

SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

El papel de las nuevas tecnologías en la agricultura

Madrid, 24 de Mayo 2017

Juan Carlos Ramos del Viejo

National Sales Manager. Topcon Positionig Spain

Sobre Topcon...Corporation

- Empresa fundada en 1932 (Japón) fabricante de Instrumentos Ópticos
- Cotiza en la Bolsa de Tokio
- Presente en mas de 25 países, con mas de 86 compañías
- >4.500 empleados
- Facturación total en el FY2016 de 130 B¥ (1.000 M€)

This is Topcon



Infrastructure



Eye care



Infrastructure



Geopositioning



Agriculture



Construction

Sobre Topcon...Positioning Spain

- Subsidiaria de Topcon en España con filial en Portugal & Canarias
- Oficinas en Madrid, Barcelona, Valencia, Bilbao, Sevilla y Santa Cruz de Tenerife
- Topografía, Construcción, Control de Maquinaria & Agricultura de Precisión
- Venta, Alquiler y Servicio Técnico
- 37 empleados
- Operador ATO
- Colaborador de SENASA

SENASA

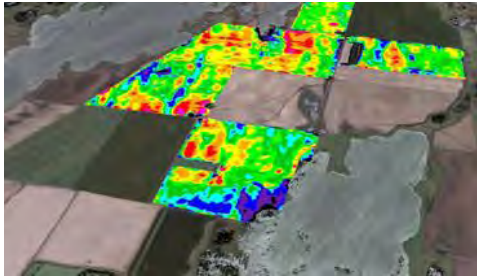


Definición de Agricultura de Precisión

“ Es un concepto agronómico de gestión de parcelas agrícolas, basado en la existencia de *variabilidad en campo*. Requiere el uso de las tecnologías de **Sistemas de Posicionamiento Global** (GPS), sensores, satélites e imágenes aéreas junto con Sistemas de Información Geográfica (SIG) para estimar, evaluar y entender dichas variaciones. La información recolectada puede ser usada para evaluar con mayor precisión la densidad óptima de siembra, estimar fertilizantes y otras labores necesarias, y predecir con más exactitud la producción de los cultivos ”



Variabilidad en Campo



Fertilidad
Materia Orgánica
Textura
Topografía



Pluviometría
Fertilidad N
Humedad
Cultivo & Variedad
Rotación

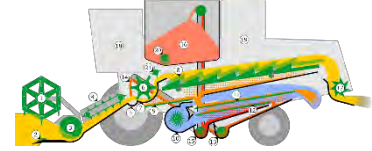
“do de right thing at the right place at the right time”



Cosecha



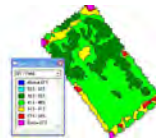
Mapas de Rendimiento



Software de Análisis



Mapas de Prescripción



Labores de Cultivo



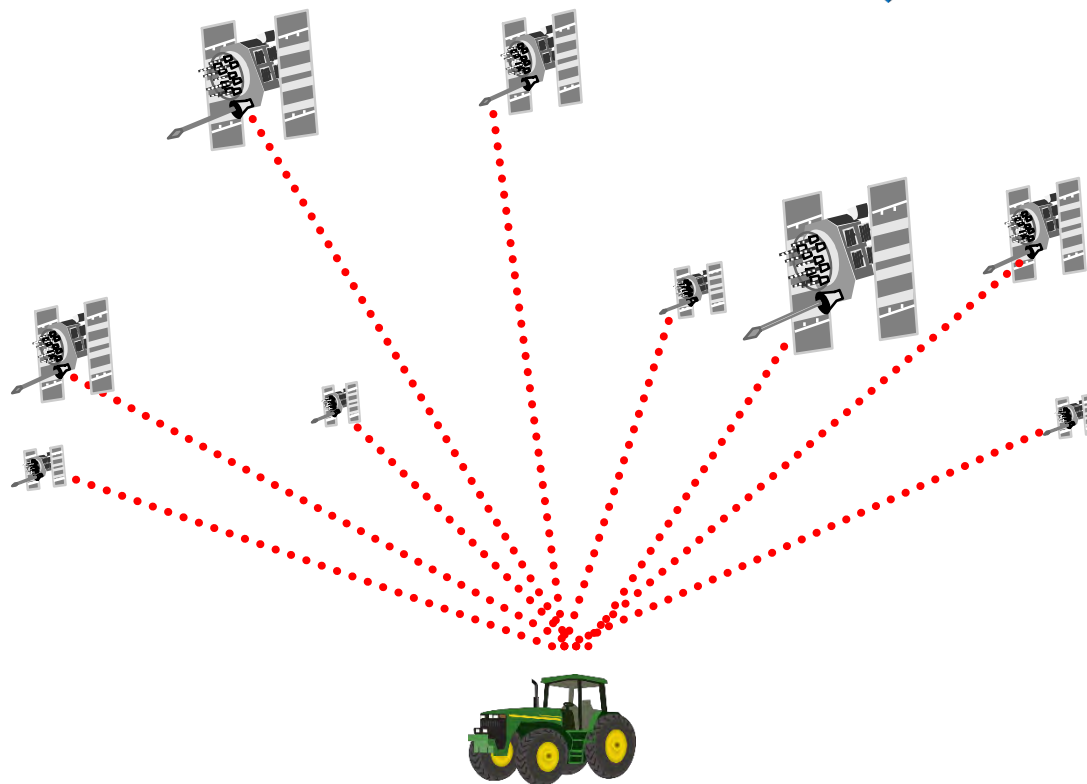
Sistema de Posicionamiento Global

“El **sistema de posicionamiento global** (GPS) es un sistema que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto (una persona, un vehículo) con una precisión de hasta centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. El sistema fue desarrollado, instalado y empleado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Para determinar las posiciones en el globo, el sistema GPS está constituido por 24 satélites y utiliza la trilateración. ”



