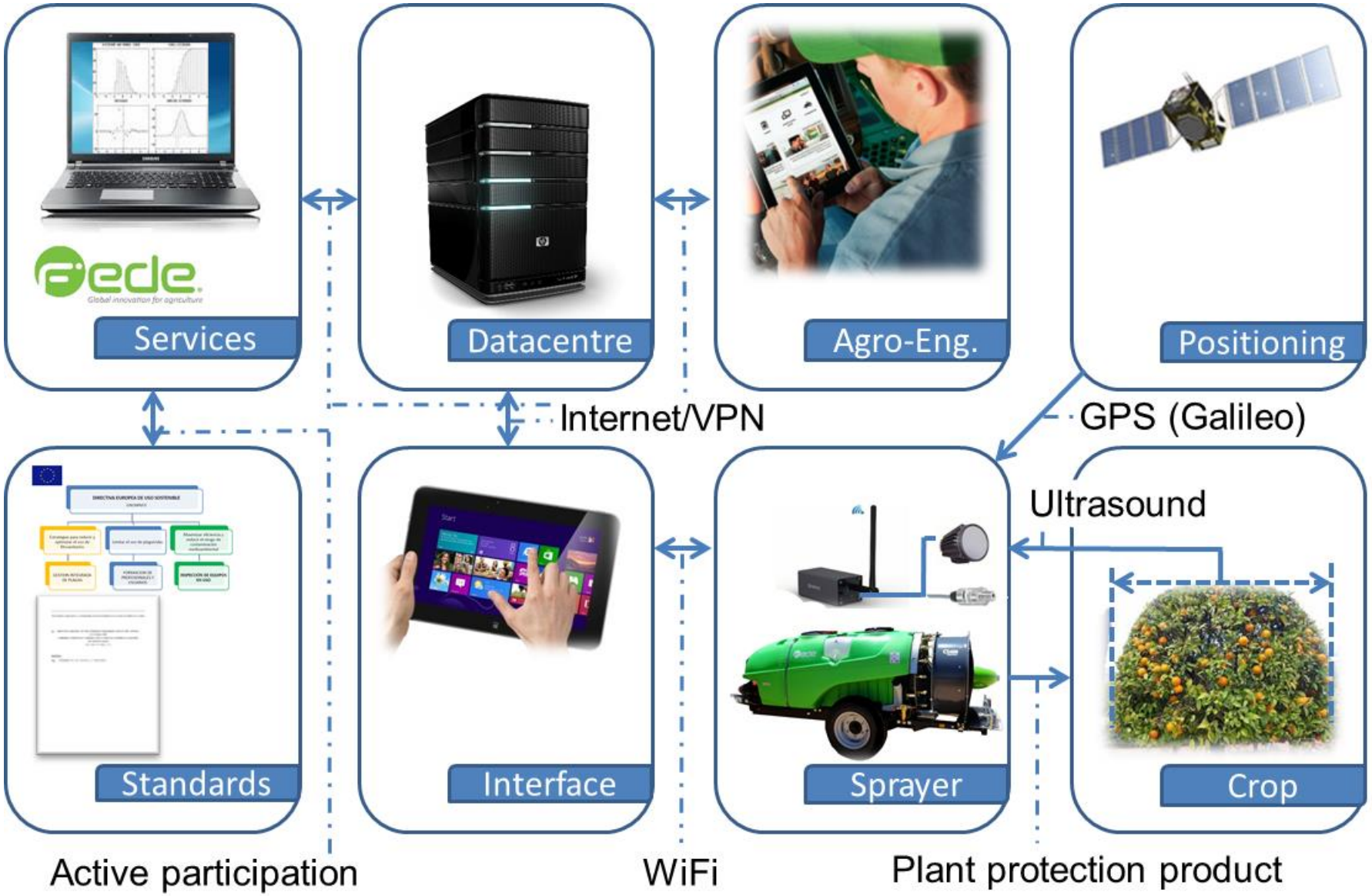
Variable **air volume** in real time.

Patented Advance system

Variable **air speed** in real time.

