

Proyecto Final de Diseño e Ingeniería

DESARROLLO DEL ÁREA

CONTROL ROOM



Autor: Carlos Valentino Alzogaray

Carrera: Ingeniería Electromecánica - Plan 2015

Tutora: Ing. María Juliana Dielschneider Del Bono

Lugar: General Pico, La Pampa, Argentina

Año: 2023

Fecha de aprobación: 15/11/2023

Jurado: Dr. Federico Masch, Ing. Clarisa El Hag,
Ing. Diego Vicente

Índice

Índice	1
Glosario	2
Resumen	3
INTRODUCCIÓN.....	5
DESARROLLO.....	8
Etapa 1: Capacitaciones específicas sobre la nueva tecnología.	8
Etapa 2: Sensores.....	15
Etapa 3: PCM	24
Programación del PCM	33
Etapa 4: ISOBUS.....	34
Norma 11783 – Estándar ISOBUS.....	34
Etapa 5: Análisis FODA	42
¿Qué es un análisis FODA?.....	42
Plan de Acción.....	48
Análisis de Recursos y Acciones.....	49
Plan de Acción.....	52
Etapa 6: Desarrollo del Área	54
Etapa 7: El Negocio.....	63
Ingresos del sector	70
Etapa 8: Utilización de los portales	77
• AFS Connect Flota.....	77
• AFS Farm – Granja.....	77
• VMS (Vehicle Management System).....	81
• eTim.....	82
Etapa 9: Inauguración del Control Room.....	87
CONCLUSIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA	91

Glosario

CNH: Case & New Holland, casa matriz.

PCM: Processing and Connectivity Module – Módulo de procesamiento y conectividad.

VIN: Vehicle Identification Number, Número de identificación de un vehículo.

CAN: Controller Area Network. Red multiplexada de comunicación entre los distintos módulos.

TDAC: Número único para gestión de activación del módulo PCM.

OTA: Over The Air. Capacidad de enviar actualizaciones vía internet.

FOTA: Files Over The Air. Transmisión de un archivo de actualización vía aire.

NTRIP: Networked Transport of RTCM via Internet Protocol, transmisión de datos de navegación satelital a través de Internet.

RS232: Recommended Estándar 232, Protocolo de comunicación de datos binarios serie.

PN: Part Number – código de designación del repuesto en el stock de CNH.

CHANGELOG: Lista de cambios en una nueva versión de software.

AFS: Agriculture Farming System. Sistema de Agricultura de Precisión.

WCD: World Class Dealer. Concesionario de Clase Mundial

Resumen

El documento que se presenta corresponde al Proyecto Final de Ingeniería, para la carrera de Ingeniería Electromecánica aprobada por Resolución N° 146/17 del Consejo Superior, conforme a lo establecido por la Resolución N° 069/21 del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo de una nueva área dentro de la empresa Trayken, cuya meta es crecer en el ámbito de la agricultura de precisión y, en la que actualmente me desempeño como Especialista en AFS. Para llevar adelante la propuesta, fue necesario conocer la totalidad de la empresa, la marca CASE IH y sus productos, y trabajar en el sector servicio. De esa forma, se logró entender el agronegocio desde todas las aristas.

Ese primer contacto con el rubro, en conjunto con el avance definido por la inclusión de la tecnología en el agro, permitieron detectar que la empresa debía invertir recursos en una nueva área, para estar a la vanguardia en lo que se denominó Agricultura 4.0 o Digitalización de la Agricultura.

En primera instancia, se trabajó en capacitación, generar información y detectar necesidades planteadas por clientes y operarios de los equipos.

Luego, se realizó un análisis FODA para conocer cada detalle del mercado en el que nos estábamos introduciendo y desarrollar una apropiada estrategia de venta y expansión.

El siguiente paso fue establecer el lugar físico para el nuevo sector y definir el equipo PC que se iba a utilizar para monitorear las máquinas conectadas de forma cómoda y eficiente. Además, debía generar un gran impacto visual al cliente.

Posteriormente, se pensó en “El Negocio” puntual que se iba a gestar, cuáles serían sus ingresos, gastos, y definir las tareas que se desarrollarán dentro de la misma.

Finalmente, se realizó un plan de capacitación para clientes y agrónomos, con el objetivo de que se interesen y adquieran los beneficios del sistema de telemetría y sus portales.

Palabras Claves: Agricultura, Máquinas, Tecnología, Telemetría, Datos, Monitoreo.

Resumen (inglés)

The document presented corresponds to the Final Engineering Project, for the Electromechanical Engineering career approved by Resolution No. 146/17 of the Superior Council, in accordance with the provisions of Resolution No. 069/21 of the Directors Boards of the Faculty of Engineering of the National University of La Pampa.

The main objective of this project is the development of a new area within the Trayken company, whose goal is to grow in the field of precision agriculture, in which I currently work as an AFS Specialist. To carry out the proposal, it was necessary to know the entire company, the CASE IH brand and its products, and work in the service sector. In this way, an understanding of agribusiness from all angles was achieved.

That initial contact with the industry, together with the defined progress in the inclusion of technology in agriculture, allowed the detection that the company needed to invest resources in a new area, to be at the forefront in what was called Agriculture 4.0 or Digitalization of Agriculture.

Initially, work was done on training, generating information, and identifying needs raised by customers and equipment operators.

Then, a SWOT analysis was carried out to understand every detail of the market we were entering and to develop an appropriate sales and expansion strategy.

The next step was to establish the physical location for the new sector and define the PC equipment that would be used to monitor the connected machines comfortably and efficiently. Additionally, it should make a great visual impact on the customer.

Subsequently, thought was given to the specific "Business" that was going to be developed, what its income, expenses would be, and defining the tasks that would be carried out within it.

Finally, a training plan was developed for customers and agronomists, with the aim of getting them interested and acquiring the benefits of the telemetry system and its portals.

Key words: agriculture, machines, technology, telemetry, data, monitoring.

INTRODUCCIÓN

Para entender hacia dónde vamos, es necesario saber de dónde venimos y dónde estamos hoy, en la Figura 1 se presenta la evolución de la tecnología aplicadas en la agricultura a lo largo del tiempo.

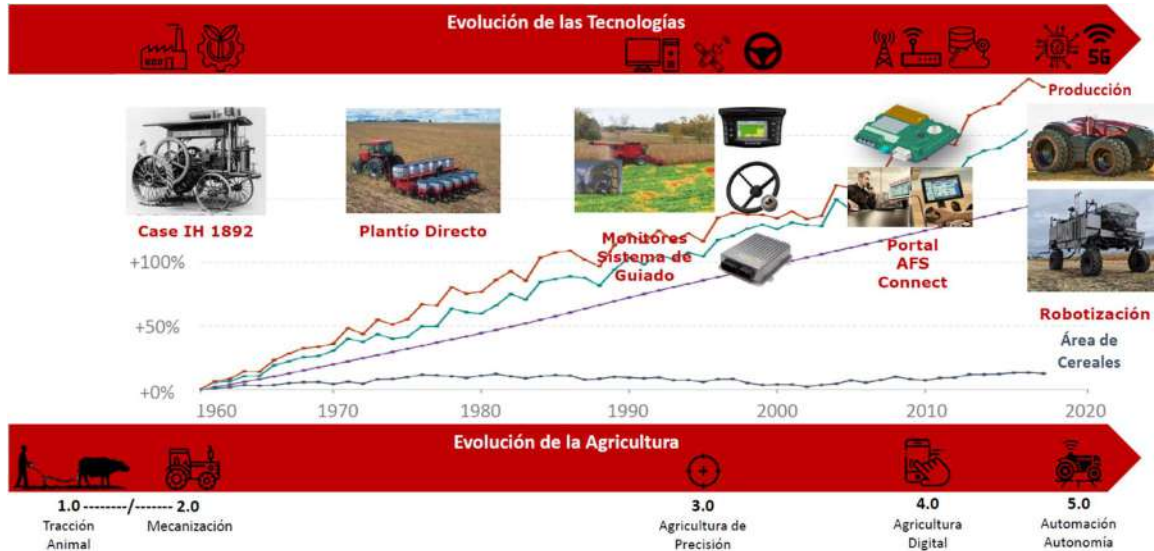


Figura 1: Evolución de la tecnología en la agricultura

Se observa cómo con el paso del tiempo la actividad fue siendo cada vez más industrial y eficiente, en cada etapa hubo un hecho que marcó un gran avance. En principio, la utilización de una máquina que era impulsada por caballos y realizaba la separación entre el grano y la paja. Más tarde, CASE IH inventaría el primer tractor impulsado por un motor a gasolina. A partir de esto, cambia la forma de trabajar el campo y se comienza a realizar lo que hoy se conoce como siembra directa.

