



Seminario-Taller: Tecnologías de pulverización variable para la optimización de aplicaciones de productos fitosanitarios en la agricultura de la Región del Maule.

Rodrigo Quintana Loyola
Mecanización e Instrumentación Agrícola
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)



"Nuevas tecnologías para la automatización de aplicaciones de productos fitosanitarios"

Rodrigo Quintana Loyola
Mecanización e Instrumentación Agrícola
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA)





Esquema conceptual del manejo de insumos considerando las dimensiones ambiental, económica y social.



Evaluación Espacial del Predio

Visualización Tradicional



Visualización Real



Utilizar la tecnología para lograr una mayor eficiencia y sostenibilidad



Variabilidad Espacial

Variabilidad Natural

- Factores climáticos.
- Propiedades Físico. Químicas del Suelo.
- Topografía.
- Drenaje.
- Profundidad.

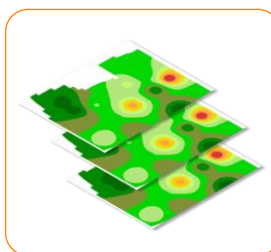
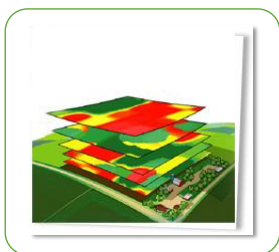
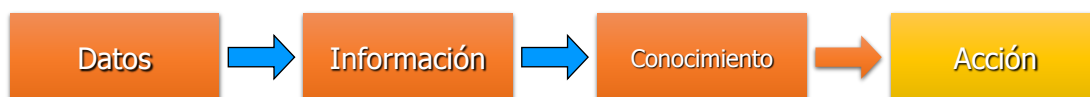


Variabilidad Inducida

- Fertilidad.
- Rotación.
- Plagas y Enfermedades.
- Riego.
- Manejo de canopia.
- Poda, Raleo de frutos.