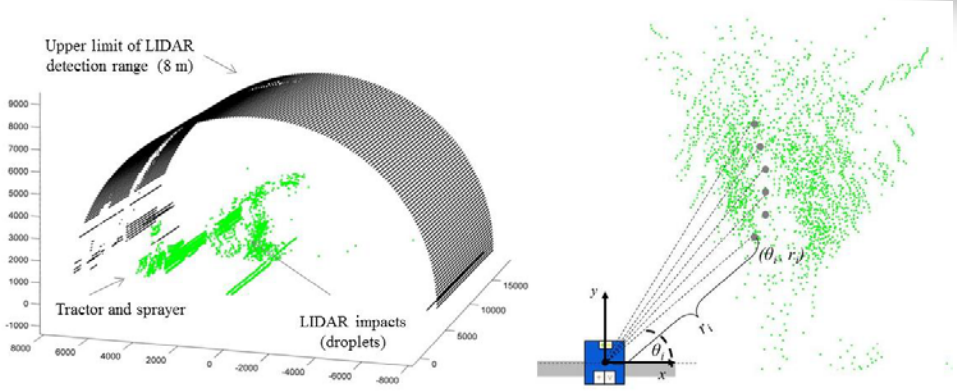
Agronomic formula

Exact adjustment according to parameters.


Services
Datacentre
Agro-Eng.
Positioning
Internet/VPN
GPS (Galileo)
Standards
Interface
Sprayer
Ultrasound
Crop
Active participation
WiFi
Plant protection product

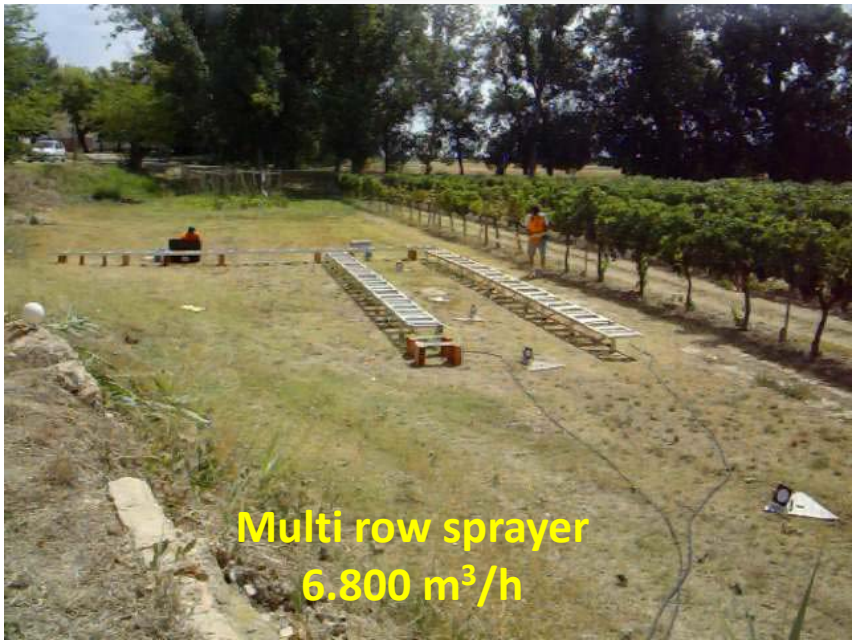
Reducir la deriva y la contaminación: objetivo común