Años después, se comenzaría a utilizar monitores para cuantificar el rendimiento de un cultivo durante la cosecha, como así también, la utilización de sistemas de guiado automático conocidos generalmente como Pilotos Automáticos, apostando a la precisión y exactitud de la labor en el campo.

Finalmente, la etapa 4.0 denominada Agricultura Digital, donde todas las actividades económicas tienden a digitalizarse y el objetivo es claro: registrar y analizar datos para obtener información que respalde las decisiones que deben tomarse, en busca de una mayor productividad, más ganancias y estabilidad económica. Como suele escucharse entre agricultores y contratistas: “los números son cada vez más finos”, es decir, ante una serie de malas decisiones consecutivas podría correr riesgo su negocio.

La justificación de la selección del tema que se va a desarrollar.

Comenzaré por describir los motivos de la selección del tema que se abordará.

En lo personal, siempre sentí gran admiración y motivación por descubrir cómo y por qué funcionaba cada “cosa”, y más aún, si había involucrados componentes eléctricos. Recuerdo, durante mi infancia viviendo en el campo, convertí un velador a kerosene en

un velador eléctrico. En otra ocasión, utilicé un switch de una heladera vieja para diseñar un cajón que prendía una luz cuando se abría la tapa.

Esos años de vivencias en el campo, me enseñaron de qué se trata la producción agrícola y cómo el avance de la tecnología iría transformando la vida de agricultores, obviamente el mayor impacto se dio en la maquinaria, haciendo cada vez más eficiente las labores agronómicas.

Luego, a medida que transcurría mi paso por la universidad, no solo me formé en los conocimientos propios de la carrera Ingeniería Electromecánica, sino que también me instruí en sistemas de computadoras y en las herramientas que nos permiten analizar procesos y datos, como excel, power BI, Autocad, QGis, Global Mapper, etc.

Hoy, luego de varios años, puedo ver a ese niño de campo, apasionado y con mucho interés en aprender, trabajando en una empresa que reúne todo aquello que viví y experimenté. En Trayken, me desarrollé como ingeniero y continúo vinculado con el campo y sus actores, entendiendo sus necesidades, solucionando fallas y mejorando los resultados de su proceso productivo.

El resultado de esa suma, es el trabajo que hoy realizo y la razón de la elección del tema a desarrollar en este Proyecto Final, que reúne ingeniería, planificación, monitoreo, análisis de datos, aumento de productividad, diagnóstico avanzado, y resolución de problemas.

La exposición general del tema.

La telemetría es una tecnología automatizada que, a través de la comunicación a distancia, permite recopilar, desarrollar y transmitir información de un dispositivo electrónico a otro.

Estos dispositivos suelen estar compuestos por diversos sensores que miden magnitudes físicas y químicas, tales como presión, temperatura, tiempo, velocidad, voltaje, entre otros, y que envían datos sobre el funcionamiento de determinado sistema.

En resumen, a través de la telemetría se llevan adelante las siguientes tareas:

1. *Recopilación de datos*: se recopilan los datos a través de diferentes sensores que los transforman en señales eléctricas a través de un transductor (los transductores son dispositivos claves en los sistemas de automatización y de control, pues son los que permiten detectar, registrar y transformar diferentes tipos de magnitudes físicas en señales eléctricas).
2. *Transmisión de datos*: pueden ser transmitidos de manera inalámbrica, esto puede ser por medio del Servicio General de Paquetes vía Radio (GPRS) o WiFi, a un dispositivo que codifica la información para que sea fácil de interpretar.
3. *Recepción de datos*: un receptor recopila, archiva y procesa los datos adquiridos con el fin de visualizarlos en magnitudes comunes como: velocidad, presión, temperatura o ubicación en un mapa satelital.

4. *Comunicación inalámbrica*: de forma remota, a través de un teléfono celular o una red satelital, los datos se transmiten desde el dispositivo a un centro de control ubicado a distancia donde concentra los datos en tiempo real.
5. *Retroalimentación inmediata*: la central empieza a recibir y examinar los datos periódicamente, permitiendo de manera inmediata el despacho de órdenes a través de un operador humano o un sistema automatizado.

Ahora bien, en general la maquinaria agrícola con tecnología actual, ya tienen los sensores incorporados, solo faltaba una arquitectura que permitiera enviar las métricas a un servidor central, las analice y represente. El Módulo de Conectividad y Procesamiento (PCM) es la pieza del rompecabezas que faltaba.

El propósito del trabajo de investigación

En este proyecto se abordará la información necesaria para entender el funcionamiento, instalación y configuración del mencionado módulo, como así también, el desarrollo de la Sala de Control y Monitoreo (denominada Centro Avanzado de Conectividad). Desde éste, se realizará el análisis de la información recolectada, confección de informes detallados, y la detección temprana de anomalías que pudieran perjudicar el desempeño de un equipo.

Los objetivos generales de este trabajo son:

1. Implementar un espacio de trabajo para el desarrollo de actividades de monitoreo de equipos agrícolas conectados.
2. Desarrollar recursos humanos capaces de llevar a cabo tareas de capacitación, instalación, reparación y monitoreo.
3. Mejorar la interacción con clientes a través de capacitaciones, encuentros, pruebas o demostraciones en campo.

DESARROLLO

En este capítulo se desarrollarán las distintas etapas en las que puede fragmentarse el proyecto, desde el inicio (etapa 1) con capacitaciones específicas que realicé sobre la nueva tecnología, siguiendo con el análisis de la infraestructura necesaria y la compatibilidad con el sistema ISOBUS, conceptos desarrollados desde la etapa 2 a la 4.

Posteriormente, se hará un análisis FODA analizando aspectos internos y externos de la empresa y el mercado, para trabajar en aquellas debilidades, aprovechar las oportunidades y afrontar las amenazas lo mejor preparados.

A continuación, en las etapas 6 y 7, se aborda el diseño y realización de la oficina y se analiza el negocio considerando objetivos, ventas, resultados.

Finalmente, en las últimas etapas, se detallará cómo utilizar los portales de conectividad y cuáles son sus beneficios y, lo más esperado, se llevará a cabo la inauguración del sector.

Etapa 1: Capacitaciones específicas sobre la nueva tecnología.

En esta etapa mi función fue capacitarme ampliamente en lo referido a Agricultura de Precisión, sistemas de Piloto Automático, mapeos de datos, gestión de datos agronómicos en distintos softwares y el nuevo sistema telemático. Antes de comenzar con el desarrollo de las capacitaciones específicas, debo introducir los siguientes términos:

AFS: Agricultura de Precisión, es una estrategia y conjunto de técnicas que utiliza tecnología avanzada para optimizar el rendimiento y eficiencia de los cultivos. Se basa en la recopilación de datos detallados sobre las condiciones del suelo, el clima, el crecimiento de las plantas, el rendimiento de cultivos anteriores, y otros factores relevantes para la producción agrícola. Entre los beneficios de la agricultura de precisión, se encuentran el aumento de la productividad, la reducción de costos, la optimización del uso de recursos como agua, fertilizantes y agroquímicos para pulverización, la mejora en la calidad de los cultivos y la reducción del impacto ambiental. Además, ayuda en la toma de decisiones a largo plazo como la planificación de siembra, gestión de riesgos y la selección de variedades de cultivos más adecuada para cada región.

Piloto Automático: Sistema de guiado automático empleado en maquinaria agrícola para trabajar con mayor precisión el suelo, aprovechar al 100 % los recursos que brinda, evitando superposición y espacios desaprovechados comúnmente llamados “chanchos”.

Ready for Autopilot / Predisposición para Piloto Automático: se trata de equipos agrícolas que vienen con la instalación eléctrica e hidráulica lista para instalar un piloto automático hidráulico.

Ahora sí, entrando en contexto sobre las capacitaciones que realicé para para afrontar el desarrollo, fueron brindadas por la academia de CNH y se podrían clasificar en dos tipos:

Capacitaciones técnicas: se estudiaron los distintos sistemas de guiado automático y el de telemetría, principios de funcionamiento, qué componentes incluyen o son necesarios, condiciones que deben darse para su correcto funcionamiento, instalación del kit en los distintos equipos agrícolas.

El mundo tiene avances tecnológicos cada vez más rápidos, donde la conexión y el control pueden concretarse de manera remota gracias al Internet de las Cosas (IoT), desde celulares hasta flotas de vehículos o maquinaria agrícola.

Dentro de estas tecnologías se encuentra la telemetría, que cumple un papel muy importante en todo tipo de industrias, en particular analizaremos su aplicabilidad dentro del sector agropecuario y cómo se puede utilizar la información obtenida para ser más asertivo al momento de tomar una decisión.