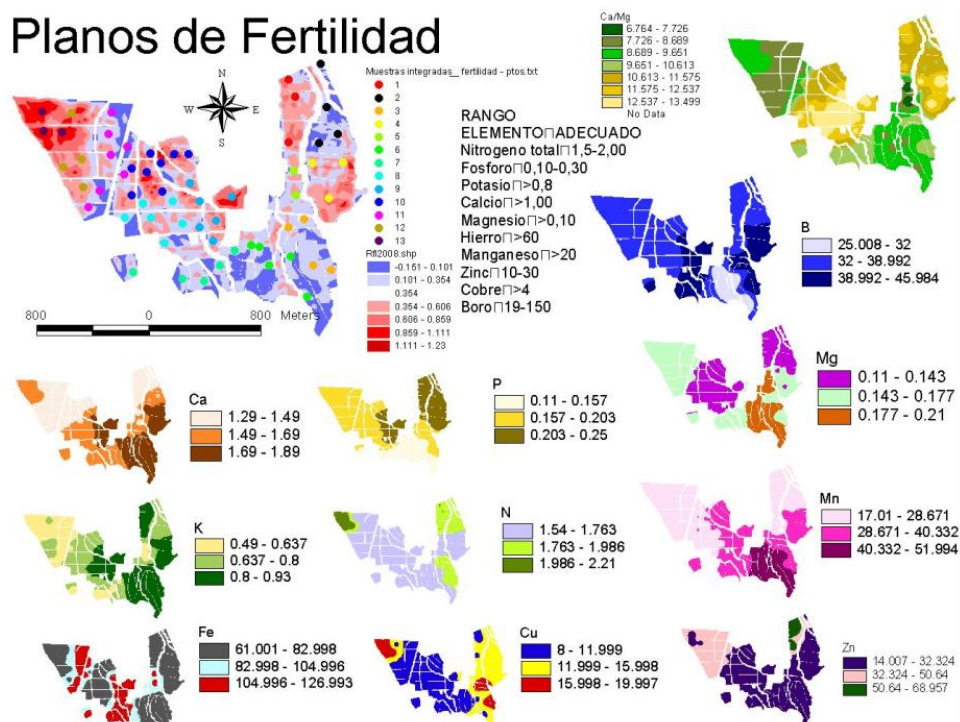


Gestión Información - Manejo Agronómico Variable Espacio-temporal



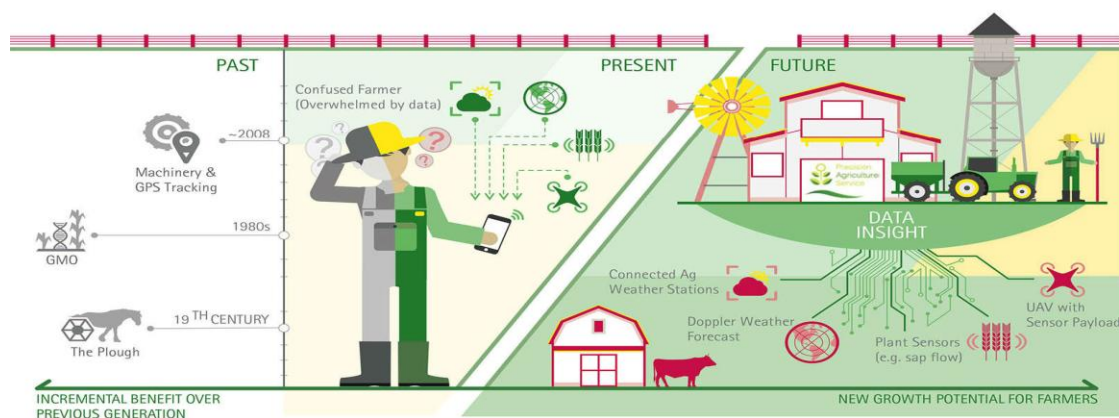


Planos de Fertilidad



Cambio Paradigma.

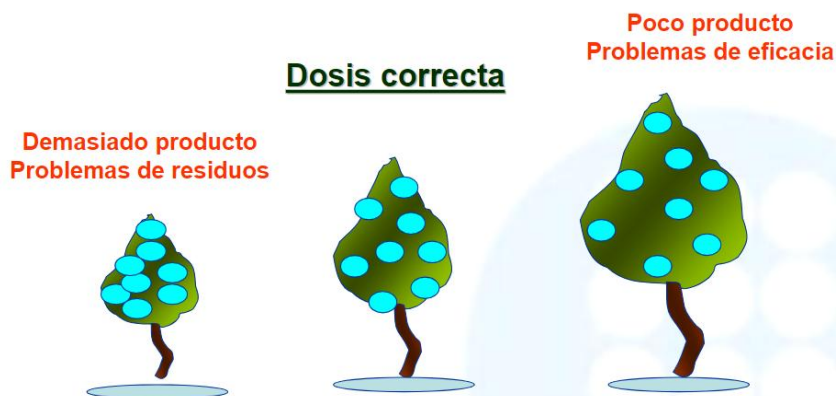
TRANSFORMACIÓN DE DATOS EN INFORMACIÓN PARA LA GESTION

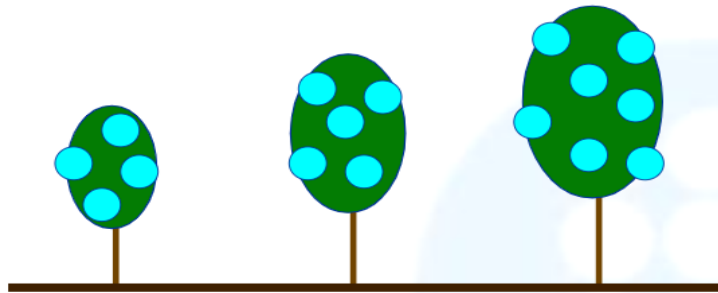




Estudios de Casos en Chile

Aplicación Variable de Agroquímicos





● Cantidad constante (mg/cm^2) de producto en el objetivo

Diferencias

Boquilla Convencional v/s Antideriva

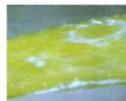


Diferencias

Boquilla Convencional v/s Antideriva



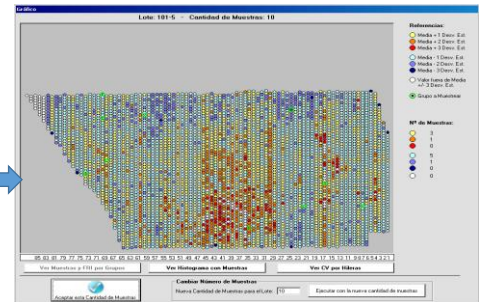
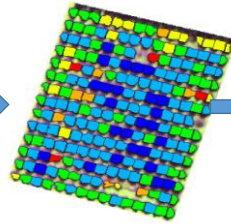
Funcionamiento Boquilla Antideriva