GNSS

- **Constelaciones**
 - GPS
 - GLONAS
 - GALILEO



Sistema de Posicionamiento Global



Autónomo

- GPS
- +/- 2 m



EGNOS

- Satélite
- +/- 30 cm
- Gratuito



2-4"

TopNet Global-D

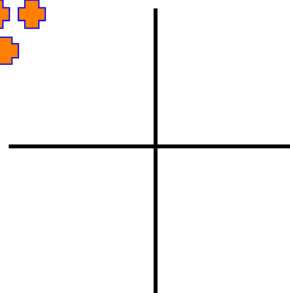
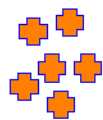
- Suscripción
- < 10 cm



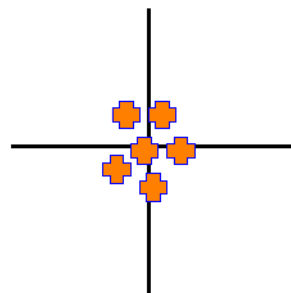
RTK

- Radio/SIM
- +/- 2 cm

Precisión & Exactitud



Precision

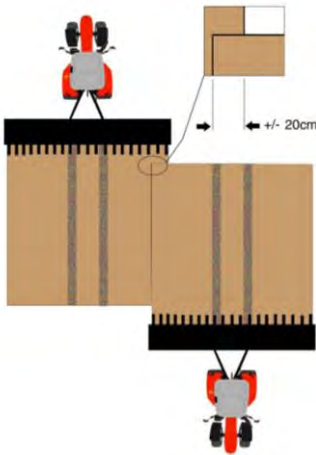


Accuracy

GNSS: Precisión entre pasadas

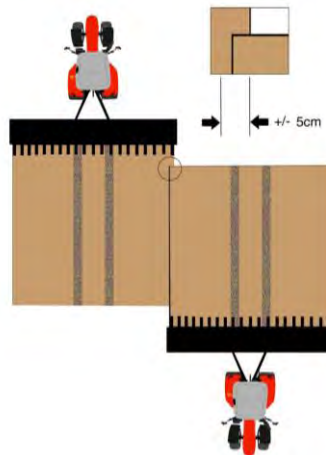
- **Submetrico**

- DGPS EGNOS
- +/- 30 cm
- Abonado
- Pulverización



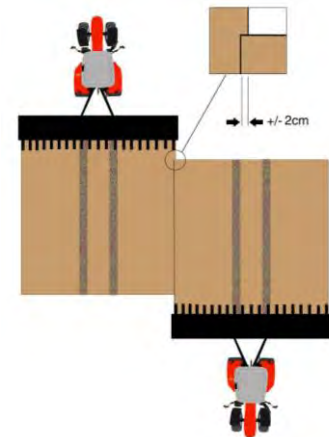
- **Decimetrico**

- DGPS TopNet Global D
- +/- 5-8 cm
- Cereales
- Preparación del terreno
- Siembra



- **Centimetrico**

- RTK/NTRIP
- +/- 2 cm
- Hortícolas
- Nivelación
- Plantación



Soluciones Comerciales de Guiado

Consolas X Family



Receptores GNSS



Visual



Automático

Beneficios

- Reduce los solapes entre pasadas
- Mejora la dosis optima de productos químicos
- Mejora la implantación de los cultivos
- Reduce la distancia recorrida:
 - Consumo de gasoil
 - Desgaste de implementos
 - Tiempo
- Reduce la fatiga del conductor
- El conductor se puede concentrar en la tarea
- Incremento de productividad



Guiado Visual

Consolas X Family



Receptor SGR-1



Precisión submétrica

- DGPS EGNOS, VBS
- +/- 30 cm
- Abonado
- Pulverización
- **NO AUTO**

Guiado Automático

Consolas X Family



Receptor AGI-4



Opciones de precisión

- **DGPS EGNOS**, VBS
- DGPS Satellite
 - Topnet Global D
 - Omnistar XP/HP/G2
- RTK

Guiado Automático. Receptor AGI-4

Características:

- GPS/GLONAS
- Control de guiado integrado
- Sensor Inercial integrado (IMU)
- Compas