Durante esta primera capacitación, pude entender de forma sencilla la diferencia entre *Datos e Información*.

Muchas veces, en el día a día, solemos intercambiar términos que a simple vista parecen significar lo mismo, pero cuando se indaga un poco más, aunque sutiles, existen diferencias. Es importante que, a partir de este momento, no se confunda ni se piense que la palabra Dato es sinónimo de Información.

Los datos son como las piezas de un rompecabezas, desparramadas por el espacio, no hay un orden, no están completos y tampoco sabemos si contamos con la totalidad de los mismos a la hora de sacar conclusiones.

A diferencia de éstos, la información es un conjunto de datos organizados. Posee utilidad, tiene la capacidad de comunicar un mensaje y contribuir a la toma de decisiones estratégicas. En otras palabras, es orientativa para la acción, posee relevancia y propósito.

Luego, se continuó con el estudio específico del kit telemático, el PCM (Figura 3) Processing and Connectivity Module, y cómo éste complementa y mejora el antiguo módulo AM53 (producto que sigue disponible y funcionando, pero con menos prestaciones). Dentro de las opciones disponibles, entonces, podemos encontrarnos con dos arquitecturas principales:

Arquitectura AFS

Esta arquitectura puede verse en la Figura 2 y fue utilizada hasta fines de 2022, los equipos agrícolas que tenían Piloto Automático venían embarcados de fábrica con Monitor Pro700, Receptor GPS AFS-372 y NAV Controller III CNH.



Figura 2: Arquitectura AFS hasta 2022

Bajo esta estructura hay dos opciones disponibles para sumarle telemetría al equipo en cuestión, una es con el módulo PCM y la otra es con el AM53.



Figura 3: PCM

En la Figura 3 puede verse el PCM y sus principales características son:

- Conectividad 2G, 3G, 4G.
- Conectividad Wifi.
- Mejor procesador y memoria.



Figura 4: AM53

En la Figura 4 se presenta el módulo AM53 y sus principales características son:

- Conectividad 2G.
- Más económico.
- Los equipos que lo tienen se pueden transferir al nuevo portal.
- No se fabrica más.

A partir de 2023, la arquitectura conocida como AFS ha evolucionado y viene embarcada de fábrica con Monitor Pro700, Receptor GPS AG-392, NAV Controller III CNH y PCM. A continuación, se presenta en la Figura 5.



Figura 5: Arquitectura AFS desde 2023

Esta nueva antena AFS-392 es similar a las ya conocidas NAV 900, su gran ventaja es que son multi-constelación, es decir, no solo se conectan con las constelaciones de satélites GPS y GLONASS (al igual que las AFS-372), sino que también se suman

GALILEO, BEIDOU y QZSS. Por lo tanto, es mucho más veloz para converger la señal y estar disponible para trabajar en campo con el Piloto Automático, además tiene mejor desempeño y estabilidad.

Para tener un mayor contexto sobre las distintas constelaciones de satélites disponibles, las presentaré brevemente, para luego conocer cómo se comunican los receptores con ellas para obtener una posición exacta de su ubicación en la Tierra:

GPS: Sistema desarrollado y operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Cuenta con al menos 24 satélites en órbita.

GLONASS: Sistema de navegación desarrollado y operado por Rusia, originalmente contaba con 24 satélites, pero actualmente se ha incrementado el número para mejorar la cobertura y precisión.

Galileo: Sistema global de navegación desarrollado por la Unión Europea y la Agencia Espacial Europea. Su objetivo es proporcionar una alternativa independiente a GPS y GLONASS, comenzó en 2020 con 26 satélites y hoy cuenta con 28 en órbita.

BeiDou: también conocido como BDS, es el sistema de navegación desarrollado y operado por China, ha pasado por varias etapas de expansión, hoy cuenta con 30 satélites en órbita.

QZSS: Este es un sistema regional de navegación desarrollado y operado por Japón, no se trata de un sistema de satélites en órbita en un punto zenital, sino que se encuentra en órbitas elípticas que les permiten estar sobre Japón y sus alrededores la mayor parte del tiempo. Es decir que esta constelación es la que menos disponibilidad representa en nuestra zona.

Ahora bien, aquí vamos a hacer un pequeño paréntesis, para explicar conceptos necesarios y sumamente interesantes, sobre los sistemas de posicionamiento global:

Convergencia Satelital: tiempo que se demora en realizar el proceso de trilateración GPS para conseguir la ubicación exacta del receptor.

La Trilateración GPS es un método utilizado para determinar la ubicación precisa de un receptor GPS utilizando información de múltiples satélites, se basa en las mediciones de la distancia desde el receptor a los satélites.

Los satélites que orbitan alrededor de la tierra, transmiten señales de radio que son recibidas por los receptores en la superficie de la Tierra. Estas señales contienen información sobre su posición orbital y la hora de emisión de la misma.

La posición exacta del receptor GPS se calcula mediante la intersección de esferas o esferoides alrededor de cada satélite. Cada esfera representa todas las ubicaciones posibles del receptor GPS.

Para llevar a cabo la trilateración, el receptor GPS recibe la señal de al menos tres satélites y mide el tiempo que tarda en recibir cada una de las señales. Conociendo la velocidad de

propagación de las señales de radio y registrando el tiempo de recepción, el receptor puede determinar la distancia entre él y cada uno de los satélites posibles que están a una cierta distancia del satélite en cuestión. Al encontrar el punto donde las tres esferas se intersecan, se obtiene la posición del receptor.

En general, los receptores consiguen la precisión necesaria para trabajar cuando logran realizar tres o más procesos de trilateración. Es aquí donde radica la importancia de que los receptores GPS hayan evolucionado y sean multiconstelación, es decir, al poder comunicarse con más satélites, consiguen realizar el proceso de trilateración en menos tiempo y con mayor precisión.

Llevando este concepto a la práctica, esta evolución permitió que los nuevos receptores (AFS 392) logren comunicarse con mayor cantidad de satélites: se pasó de 12/15 satélites (con los cuales se obtenían entre 3 y 4 trilateraciones) a conectarse simultáneamente con 25/30 satélites (consiguiendo así, múltiples trilateraciones). Esto significó reducir el tiempo de convergencia de 20 minutos, a tan solo 5 minutos, y mayor estabilidad a lo largo de la jornada laboral, ya que es poco frecuente contar con menos de 9 satélites visibles con estos receptores multiconstelación.

También, es interesante recordar que la posición de estos satélites es importante en cuanto a la calidad de la señal proporcionada. Esto se configura a través del monitor, se conoce como máscaras, y se aplican para descartar o filtrar señales de satélites que se encuentran por debajo de ciertos criterios de calidad relacionados a intensidad de la señal, relación señal/ruido, geometría, etc.

Un ejemplo de estas máscaras es la de elevación, que establece un ángulo mínimo por encima del horizonte que debe tener un satélite para que su señal sea válida, ya que si un satélite se encuentra demasiado cerca del horizonte su señal puede ser bloqueada por obstáculos como árboles, casas, galpones, silos, etc. En general, esa máscara suele configurarse en 10° o 15° .

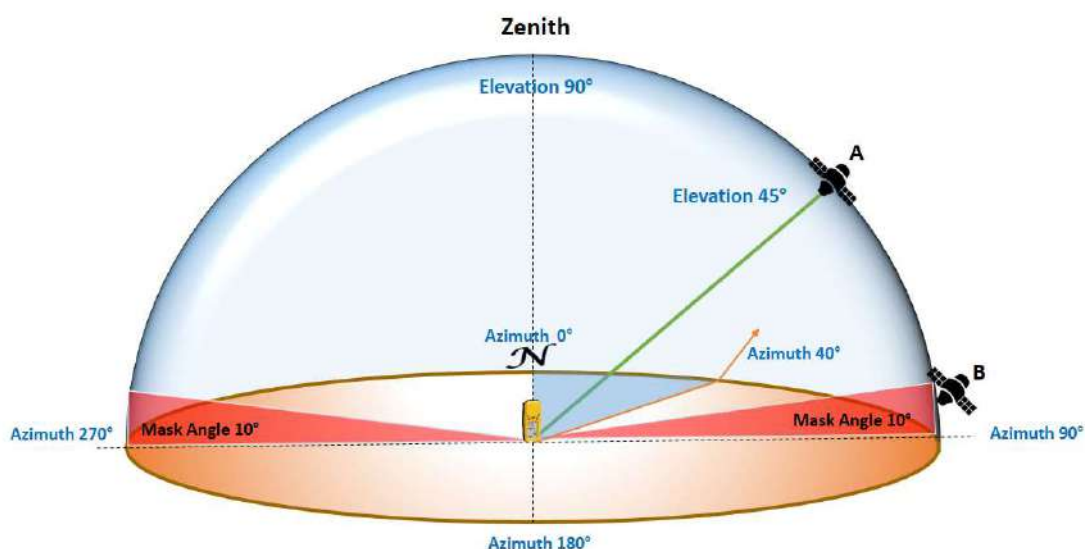


Figura 6: Máscara de elevación 10°

Fuente: Professor Chinmaya S Rathore, (Publicado 19/02/2017). *Planning a GPS Survey Part 3 – Using an Online Tool for GPS Survey Planning.*
<http://graticules.blogspot.com/2017/02/>

Para finalizar, se definirán tres conceptos relevantes en la comunicación entre receptores y satélites. Se trata de medidas que ayudan a evaluar la precisión del posicionamiento proporcionado por el GPS:

HDOP: Dilución Horizontal de Precisión, indica cuánto se dispersan las mediciones de posición en el plano horizontal. Un valor bajo, cercano a 1, indica una geometría favorable y mayor precisión. Por el contrario, un valor alto, superior a 5, indica una geometría desfavorable y menor precisión.