En el momento que la burbuja hace contacto con el follaje, explota de esa manera se consigue un cubrimiento mayor del follaje



La Boquilla Antideriva AVI genera burbujas en el momento de pulverizar

[illegible]

PRODUCTO	PRECIO	DOSIS /HA	CUARTEL	HA CUARTEL	Costo	HA APLICADAS	Costo
					Aplicación US\$		Aplicación US\$
Hurricane	US\$220/kg	250 grs	101-8	9,97	548,35	5,59	307.45
			101-6	7,5	412,5	2,77	152.35
			108-1	1,75	96,25	1,75	96.25
			108-2	0,82	45,1	0,82	45.1
			108-3	3,83	210,65	3,83	210.65
			108-4	1,99	109,45	1,99	109.45
Total			25,86	1422,3	16,75	US\$ 921.25	
			Diferencias		9.11 Ha	US\$ 501	

Enfermedades

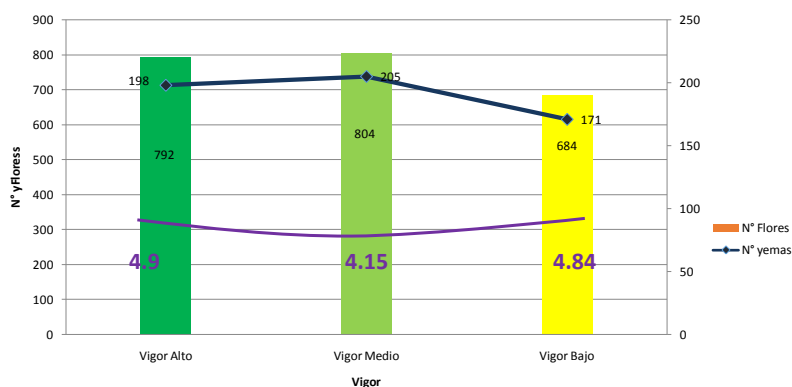




Arándanos

Proyecto Berries Hortifrut

Rendimientos Yemas Potenciales



V	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	B
	(%)					(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
B	1.93	0.18	0.48	0.65	0.18	111	155.9	59	372	45.0	24.0
M	1.84	0.19	0.49	0.68	0.19	75	146.9	0	61	332	41.0
A	1.93	0.17	0.44	0.70	0.19	81	152.2	0	64	295	44.0

Las diferencias en yemas no tienen tanto impacto en rendimiento !!!!
Existe una diferenciación floral diferenciada con mayor énfasis en biomasa por vigor !!!



Rendimiento Incremental

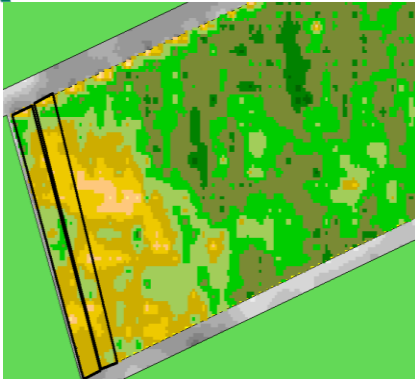
Rendimiento Incremental kg/planta					
Vigor	Testigo	Tratamiento_1	Incremental	Tratamiento_2	Incremental
Bajo	4.90	4.63	0	4.68	-4.49
Medio	4.15	4.89	17.87	4.23	1.89
Alto	4.34	5.71	31.35	4.67	7.38

Costo aplicación US\$ 167 /ha con incremento promedio ponderado de un 18% que significa un extra de 2100 kg/ha a un valor promedio de 1 US\$/ kg retorno productor.