IMU de Alta Precisión
RTK



Radio-Modem

Guiado Automático. Tipos

1. Guiado con Volante Eléctrico AES-35



2. Guiado con Bloque Electroválvula & WAS



Guiado Automático. Tipos

3. Guiado con Tractores SteerReady

4. Guiado con AGI-4 ISO BUS



JOHN DEERE



MASSEY FERGUSON

Challenger



FENDT



Sistemas de Control de la Aplicación

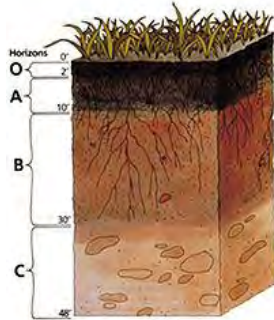
Objetivos

1. Calcular la dosis correcta:
 - Dosis de Siembra
 - Dosis de Fertilización
 - Dosis de Pulverización
2. Aplicarla de la forma más precisa:
 - Manual
 - DPA. Dosis proporcional al avance
 - Control de Secciones
 - VRC. Aplicación dosis variable

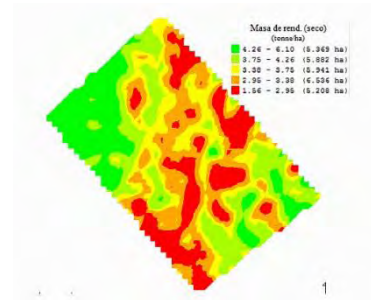
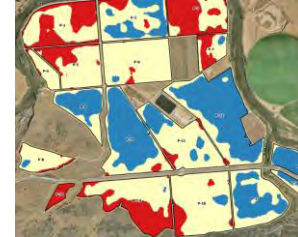


Sistemas de Control de la Aplicación

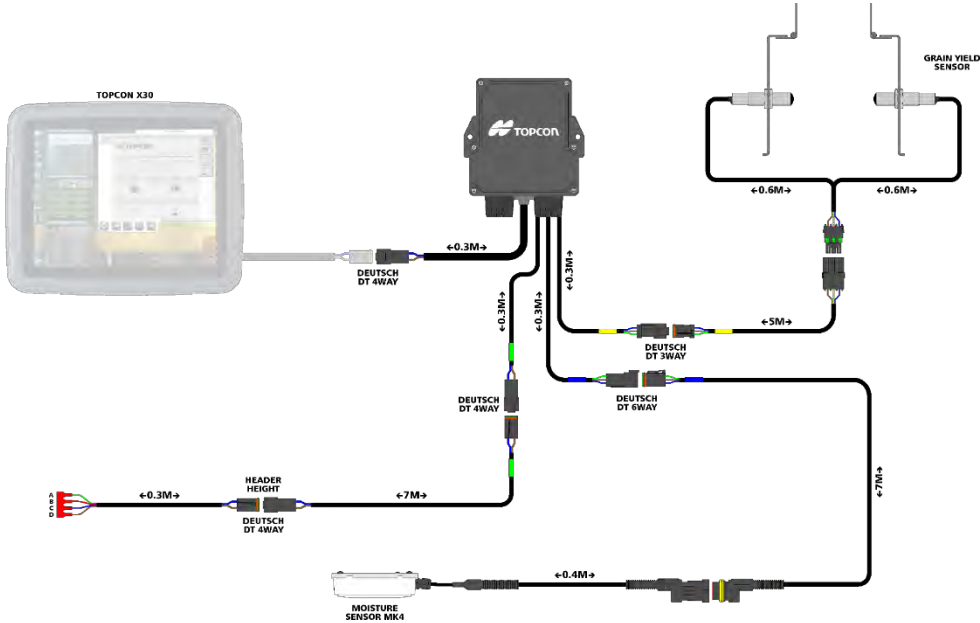
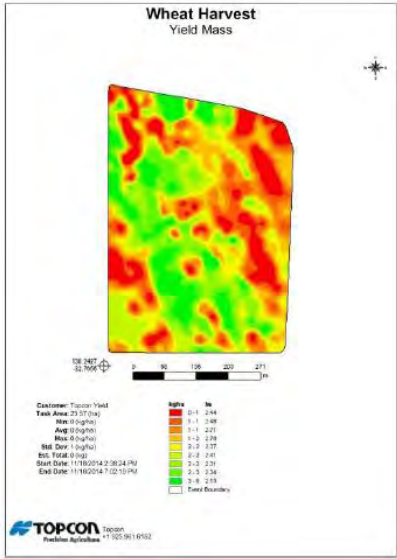
Conocimientos de los factores de producción