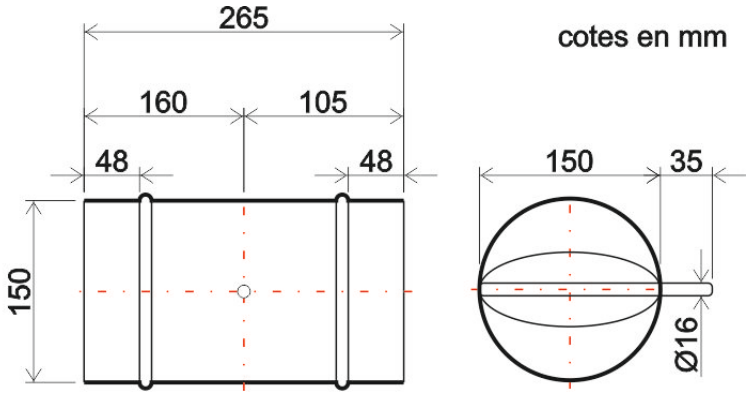
Cuantificación de la deriva con LIDAR

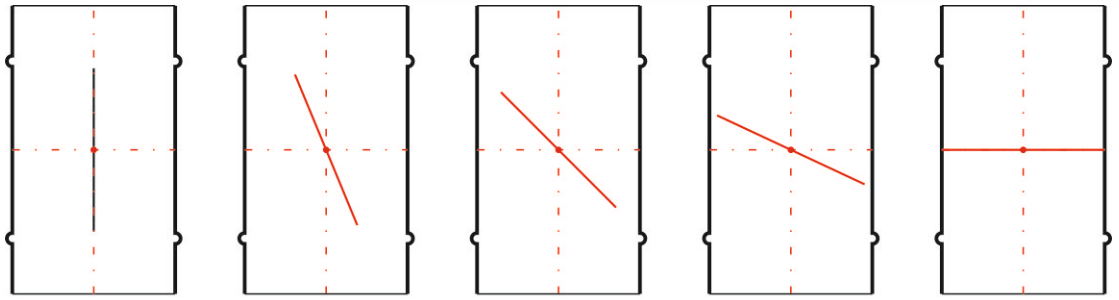


Gil et al. Spain
Salyani et al. USA
Hewitt et al. Australia
Giles et al. USA

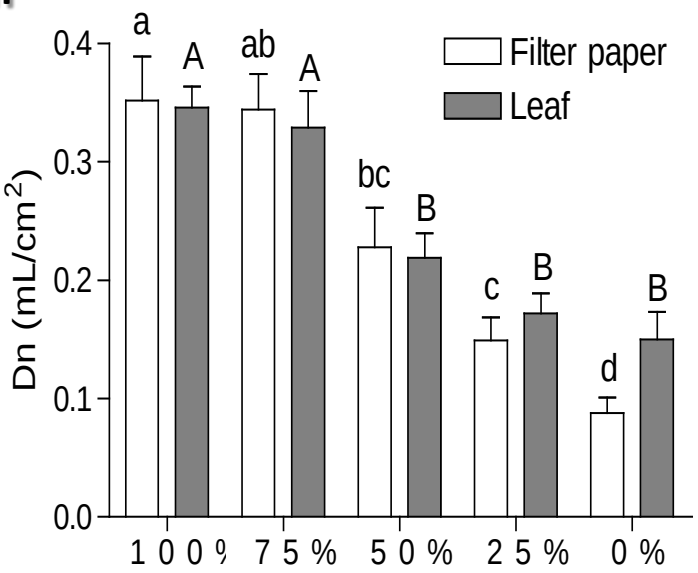

Conventional mistblower
38.000 m³/h


Multi row sprayer
6.800 m³/h


265
160
105
48
48
150
cotes en mm
150
35
Ø16

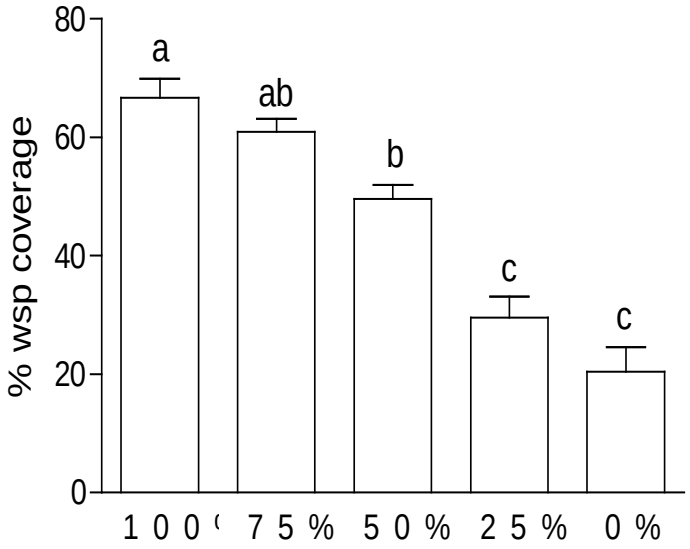

100%
75%
50%
25%
0%

Deposition



No differences were observed between 100% and 75% air assistance. Similar result were obtained with the two different collectors

Coverage



WSP seems an appropriate tool to evaluate deposition and distribution in the canopy. Results indicated clear similarities with filter paper and leaves