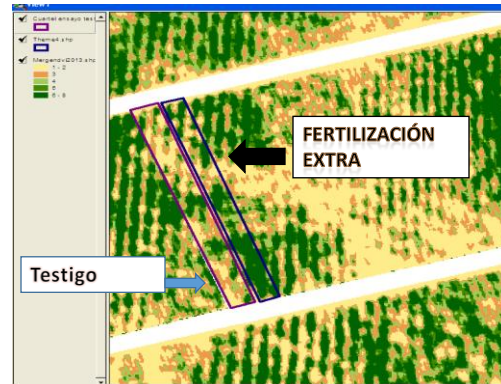


Aplicación Nutricional Viñas

Proyecto Terroir Digital / Viña Valdivieso



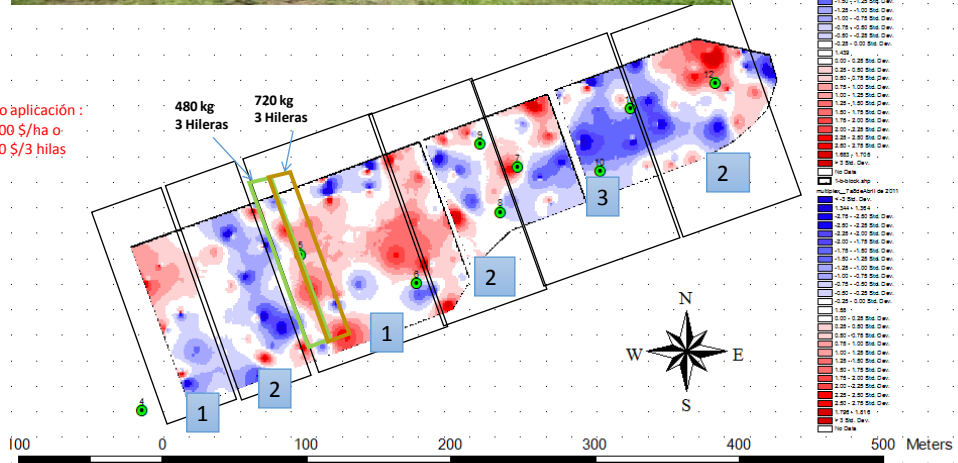
Año sin Aplicación de Fertilizantes



Años 2 Aplicación Extra Foliar

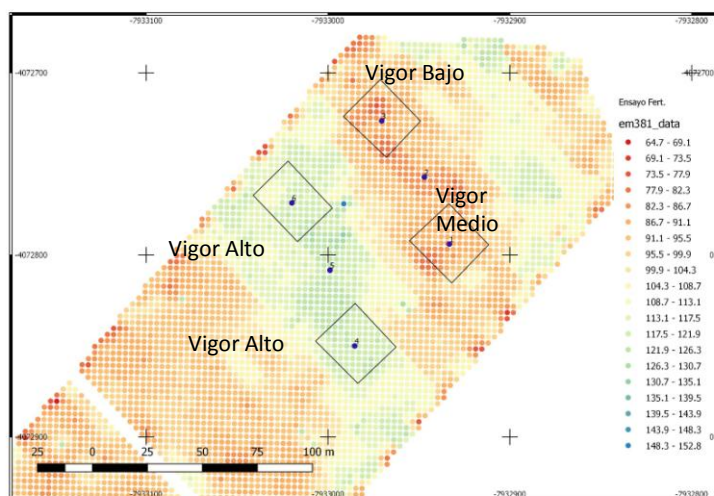


Costo aplicación :
58.000 \$/ha o
5.800 \$/3 hilas



Ensayo Uva de Mesa

Proyecto Balmart/estimación de Rendimiento digital



PESO Promedio/árbol (Kg)		
Zona/vigor	Fertilización Normal	Fertilización Reforzada
Baja	27,53	33,8
Media	20,6	22,1
Alta	24,2	37,3



Imágenes



VM testigo



VM con fertilización Reforzada



Trabajos de Calibración en Drones

REGLAMENTO SOBRE APLICACIÓN AÉREA DE

PLAGUICIDAS
DECRETO Nº 5/10

Publicado en el Diario Oficial de 25.09.10

Actualización Decreto 120, Publicado en el Diario Oficial el 14 de

abril del 2015



Parámetros

- Tamaño de Gotas.
- Densidad de Gotas.
- Uniformidad.
- Alturas de Vuelos.
- Ancho de cobertura.
- Deriva.