Análisis de datos



Monitor de Rendimiento YieldTrack



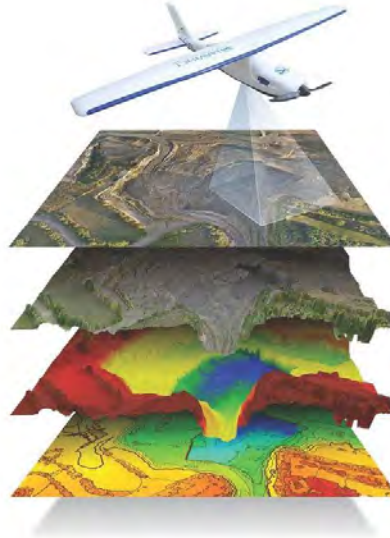
Sistemas de Control de la Aplicación

Sensores Remotos. NDVI

Satélites Teledetección



UAV
Sirius Pro NIR

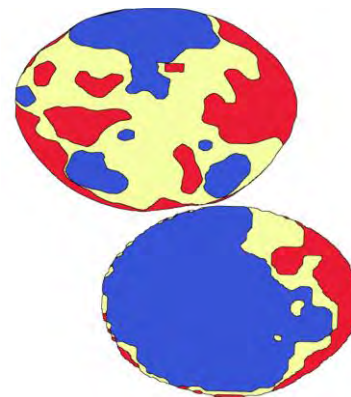
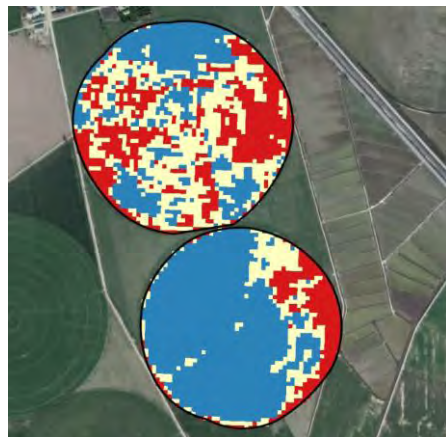


Sensores embarcados
CropSpec N-Sensor



Sistemas de Control de la Aplicación

Datos Brutos vs Procesados

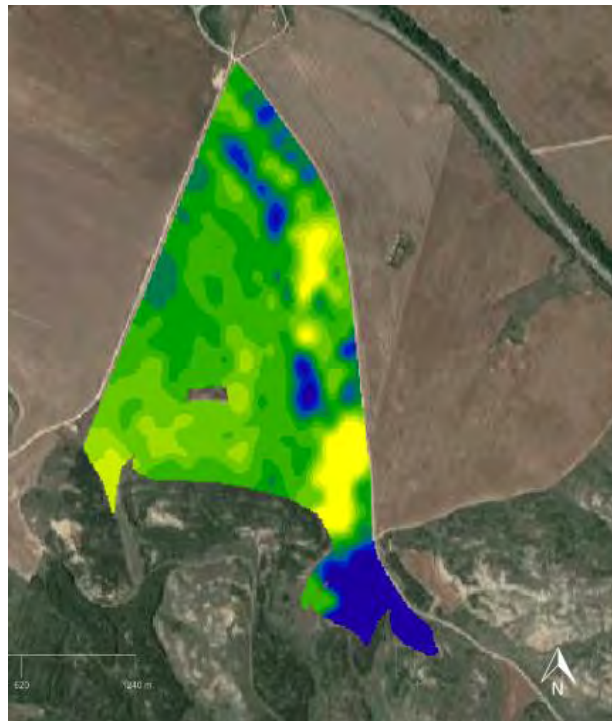
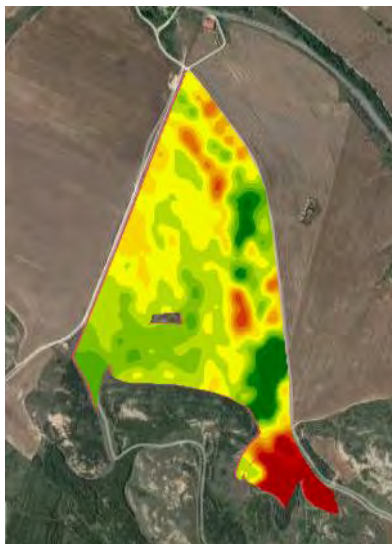


Cortesía de



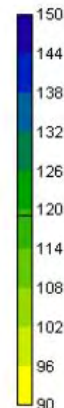
Sistemas de Control de la Aplicación

Datos Procesados vs Mapas de Prescripción (VRC)



Nitrogen Application (kg/ha) :

High



Low

Cortesía de  **GEOSYS**[™]
Growing agriculture

Powered by
 **GEOSYS**[™]

Sistemas de Control de la Aplicación

CropSpec (VRC)

- Sistema Activo, instalado sobre el techo (facil de instalar)
- Toma medidas del cultivo via Laser
- Mide la cantidad de clorofila a partir de la intensidad del color verde presente en la cubierta vegetal
- **La clorofila esta relacionado con el Nitrogeno**
- Desarrollo YARA – Topcon
- Entre el 25 al 50% del cultivo escaneado



Geometría de Captura



Opciones de trabajo

1. **Off line:** El sensor mide y graba el valor de N en el trabajo de la Consola.
- **On line:** El sensor mide el valor de N y calcula al mismo tiempo la dosis variable y guarda ambos valores en el trabajo de la Consola para su posterior exportación.