PDOP: Dilución de Precisión de Posición, es una medida de la precisión en la posición tridimensional proporcionada por el GPS, tiene en cuenta tanto la dilución en la posición horizontal como en la vertical. Un valor bajo de PDOP, indica una geometría favorable y un valor alto, lo contrario.

GDOP: Dilución Geométrica de Precisión, es una medida de la precisión en todas las dimensiones de la posición proporcionada por el satélite, incluyendo posición horizontal, vertical y tiempo, es decir en todas las direcciones espaciales. Similar a las otras dos medidas, cuanto menor es, más favorable es la geometría y mayor precisión se consigue.

En resumen, estas medidas ayudan a evaluar la precisión del posicionamiento proporcionado por el GPS, valores bajos indican mejor precisión, mientras que valores altos indican menor precisión debido a una geometría desfavorable, y son utilizadas por los receptores para determinar la calidad de las mediciones y tomar decisiones sobre la utilidad de los datos para aplicaciones específicas.

Arquitectura AFS Connect



Figura 7: Arquitectura AFS Connect

Esta arquitectura es la novedad, con un cambio rotundo en los componentes y el funcionamiento de todos los sistemas integrados en los equipos que lo traen. Cabe destacar que, de momento, solo lo incluyen los tractores tope de gama, como los son la serie Magnum que va desde los 250 CV hasta los 480 CV y, por otro lado, la serie Steiger, tractores articulados con tracción 4x4 que van desde los 420 a los 715 CV. A largo plazo,

se espera tener esta arquitectura en todos los equipos de la marca, pues son muchas las ventajas, entre ellas:

- Monitor con un sistema basado en Android, lo que implica mejor interfaz para el usuario, mayor predisposición a aplicaciones de terceros, mayor velocidad de operación, mayor memoria virtual para ejecutar procesos.
- Pantalla Remota.
- FOTA (Firmware Over The Air) es decir, se puede actualizar vía remota.
- Compatible con Remote Service Tool, para hacer diagnósticos vía remota.
- Receptor GPS multi constelación (GPS, GLONASS, Galileo, BaiDou y Qzss). Mayor velocidad de convergencia, estabilidad y precisión. Compatible con señales de corrección RTX (se explicarán los distintos servicios en la etapa 7) y RTK (es la más precisa del mercado, pero se necesita una estación base local y radio integrada en la antena, utilizada solamente en los ingenios de caña de azúcar o en operaciones de nivelación de terreno).
- El módulo PCM es el encargado de procesar y guardar la información agronómica, como así también la función de piloto automático. Es decir, que en esta arquitectura se dispone de un procesador mejor, mayor capacidad de memoria, y conectividad 4G.
- Al contar con el módulo PCM, ahora la gestión de datos es mejor, y no es necesario tener un pendrive conectado al monitor para registrar los datos. Lo que se hace es exportar los datos de forma manual o disponer de la suscripción file transfer para que automáticamente envíe los datos a través de la red GPRS 4G, al portal Farm.

Capacitaciones de gestión y uso de los portales: las realicé como parte de mi formación, a través de la firma CNH. Se estudiaron todas las funciones disponibles en los distintos portales, a continuación se detallarán brevemente y luego se desarrollarán con mayor profundidad en la Etapa 8.

Capacitación 1: Vehicle Management System.

Se brindó la información necesaria para hacer correctamente los procesos de administración y gestión de los equipos conectados, también cómo dar de alta aquellos equipos a los que se les agrega el sistema telemático.

Capacitación 2: Etim & Smart View.

Se estudió cómo acceder a la información que recibe el servidor y cómo la organiza en diferentes secciones, desde el mantenimiento básico de la unidad hasta artículos de conocimiento, boletines de servicio, planes de mejora de producto pendientes, datos analíticos, etc.

Capacitación 3: My Case. AFS Connect. My Farm.

Se estudió las distintas opciones que tienen los portales de Flota donde se monitorean los parámetros de motor y productividad de los equipos conectados, y también del portal Farm donde llegan las distintas capas relevadas sobre los trabajos realizados.

Etapa 2: Sensores

En las capacitaciones realizadas y que se detallaron en la etapa anterior, se estudió el funcionamiento específico del módulo PCM, dónde se almacenan y transmiten los datos al servidor, para que luego el cliente o técnico, puedan visualizar y utilizar esos datos en los portales de conectividad.

Pero el módulo PCM es el segundo y tercer eslabón en la cadena, el primero es dónde se generan los datos y cómo llegan a almacenarse en el monitor y PCM. Es por ello, que en esta sección se desarrollarán los sensores que tienen las unidades, en particular las cosechadoras que son los equipos más completos.

Sensor de Flujo de Grano: mide el flujo de grano que pasa por la noria de elevación de grano limpio, puede verse su ubicación en la Figura 8, desde una vista superior de la tolva, y en la Figura 9, vista en corte de la noria de elevación. Los granos se depositan temporalmente en la tolva de la máquina y luego se descarga hacia la monotolva. Finalmente, ésta tirada por un tractor traslada el grano a un camión o silo bolsa.

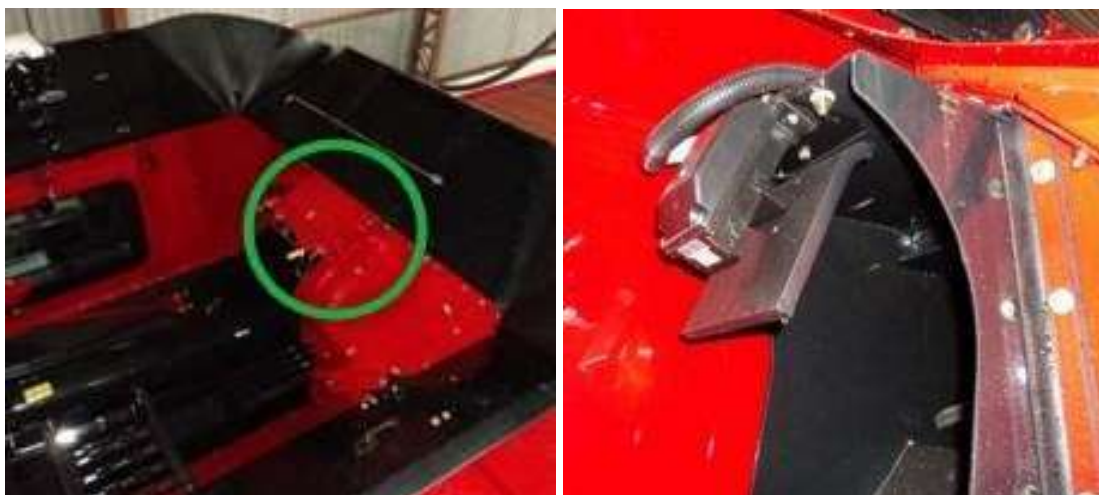


Figura 8: Ubicación del sensor de flujo de grano

El flujo por hora, o rendimiento por hectárea, se mide colocando una placa de impacto en el camino del flujo de grano. La fuerza es medida por una celda de carga que transforma la carga incidente sobre la placa en una señal eléctrica, conversión lograda a través de lo que comúnmente se conoce como “Strain Gauge” adosado en la celda, es decir una pequeña deformación de la celda de carga (generada por el impacto del flujo de grano) ocasiona un cambio medible en la resistencia ofrecida por esta compuerta al flujo de la corriente eléctrica.