Trabajos de Calibración en Drones





Trabajos de Calibración en Drones



Trabajos de Calibración en Drones





Trabajos de Calibración en Drones



Trabajos de Calibración en Drones





Trabajos de Calibración en Drones



Trabajos de Calibración en Drones





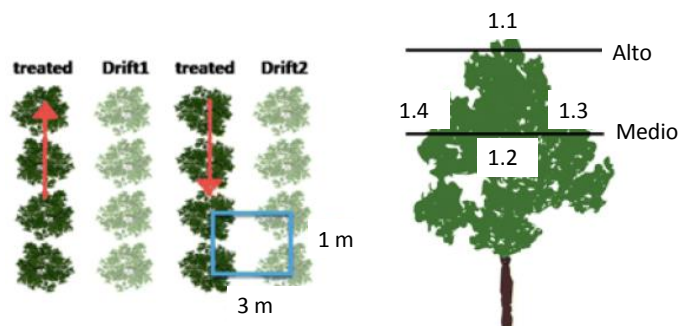
Trabajos de Calibración en Drones



Trabajos de Calibración en Drones

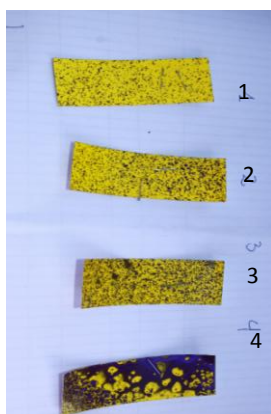


Estudio comparación Maquina Turbo/Dron Fumigador

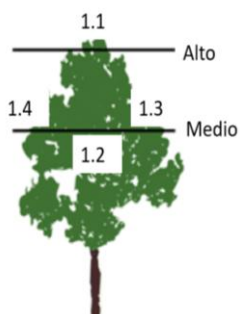


Trabajos de Calibración en Turbo/Dron

Turbo



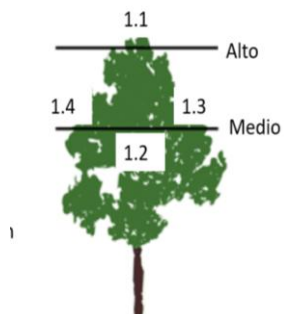
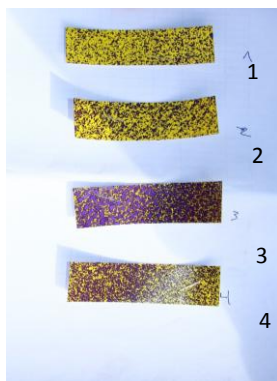
Dron



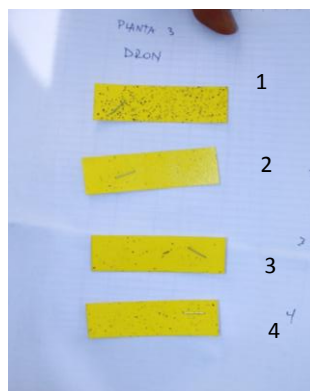


Trabajos de Calibración en Turbo/Dron

Turbo



Dron



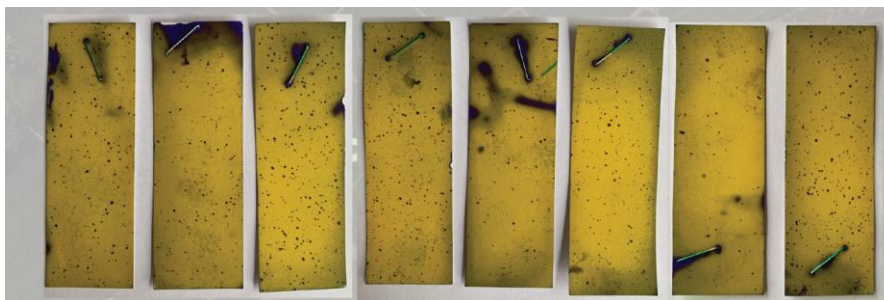
Arándanos 1 año





Estudio comparación Avión Fumigador/Dron Fumigador

Evaluación Maíz



1ª Prueba Drone

Boquilla:	0,10
Altura de vuelo (sobre la planta):	1,5 (mts)
Velocidad:	7 (mts/seg)
Caudal:	1,6 (lts/min)
Mojamiento:	10 (lts/há)