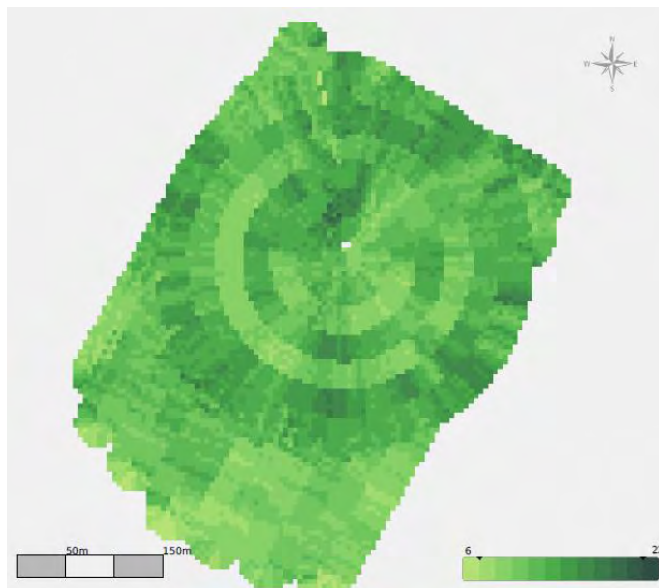
APLICACIÓN EN TIEMPO REAL



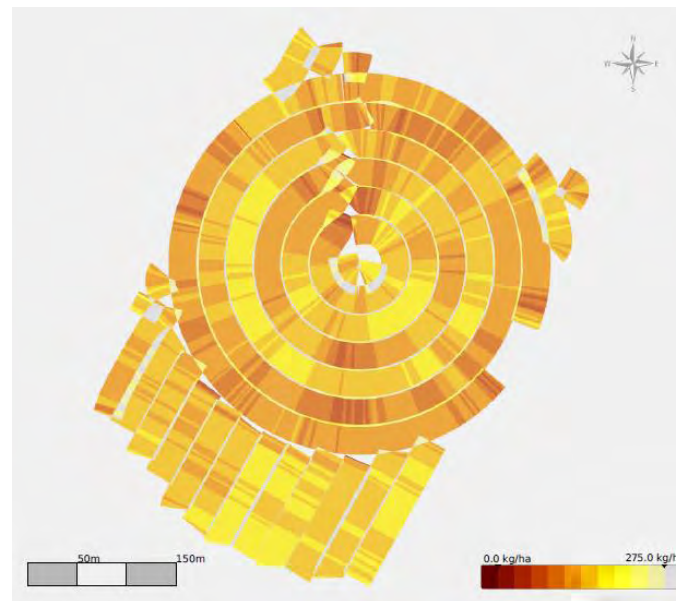


Reporte CropSpec

CropSpec lecturas



Dosis aplicada



Sistemas de Control de la Aplicación

Calculo de dosis optima y/o VRC



200 l/ha



Sistemas de Control de la Aplicación

1. Simulador Radar



Salida pulso/metros:

- Calculo de Velocidad Real
- Dosis Proporcional al Avance



Sistemas de Control de la Aplicación

2. XLink

Los diferentes fabricantes desarrollan protocolos P2P de comunicación entre la unidad de control y el implemento, según las necesidades requeridas.



Sistemas de Control de la Aplicación

2. Xlink



Dosis de 350kg/ha



La opción Xlink de las Consolas Topcon, permite automáticamente actualizar la dosis y/o la apertura de los tramos en el implemento.

El control de la dosis se puede realizar de forma manual, mediante un mapa VRC o un Sensor N(CropSpec)

Sistemas de Control de la Aplicación

2. Xlink

Xlinks Protocol	Dosis	Control de Secciones
Raven SCS series sprayer	✓	✗
Väderstad seeder	✓	✗
Amatron+ seeder/sprayer/spreader	✓	✗ Error in manual
Hardi 5500/6500 sprayer	✓	✓ HC6500 only
Bogballe spreader	✓	✓ 3.20 required
Kverneland seeder/sprayer/spreader	✓	ü
LH5000 seeder/sprayer/spreader	✓	✗
Flexicoil seeder	✓	✗
Bravo sprayer	✓	✗
Kuhn spreader (identical to LH5000)	✓	✗