La ventaja de este tipo de sensores, es que presenta muy poco desgaste ya que no posee articulaciones ni piezas móviles, sólo es necesario cambiar la placa de impacto de teflón cada cierto tiempo, que generalmente ronda dos campañas (dependiendo la cantidad de hectáreas cosechadas y el cultivo, no todos los cultivos generan el mismo desgaste).

Es necesario calibrar este sensor a diario o cuando se observa una diferencia significativa con el valor obtenido por las celdas de carga de la monotolva. En el monitor, se presentan tres métodos de calibración: Rápida, Asistente y Avanzada, todos con el mismo objetivo, aproximar lo mejor posible el valor medido al valor real.

Se describe el proceso de Calibración Rápida, los demás son similares:

1. Se comienza con la tolva o depósito de grano vacío.
2. En el monitor de la cosechadora se va a Calibraciones/Rendimiento/Calibración Rápida.
3. Se completa con la información del lote, es decir Agricultor – Finca – Campo – Cultivo, y se presiona en “empezar”.
4. Luego, se comienza a cosechar, durante ese momento se irá contabilizando los kg de grano hasta completar la carga de la tolva, y al finalizar se presiona en “parar”.
5. La máquina mostrará las toneladas cosechadas y leídos por el sensor.
6. El proceso de cosecha se detiene y se descarga el cultivo parado, es decir a velocidad 0.
7. Se averigua la cantidad de cereal relevados por la monotolva, y se ingresa en el monitor.
8. El monitor mostrará el porcentaje de error que tiene el sensor. Se presiona en “Aplicar calibración”, el monitor mostrará una advertencia de que esa calibración se aplicará a las tareas siguientes (si se desea aplicar a las tareas anteriores de este lote, se debe hacer manualmente desde la pestaña Gestión de Datos / Aplicar).
9. Finalmente, se presiona en “salir de calibración rápida”.

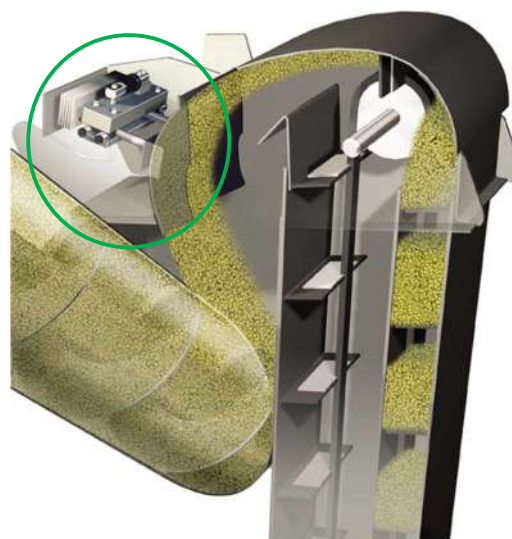


Figura 9: Vista en corte de la noria de elevación de grano

NOTA 1: siempre es necesario hacer una calibración del sensor de humedad antes de realizar la del sensor de Rinde, ya que el peso medido es dependiente de la humedad del cultivo que se está recolectando. Esta calibración se detalla a continuación.

NOTA 2: vale la pena recordar que, para que el proceso de calibración sea efectivo y lo más cercano a la realidad posible, es necesario que las celdas de carga de la monotolva (o el instrumento que se esté utilizando para saber el peso real del cultivo) estén correctamente calibradas, y se haga un mantenimiento anual antes de comenzar la campaña. De esta forma evitaríamos arrastrar errores al monitor de la cosechadora.

Sensor de Humedad: la calidad del grano está determinada por las proteínas, almidón, agua y aceites, pero en tiempos de cosecha, solo es importante el porcentaje de materia seca y humedad del grano. El contenido de humedad influye directamente sobre la cantidad de grano dañado y descartado por la máquina, es decir, las pérdidas de grano en

las que incurre el sistema, y la forma en la que debe manipularse y almacenarse. Como se sabe, el grano solo puede bajar la humedad estando en la planta, con un clima seco, o bien en post tratamientos de secado en plantas de acopio de grano.

El contenido de humedad puede ir variando entre lotes, también en un mismo lote y a medida que transcurre la jornada laboral del día. Cada cultivo tiene un contenido base de humedad y un valor máximo para recolectar el grano. También, depende el fin que se le va a dar a ese grano, si es para almacenar y luego comercializar para siembra, es conveniente que la humedad sea la mínima posible, por ejemplo 12% en maíz. Pero en el caso del maíz utilizado para alimentar animales en los feedlots, no es importante la humedad, de hecho, suele cosecharse con 30% o 40%, ya que a los animales les es más sencillo ingerirlo y digerirlo.

Case IH ha colocado en sus equipos de cosecha, un sistema que toma muestras de grano en la noria de elevación de grano limpio (Figura 10) cada 12 segundos, mide el valor de humedad del grano, y luego vacía el compartimiento con un motor eléctrico acompañado de un sinfín, dejando lugar para una nueva muestra. De esta forma, el monitor consigue un valor de humedad en tiempo real y lo geolocaliza.

Al igual que el sensor de rendimiento, este sensor requiere que se calibre diariamente, y se realiza con la ayuda de un galvanómetro. El proceso de calibración es similar al explicado en el de rinde.

Es importante mantener este sensor limpio, ya que cultivos como el girasol generan aceite y “granza” que perjudican el desempeño del mismo durante la jornada de trabajo. Se desarma y se limpia con un paño.

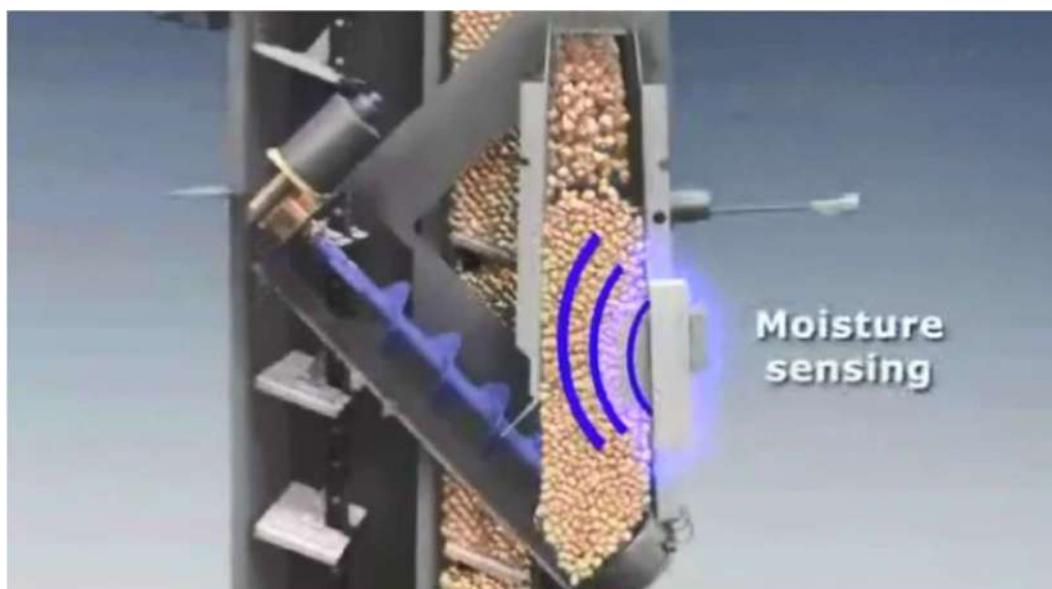


Figura 10: Sensor de humedad

Sensores tipo potenciómetros: son dispositivos electrónicos generalmente utilizados para medir la posición o movimiento de un objeto (Figura 11). Están compuestos por un

resistor que tiene un valor variable dependiendo de la posición en la que se encuentra la flecha o contacto, posee tres terminales y se suelen utilizar en circuitos de baja corriente.

- Terminal A: Corresponde a GND – Cable azul.
- Terminal B: Corresponde a señal – Cable amarillo.
- Terminal C: Corresponde a Voltaje de alimentación, generalmente 5 V – Cable rosa.

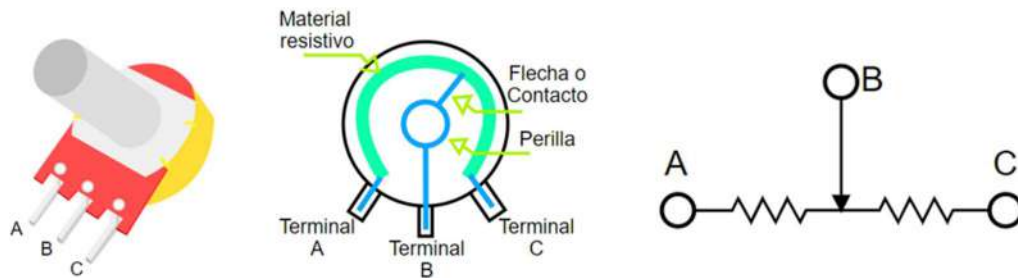


Figura 11: Potenciómetro

En el caso de maquinaria agrícola, se utiliza para varias operaciones, a continuación, daré algunos ejemplos:

Como señal de posición:

- Posición del alimentador / embocador.
- Apertura de zaranda superior e inferior.
- Apertura de los cóncavos.
- Apertura del pivotante del tubo de descarga.
- Posición de los palpadores de terreno, para el funcionamiento del copiador.