Estudio comparación Avión Fumigador/Dron Fumigador

Evaluación Maíz Resultados Avión



Resumen muestras de mojamiento

Analizadas todas las muestras se puede resumir de la siguiente manera

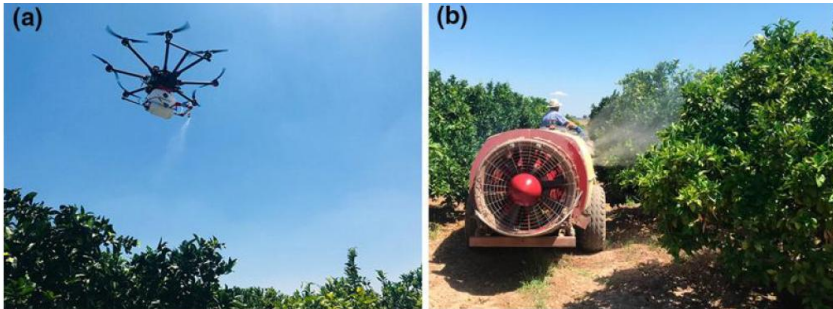
Resumen Pruebas	Avión	1º Prueba
Boquilla:	Antideriva	0,10
Velocidad:	Sin Info	7 (mts/seg)
Caudal:	Sin Info	1,6 (lts/min)
Mojamiento:	70 (Lts/há)	10 (Lts/há)
DVM (150 < DVM < 380)	284	217
Gotas / cm2	33	14



Trabajos de Calibración en Drones

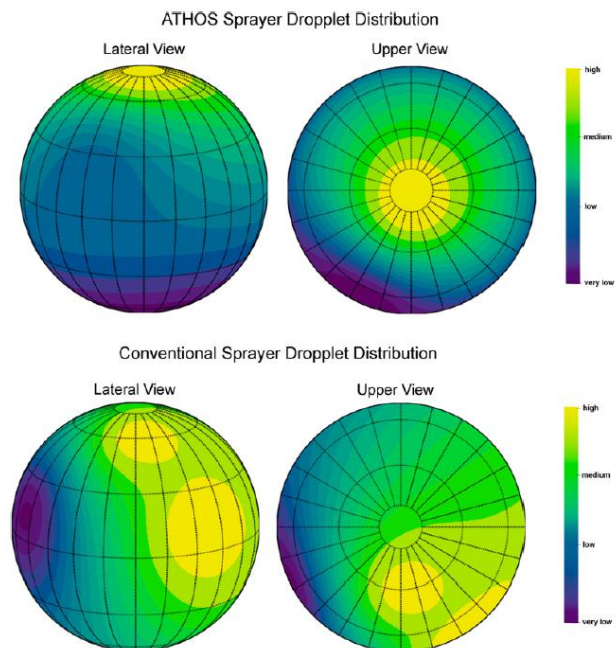


Evaluación de pulverización en Huertos de cítricos



a) Una aplicación de antena UAV utilizando una configuración de boquilla única.

b) Aplicación de pulverización convencional de productos comerciales en naranjos con equipo tractor + implemento





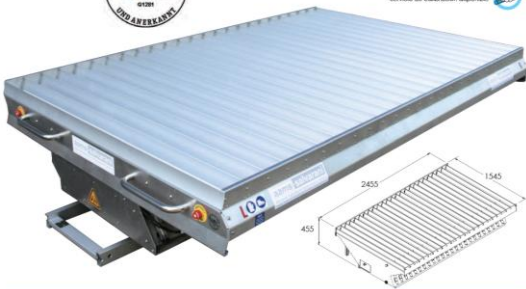
Condiciones de Vuelos

- Los experimentos han llevado a cabo una humedad relativa $55\pm 10\%$ y un deficit de vapor de humedad (v.p.d.) 37.8 ± 6.3 mbar.
- Humedades alta generan gotas mas grandes, en cambio temperaturas muy altas se evaporan mas fácilmente.



Futuro de Calibración en Drones

- Generación de una escuela de pilotos.
- Profesionalizar los Aplicadores de Drones.
- Generar una ley de Aplicadores.
- Formar un laboratorio móvil para instrucción y generar protocolos de aplicación según especies.



Code Ref.