Sistemas de Control de la Aplicación

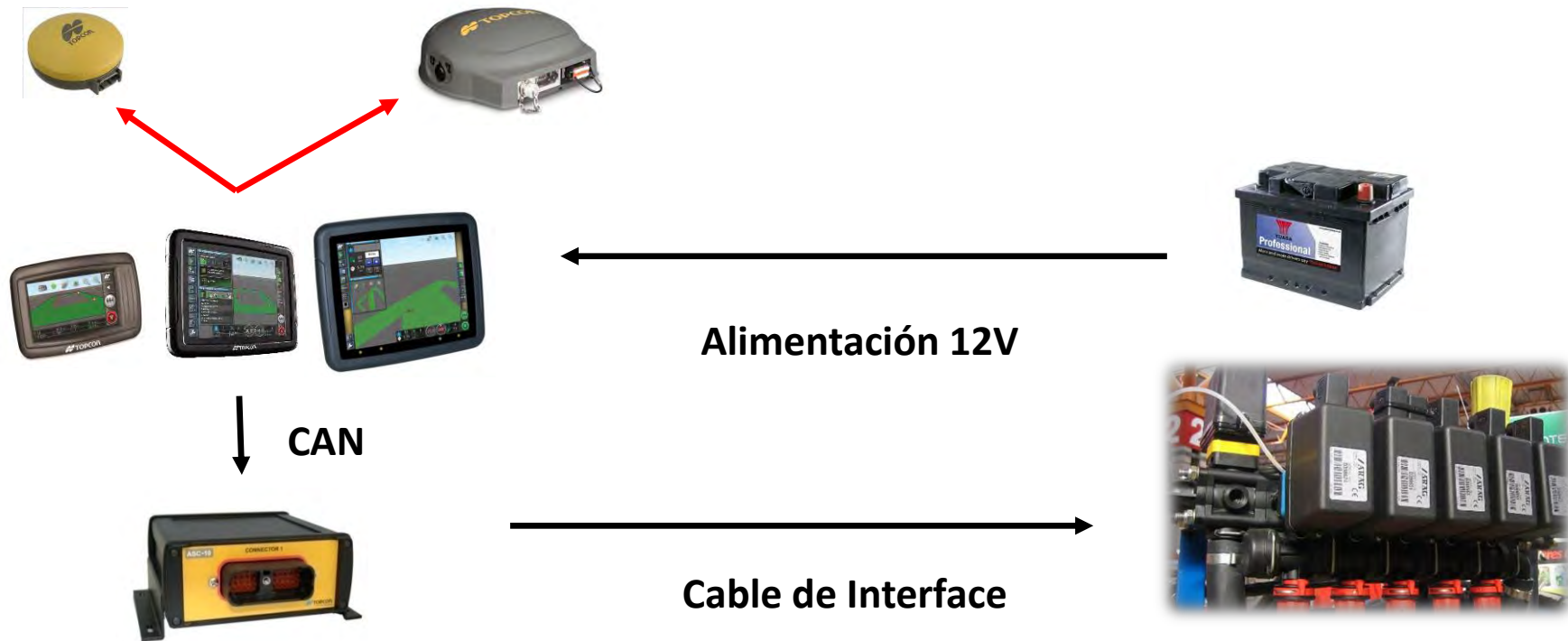
2. Control de Secciones ASC-10



Control de Secciones ON/OFF
DPA (Dosis Proporcional al Avance)
VRC (Dosis variable)

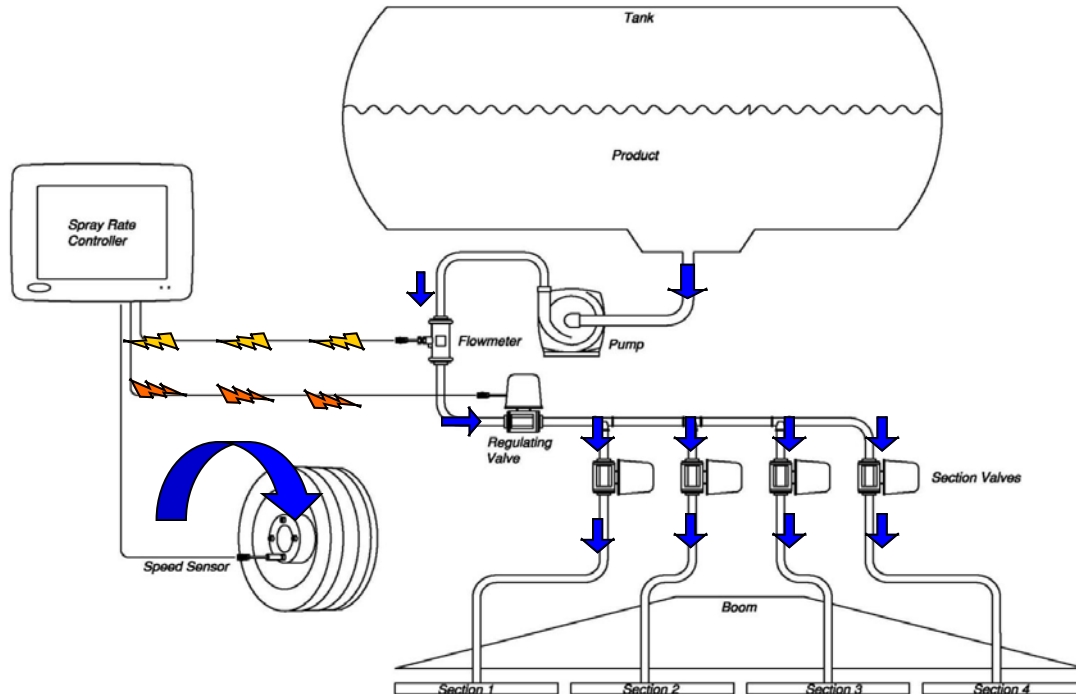
Sistemas de Control de la Aplicación

2. Control de Secciones ASC-10



Sistemas de Control de la Aplicación

2. Control de Secciones ASC-10



Control de Secciones:

- Electroválvulas I/O

Control de Dosis:

- Regulador de Caudal
- Caudalímetro
- Opcional: Sensor de Presión

Sistemas de Control de la Aplicación

2. Control de Secciones ASC-10

STEERING: DISENGAGED

Section Setup - SPRAYER

SECTIONS 10

Section	Width	Low Speed Shutoff	Nozzles
All	----	----	----
1	78.74°	0.0 mph	0
2	78.74°	0.0 mph	0
3	78.74°	0.0 mph	0
4	78.74°	0.0 mph	0
5	78.74°	0.0 mph	0
6	78.74°	0.0 mph	0