Como señal de accionamiento:

- Palanca hidrostática, para variar velocidad de avance.
- Ajuste fino de velocidad en pulverizadores.
- Acelerador.

Sensores de RPM: estos dispositivos se utilizan para medir la velocidad de rotación de un eje u objeto en movimiento.

En los equipos agrícolas se utilizan generalmente dos tipos de sensores para medir RPM: de tipo inductivo y de Efecto Hall. A continuación, se describe el principio de funcionamiento de cada uno de ellos:

Sensores inductivos de RPM: detectan cambios en el campo magnético generado por el objeto que se quiere medir.

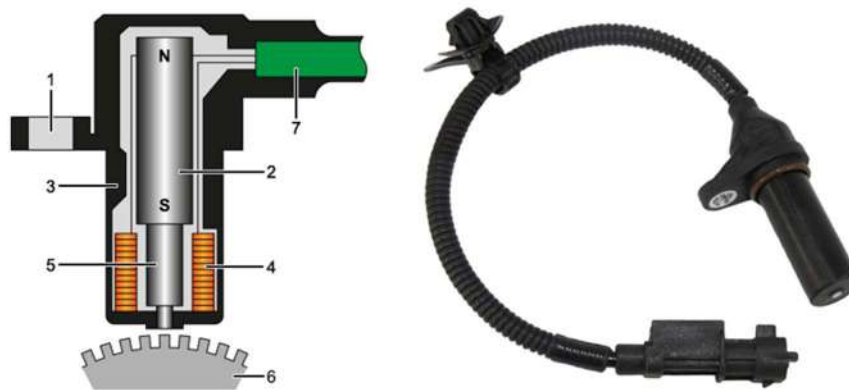


Figura 12: Sensor Inductivo de RPM

Donde:

1. Anclaje
2. Imán permanente
3. Carcasa
4. Bobina
5. Núcleo
6. Rueda dentada o engranaje
7. Cableado

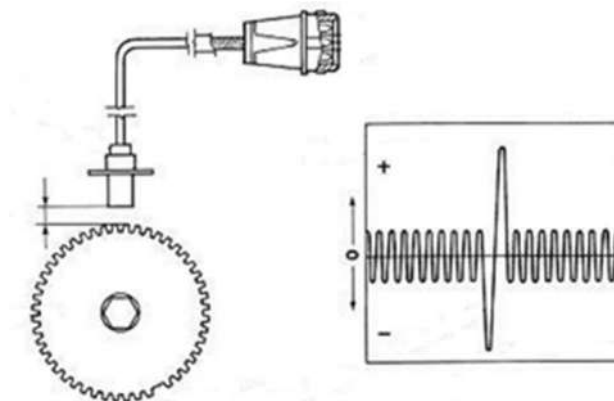


Figura 13: Señal relevada por el sensor

Estos sensores son utilizados generalmente donde la señal no se ve afectada por campos magnéticos. Ejemplos: alimentador, rotor, picador de paja, desparramador de paja, norias de retorno y grano limpio, etc.

Sensores RPM de Efecto Hall: este efecto se refiere al hecho de que cuando un campo magnético actúa sobre un conductor en el que fluye una corriente eléctrica, se produce una fuerza electromotriz perpendicular al campo magnético y al flujo de corriente. A medida que el objeto gira y el imán se acerca y se aleja del sensor, se produce un cambio

en el campo magnético que el sensor detecta como una señal eléctrica. Esta señal se procesa para calcular la velocidad de rotación del objeto en RPM.

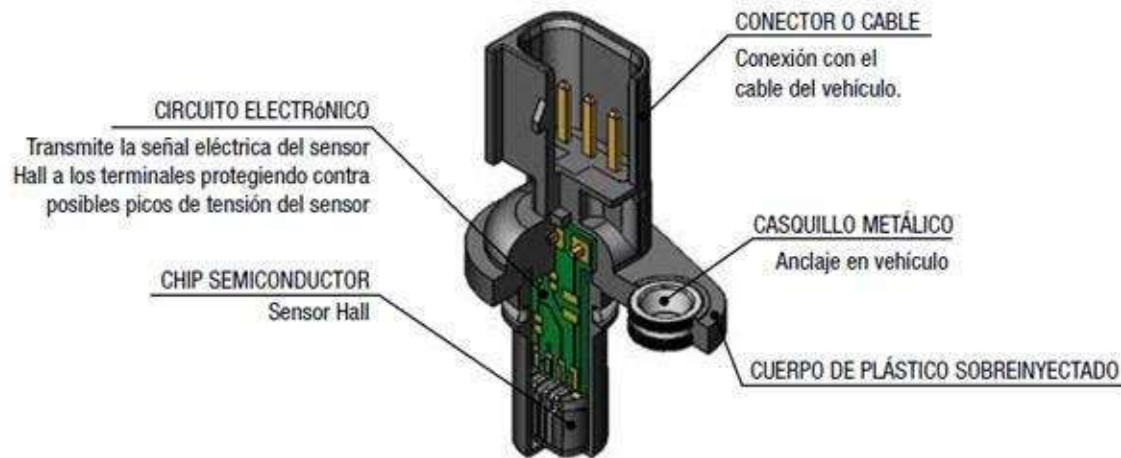


Figura 14: Sensor de rpm de Efecto Hall

Generalmente se usan para medir RPM en componentes de motor o cajas de transmisión, por ejemplo, cigüeñal, árbol de levas, etc.

Sensor de proximidad magnéticos: cuando un objeto metálico se acerca a uno de estos sensores, el campo magnético del sensor cambia. Este cambio en el campo magnético induce una corriente eléctrica en el sensor, que se puede medir y utilizar para determinar la presencia y, en algunos casos, la distancia al objeto. Son utilizados para informarle a la máquina el estado de distintas partes de la misma, como por ejemplo la posición de la escalera trasera, estado del tubo de descarga (abierto o cerrado), y la posición de la estructura que sostiene a los desparramadores de paja, ya que es una condición de seguridad necesaria para poder accionar la trilla.

También suelen utilizarse para medir RPM, el sistema de limpieza de las cosechadoras consiste en dos planchas de zaranda que hacen un movimiento de vaivén cíclico, para medir su velocidad se utiliza uno de estos sensores (Figura 15: Sensor de proximidad ParkerFigura 15).



Figura 15: Sensor de proximidad Parker

En todos estos sensores, es importante tener en cuenta la distancia entre el sensor y la rueda dentada, o eje, y limpiarlos cuando se desarma un conjunto que los involucre, ya que dada su naturaleza magnética suele juntarse limadura de materiales ferrosos en sus extremos y provocar mal funcionamiento.

Sensores de Presión: son dispositivos electrónicos que miden la presión en el entorno en el que se encuentren. En el caso de la maquinaria agrícola, se usan en todos los sistemas de lubricación y accionamientos hidráulicos. Algunos de los más importantes son:

- Presión de aceite de motor
- Presión de combustible
- Presión de sobrealimentación
- Presión de la TDF
- Presión de espera del sistema hidráulico
- Presión del sistema hidráulico
- Presión hidrostática

Sensores de Temperatura: estos dispositivos se utilizan para medir la temperatura del medio en el que se encuentran. En maquinaria, es sumamente importante conocer la temperatura de trabajo del motor, como así también la temperatura del aceite de transmisión e hidráulico. Los tractores, por ejemplo, se ven sumamente impactados por el aumento de la temperatura del aceite hidráulico, dado que además del uso de cilindros para subir y bajar el implemento, se agrega el uso de varios motores hidráulicos para accionar secciones del sistema de siembra variable.

Cámara de grano: La cámara captura imágenes del grano que pasa por el elevador de grano limpio y las compara con una base de datos de miles de imágenes. Después de analizar la cantidad de impurezas, granos dañados o vainas sin trillar, el algoritmo del Automation realiza cambios en la máquina en función de experiencias anteriores (puede variar las siguientes magnitudes: rpm de rotor, rpm del ventilador de flujo axial del sistema de limpieza, apertura de los cóncavos, apertura de zaranda superior e inferior). Es la innovación de la serie 250 de cosechadoras Axial Flow y se trata de un claro ejemplo de la utilización de lazos de control e inteligencia artificial aplicada, para mejorar las operaciones y brindar mejor rendimiento con menores pérdidas.