New ISO/NWIP - Drift measurement for orchard sprayers
(following the ISO DIS 22401)
Collaboration project between Italy (UNITO) and Spain (UPC)

cen

afnor NORMALISATION

« Equipment for crop protection »	ISO/TC 23/SC 6/CAG
Date: 2012-01-05	Doc. Number: N 071
Assistant: Laurence VIALLE Direct line: + 33 (0)1 41 62 84 57 laurence.vialle@afnor.org	Your contact: Véronique DURANTON Direct line : + 33 (0)1 41 62 84 47 veronique.duranton@afnor.org

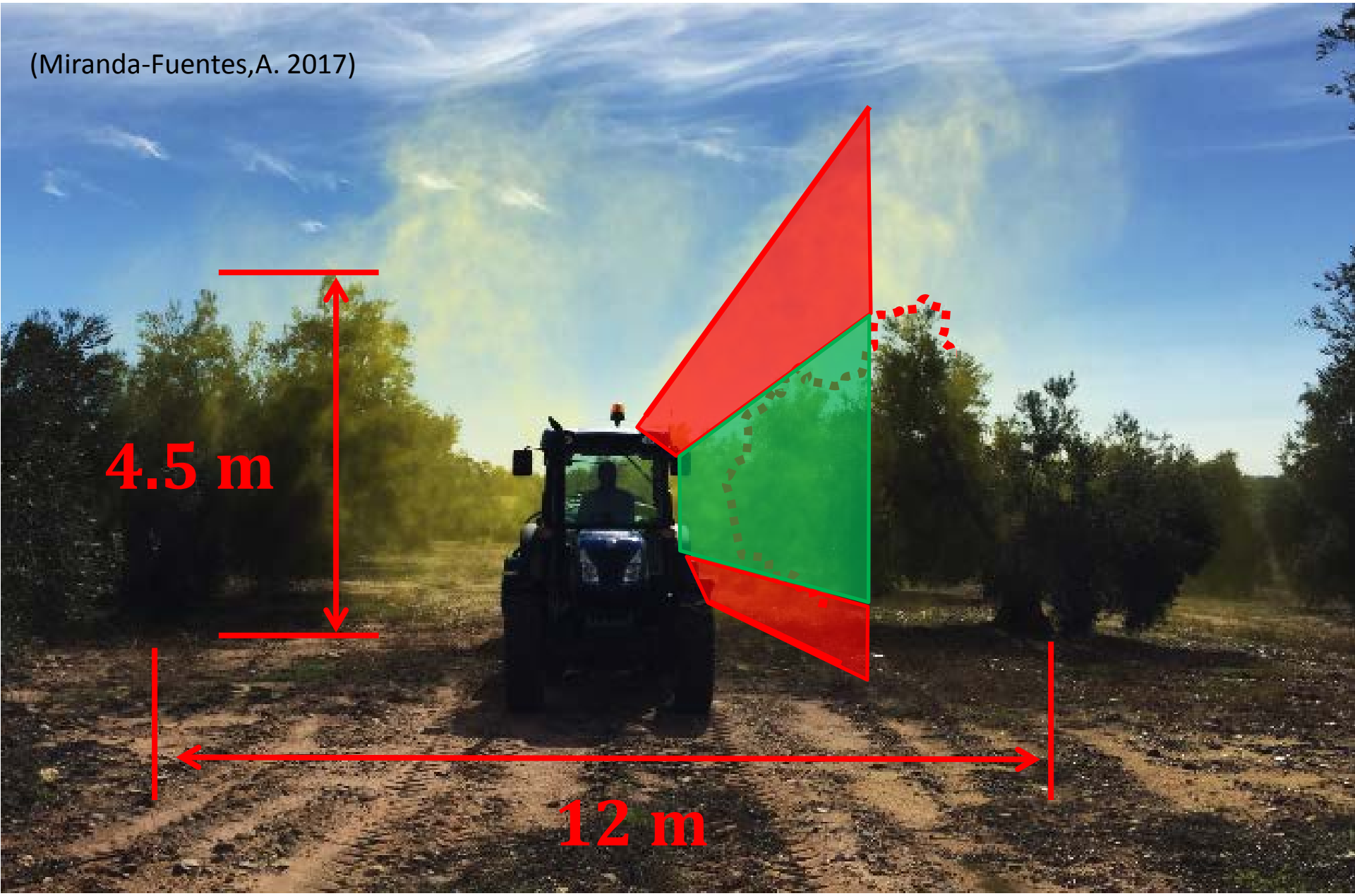
ISO/NWIP 22369-4
"Crop protection equipment – Drift classification of spraying equipment – Part 4: Potential spray drift measurement for sprayers for bush, trees and similar crops"