Sections Timing Switch Box

Select New ECU Geometry Section Control Sprayer

User System Vehicle Implement

STEERING: DISENGAGED

Controller Setup - SPRAYER

ON TIME 0.1 s

OFF TIME 0.1 s

Sections Timing Switch Box

Select New ECU Geometry Section Control Sprayer

User System Vehicle Implement

Sistemas de Control de la Aplicación

2. Control de Secciones ASC-10

STEERING: DISENGAGED

Switch Box Setup - SPRAYER

TYPE
None

MASTER SWITCH
Virtual

Sections Timing Switch Box

Select New ECU Geometry Section Control Sprayer

User System Vehicle Implement

STEERING: DISENGAGED

Tank Setup - SPRAYER

NAME
Tank 1

CAPACITY
1099.85 gal

Tank Flow Pressure Pressure Control Control Valve Pump Speed Wheel Sensor

Select New ECU Geometry Section Control Sprayer

User System Vehicle Implement

Sistemas de Control de la Aplicación

2. Control de Secciones ASC-10

- Dosis actual
- Presión
- Dosis requerida
- Manual/Automática/VRC
- Dosis predefinidas
- Volumen del tanque
- Caudal de boquilla
- Cuadal



Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS



Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS



Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS



Certificado ISOBUS



International
Organization for
Standardization

AEF Certified

ISO BUS

UT	AUX-N	TC-BAS
TC-GEO	TC-SC	TECU-A
SQC	ISB	

www.aef-isobus-database.org

Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS



Conector de Implemento



Conector Tractor



*Conexión
Tractor-Implemento*

Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS



Certificado ISOBUS



International
Organization for
Standardization

AEF Certified

ISO BUS

UT	AUX-N	TC-BAS
TC-GEO	TC-SC	TECU-A
SQC	ISB	

www.aef-isobus-database.org

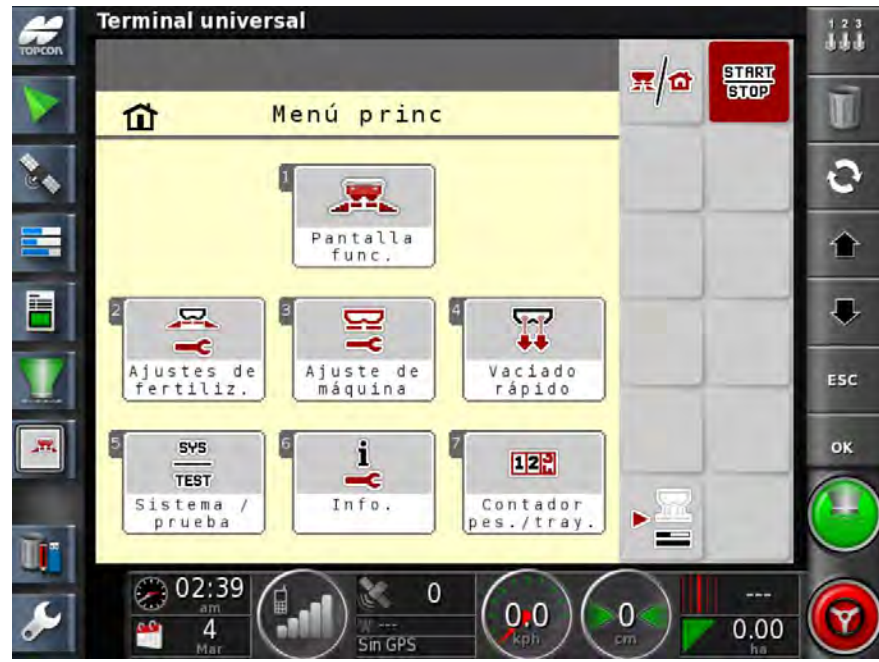
Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS Topcon