Description

Description



0040000	Scanner Plus	Escáner PLUS	15
0040009	Integrated rail for Scanner/Scanner PLUS	Rail integrado para Escáner / Escáner PLUS	
2007001	Calibration service for Spray Scanner Plus	Servicio de calibración para escáner PLUS	

Escáner vertical de discos

Para evaluar y calibrar alineaciones

El escáner vertical de discos es un equipo preciso y fiable, de la solución más efectiva y económica para evaluar y calibrar la distribución vertical de un alineamiento.

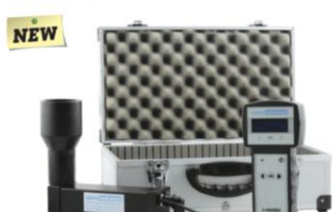
Diseñado a su medida compacto y poco ligero, es un equipo portátil y fácil de montar. Pensado para evaluar rasgos duros en la base del asfalto, puede ser transportado en un pequeño vehículo equipado por un coche. No requiere más de un operario para montarlo y usarlo.

El servicio técnico que ofrece garantiza los mejores parámetros.

- Estructura base para desdoblamiento, con una viga de 200 cm de longitud cada uno, que permite el movimiento horizontal del equipo respecto a los bridas.
- Estructura de acero con componentes que permiten su desdoblamiento.

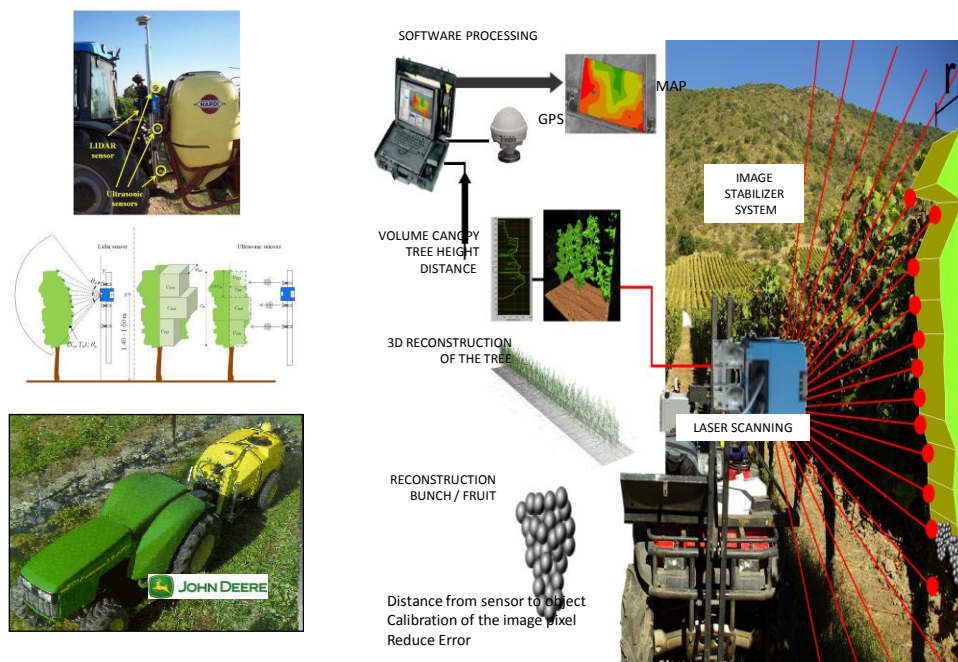






Code Ref.	Description	Description	Q (l/min)
0040112	Hozel Hornet vibrante 001. Red con sensor	Calibrador electrónico 001, para puentes de hormigón	0,1 - 0,45
0040111	Hozel Hornet vibrante 001. Red con sensor	Calibrador electrónico 001, para puentes de hormigón	0,5 - 10
2007001	Calibration service for 001 model tester	Servicio de calibración para calibrador electrónico 001	

EL FUTURO EN APLICACIÓN DE PESTICIDAS



Conclusiones

- Se requiere diagnósticos prediales en base a integración de información en formato espacio-temporal que permita tomar decisiones óptimas en el manejo de los cultivos.
- Generación de protocolos modernos de obtención del TRV (Tree-Row-Volume), basado en imágenes aéreas (RGB o Multiespectrales)
- Integración de información espacial con información predial para realizar acciones de manejos agronómicos con la maquinaria robotizada.
- Es de vital importancia la capacitación y asociación para lograr introducir adecuadamente una innovación en el sector productivo.
- **Recordar que lo peor que puede uno hacer es no hacer nada y esperar.**