COMMENTARIES/ DECISIONS

- NWIP from IT
- It includes:
  - FORM 4
  - A draft proposal
- The Action Plan key point evaluation is given in CAG/N 071_8

FOLLOW UP

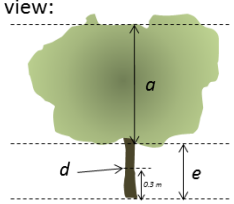
- For information and comments, if any, at the next CAG meeting (2012.01.13) before its circulation in SC 6 in view of discussion at the plenary meeting (2012.09.10/14)


(Miranda-Fuentes,A. 2017)
4.5 m
12 m

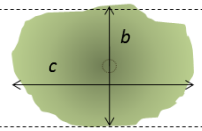
Tree crown volume measurements in olive trees

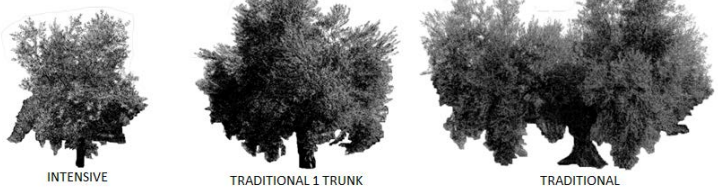
Ellipsoid volume

Lateral view:

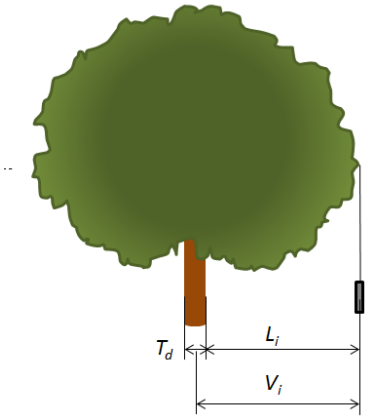


Top view:

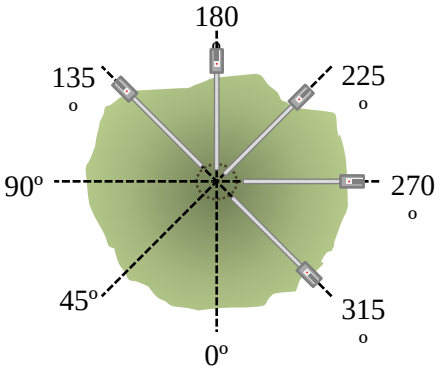


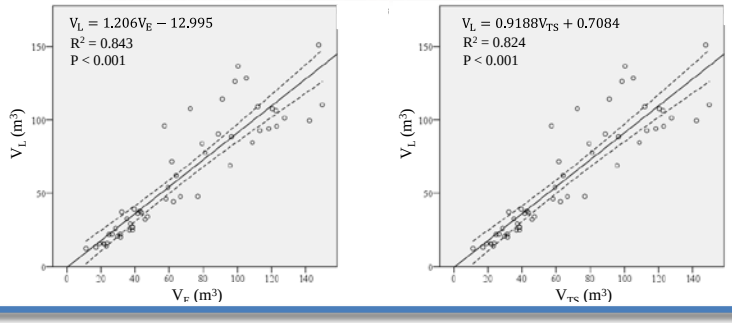


Vertical crown projected Area

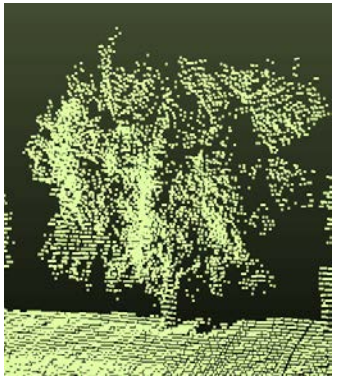


Tree silhouette





LiDAR canopy characterization

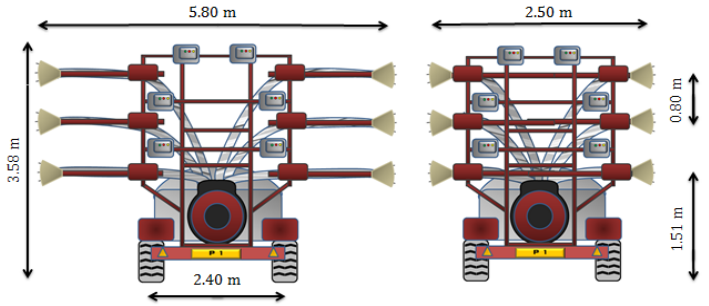


Unidad de Mecanización Agraria
http://uma.deab.upc.edu

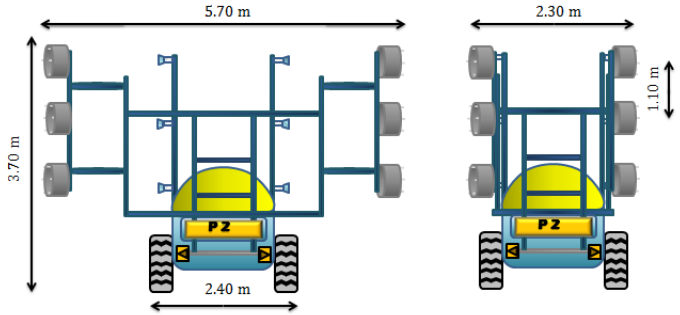
Towards an Optimized Method of Olive Tree Crown Volume Measurement

Antonio Miranda-Fuentes [1], Jordi Llorens [1], Juan L. Gamarra-Diezma [1], Jesús A. Gil-Ribes [1] and Emilio Gil [2,*]

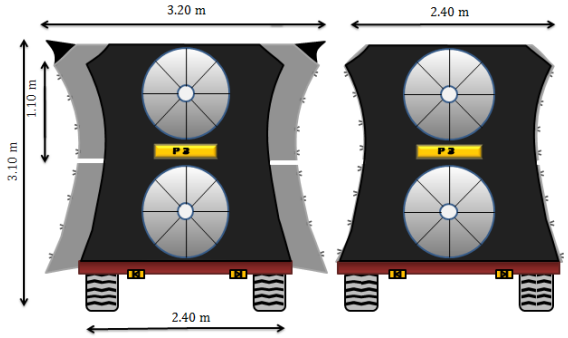
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH



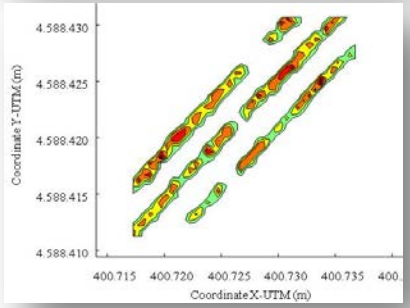
Miranda-Fuentes, A. 2017. Improving plant protection product applications in traditional and intensive olive orchards through the development of new air-assisted sprayer prototypes. PHD Dissertation. Unviersity of Cordoba



Miranda-Fuentes, A. 2017. Improving plant protection product applications in traditional and intensive olive orchards through the development of new air-assisted sprayer prototypes. PHD Dissertation. Unviersity of Cordoba



Miranda-Fuentes, A. 2017. Improving plant protection product applications in traditional and intensive olive orchards through the development of new air-assisted sprayer prototypes. PHD Dissertation. Unviersity of Cordoba



- Introducción
- Aplicación de fitosanitarios en cultivos “3D”
- Tecnología para mejorar la eficiencia
- **La otra cara de la tecnología**

Experiencia en formación de UMA - UPC

- TOPPS project (public/private)
- FITOVID project (public)
- BTSF – DG SANTE (public)
- Syngenta-UPC “chair” (private)

Better Training for Safer Food - CHAFEA


¿Qué equipos y cuando?

Manual del fabricante

Requisitos para la fabricación de equipos de aplicación de productos fitosanitarios

Basado en la Directiva 2009/127/EC y en las Normas armonizadas UNE-EN ISO 16119-1, 2 y 3

Unidad de Mecanización Agraria
Universidad Politécnica de Cataluña

Marzo 2017

ANSEMAT

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

SPISE

ISSN XXXX-XXXX

Standard Procedure for the Inspection of Sprayers in Europe

ADVICE

XX/2017

Compiled by:
SPISE Technical Working Group 1

How to choose a good sprayer
Guideline to fulfil the EU 127/2009/CE

Mecanismos de difusión y divulgación

https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eip-agri_factsheet_precision_farming_2015.pdf


Muchas gracias