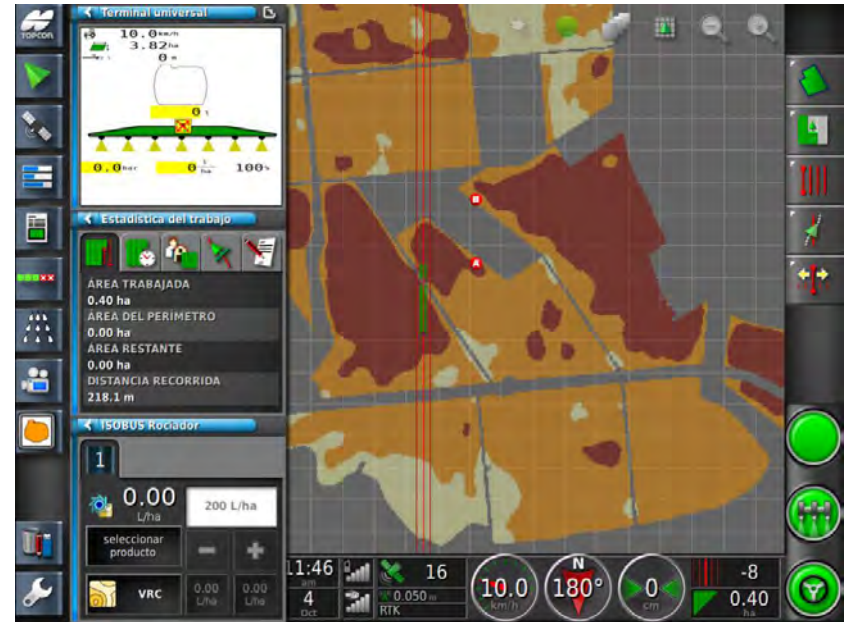
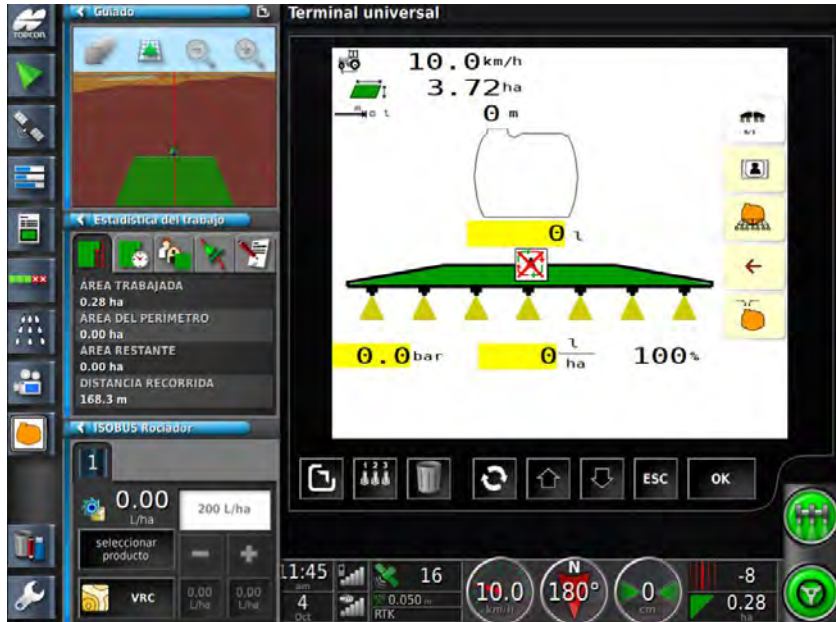
Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS Abonadoras



Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS Pulverizadora



Sistemas de Control de la Aplicación

3. Implemento ISOBUS Consola

- Carga Automática del pool
- ECU Implemento
 - Geometria predefinida
 - Secciones
 - Productos

Steering: DISENGAGED

ECU Setup (ISOBUS) - REST TEMPO VITEK

- IMPLEMENT CONTROL
Section Control Only
- IMPLEMENT FUNCTION
Planter
- REFRESH ECU SETTINGS
Click to retrieve current settings from ECU

ECU	Name	Firmware Version
1	ISOBUS ECU 0	ECU1 SIM 1.01.01
2	ISOBUS ECU 1	ECU2 SIM 1.01.01

Setup ECU Simulation

Select New ECU Geometry Section Control Master Switch Planter Speed

User System Vehicle Implement Product

ISO BUS



AGRICULTURAL INDUSTRY
ELECTRONICS FOUNDATION

<http://www.aef-online.org>

<https://www.aef-isobus-database.org>



[Ayuda/Preguntas frecuentes](#) [Configuración](#) [Imprimir](#)

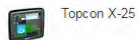
[Inicio](#) [Compatibilidad](#) [Ticket](#) [Cuenta](#)

Sesión iniciada: Juan Carlos Ramos [Cerrar sesión](#)

Prueba de compatibilidad

Producto Actualizar Funcionalidades disponibles Funcionalidades combinadas Certificación

Topcon Precision ... Componente electr... Terminal Topcon X-25 Topcon X-25 Versión de producto X



RAUCH Landmaschinen... Abonad Abonadora AXIS Modelo de producto X

Código Identificación Producto:

Seleccionar modelo de producto

AXIS H 30.2 EMC



AXIS H 30.2 EMC W



AXIS H 50.2 EMC W



AXIS-M 30.2 EMC



AXIS-M 50.2



Desafíos de la Agricultura de Precisión

1. Coordinar a nivel institucional la multitud de agentes implicados:
 - a. Fabricantes de maquinaria y/o sistemas de AP.
 - b. Fabricantes de insumos (semillas, fertilizantes, herbicidas, etc..).
 - c. Cooperativas y agricultores.
 - d. Instituciones, Centros de Investigación y AAPP.
2. Con el fin de desarrollar un modelo de AGRICULTURA SOSTENIBLE, mediante:
 - a) Modelos y algoritmos validados para nuestros cultivos, suelo y clima.
 - b) Mapas de prescripción de dosis de siembra, abono, pulverización...

Bibliografía



Manual de Agricultura de Precisión. Conceptos teóricos y Aplicaciones prácticas.
Ed. EUMEDIA



Ahorro y eficiencia energética en la Agricultura de Precisión.
www.idae.es

Preguntas