Además, esta tecnología permite reducir la cantidad de tareas que realiza un operario de cosechadoras en el proceso tradicional. A continuación, se enumeran el mínimo de tareas que debe realizar:

- ✚ Monitoreo continuo:
 - Velocidad de desplazamiento
 - Calidad del grano
 - Pérdidas de rotor
 - Pérdidas por zaranda

- Volumen de retrilla
 - Nivel de tanque de granos
- ✚ Intervenciones del operador:
- Velocidad del ventilador
 - Velocidad de desplazamiento
 - Ajuste del cóncavo
 - Ajuste de zaranda
 - Velocidad del rotor
 - Descarga de Granos

Utilizando el sistema Automation, sólo quedan 3 funciones a criterio del operador:

- ✚ Monitoreo continuo:
- Nivel del tanque de granos
- ✚ Intervenciones del operador
- Ajuste del cóncavo
 - Descarga de grano

A continuación, puede verse la cámara de granos en Figura 16, e imágenes de la base de datos que posee para comparar, en Figura 17 y Figura 18.



Figura 16: Cámara de grano

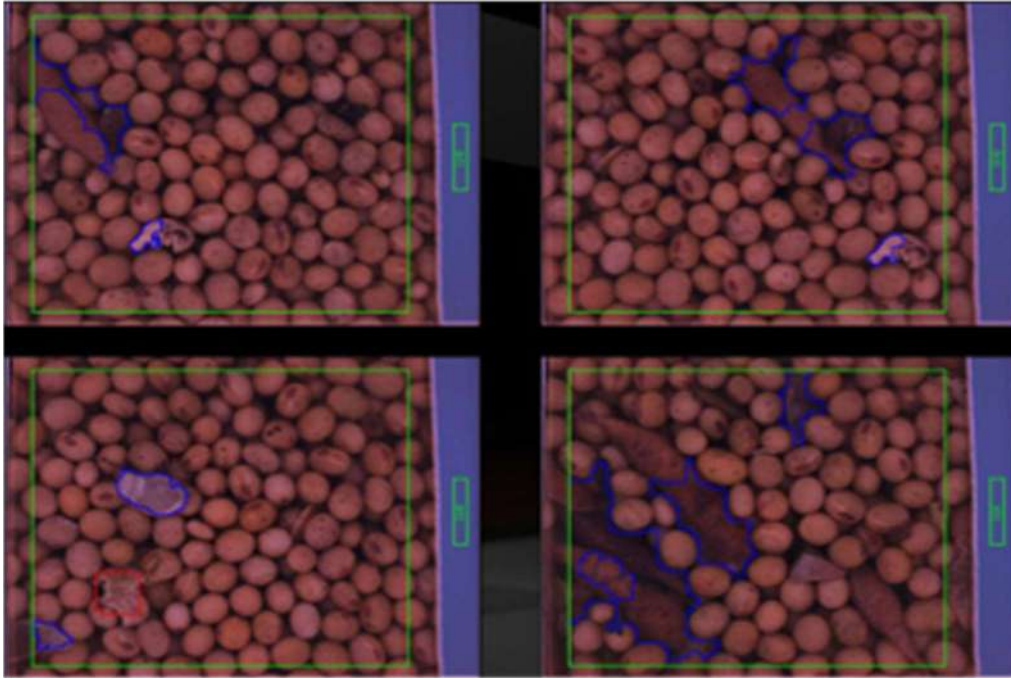


Figura 17: Reconocimiento de vainas y daño mecánico en granos de soja

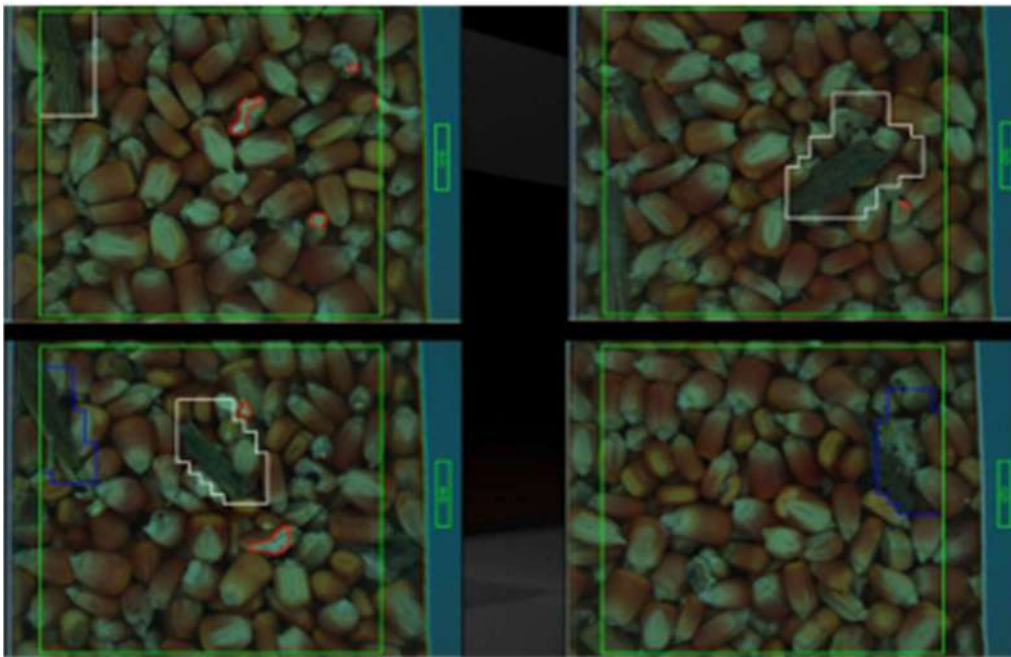


Figura 18: Reconocimiento de chala y granos partidos en una muestra de maíz

Etapa 3: PCM

En esta actividad, se desarrollará todo lo aprendido respecto a la instalación, conexión y configuración del módulo PCM.

Descripción general del Kit

El kit de telemetría universal, proporciona el conjunto de cables necesarios y las instrucciones para instalar un módulo de procesamiento y conectividad PCM, en equipos donde no viene instalado de fábrica. Se debe solicitar el PCM (PN 51464596), el kit mazo de cables (PN 47942660), el cable file transfer (PN 47754176). Además, en algunos equipos, como los tractores Puma es necesario agregar un soporte para el PCM y un alargue para el cable de la antena GPRS.

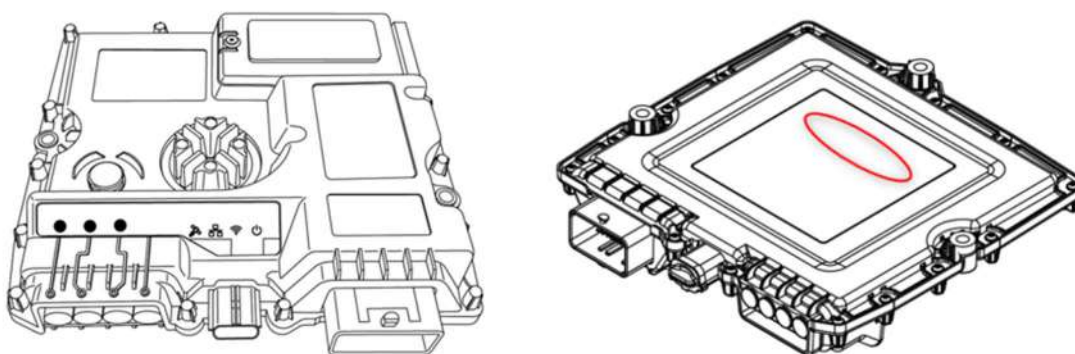


Figura 19: PCM - TDAC

El código de activación de telemetría del concesionario (TDAC) es requerido para activar el PCM en el sistema de gestión del vehículo (VMS), y también, se utiliza para actualizaciones de software Over-The-Air (OTA) si el PCM no está programado con el número de identificación del vehículo (VIN). Este número es único y está impreso en la etiqueta en la parte posterior del módulo (circunferencia roja en Figura 19).

Si el vehículo tiene cables preinstalados para telemetría con o sin el modem AM53, es posible pedir e instalar el mazo de cables PN 51547843 para conectarse directamente al conector de transferencia de archivos (1) y el conector NTRIP (2) en el mazo de cables de su vehículo y en el PCM (3). También, incluye los conectores para CAN 3 (4), CAN 4 (5), RS232-1 (6) y RS232-2 (7). Figura 21

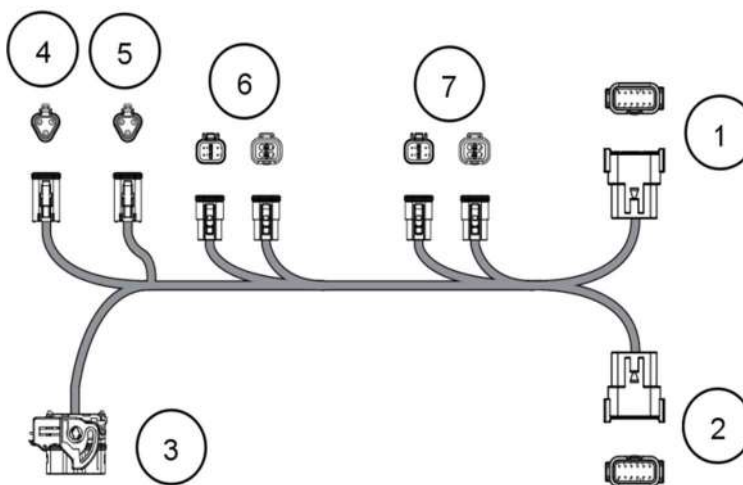


Figura 20: Mazo de cables alternativo PN 51547843

Contenido del Kit PN 47942660

En la Figura 21 se muestra cada uno de los componentes del kit PN 47942660 y en la Tabla 1: Componentes del kit universal Tabla 1 se describe cada uno de ellos.

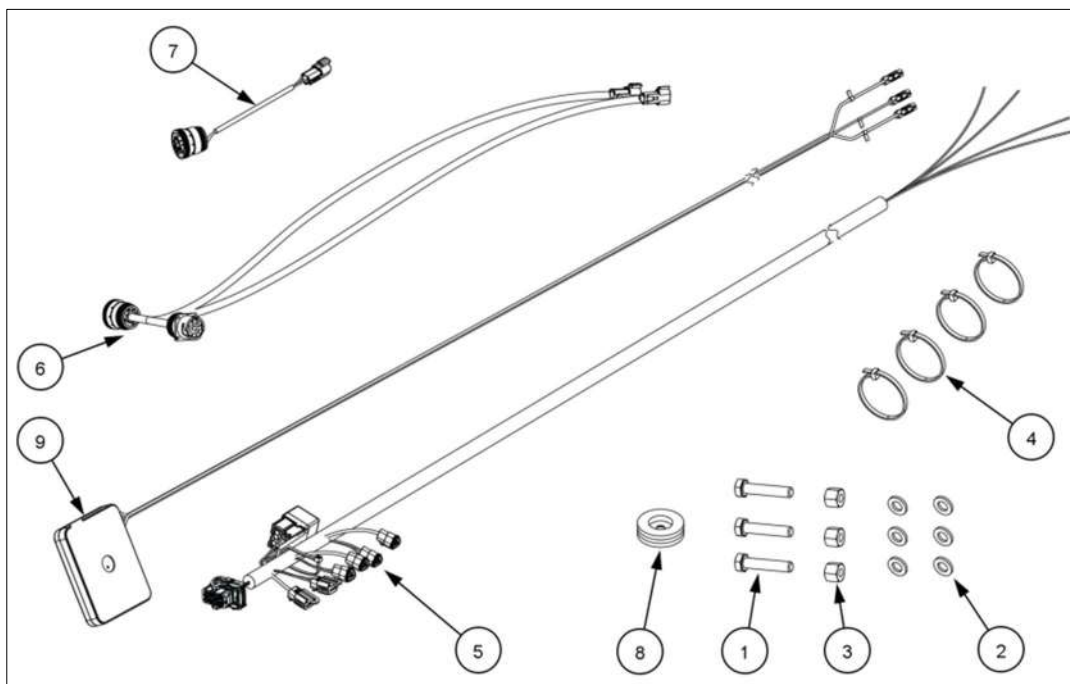


Figura 21: Contenido del kit universal

Elemento	Descripción	Cantidad
(1)	Tornillo, M6 x 30, Clase (CL) 10.9	3
(2)	Arandela, plana, 6.6 x 12 x 1.6 mm	6
(3)	Contratuerca, M6	3
(4)	Abrazadera	4
(5)	Mazo de cables, sistema telemático universal	1
(6)	Mazo de cables, CAN para diagnóstico dual	1
(7)	Mazo de cables, CAN para diagnóstico simple	1
(8)	Cable-G, M14	1
(9)	Antena con montaje adhesivo	1

Tabla 1: Componentes del kit universal

A continuación, se muestra en Figura 22 el cableado principal (5), y se describen los cables y conectores en Tabla 2:

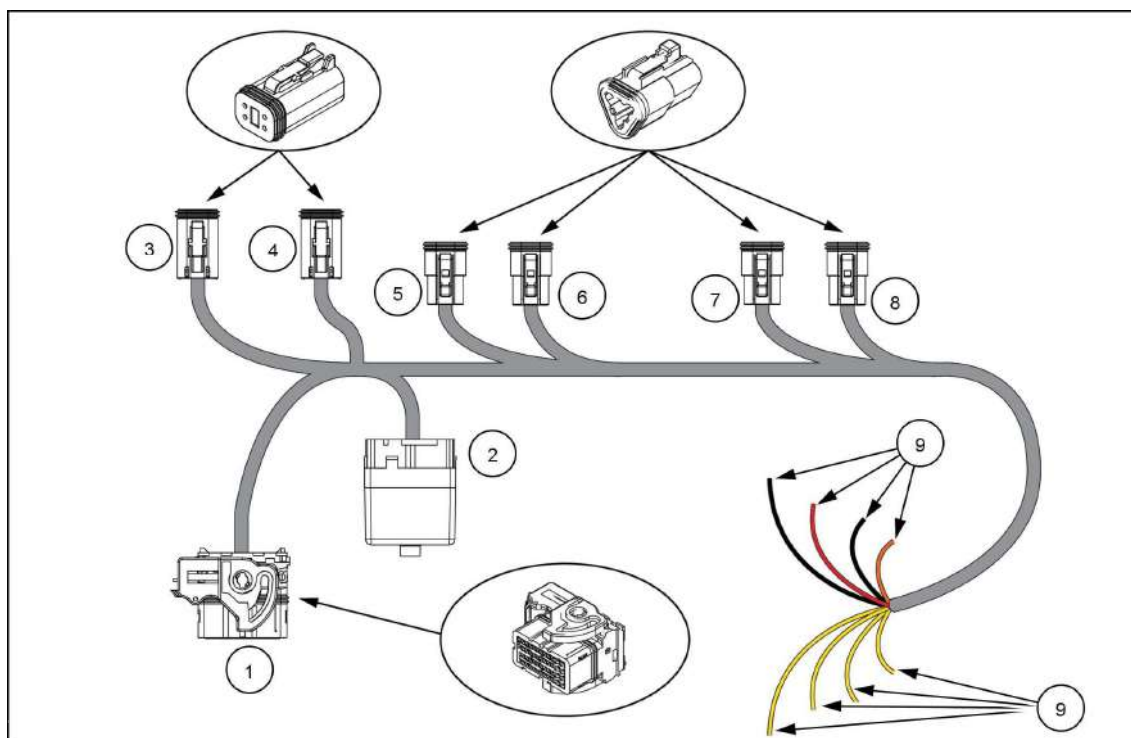


Figura 22: Cableado principal

N	Identificador	Descripción	Aplicación
1	X-101	PCM	Se conecta al módulo de procesamiento y conectividad (PCM)
2	X-102	FUSES	Contiene dos fusibles 5 A
3	X-103	RS232-1	Si está equipado, se conecta al receptor a través del mazo de cables NTRIP para correcciones diferenciales entregadas a través de señal celular
4	X-104	RS232-2	Si está equipado, se conecta al monitor a través del mazo de cables de transferencia de archivos para la transferencia inalámbrica de datos al puerto de conexión
5	X-105	CAN1	Comunicación con el vehículo CAN1
6	X-106	CAN2	Comunicación con el vehículo CAN2
7	X-107	CAN3	Comunicación con el vehículo CAN3
8	X-108	CAN4	Comunicación con el vehículo CAN4
9	Cable rojo	B+	Se conecta a una fuente de alimentación de batería de 12 V
	Cable negro	CLEAN GND	Se conecta a tierra limpia de la batería
	Cable negro	CHASSIS GND REF	Se conecta a la ubicación de tierra de referencia en el vehículo <i>NOTA: Si la máquina está equipada con un interruptor de desconexión de la batería del lado positivo o no tiene un interruptor de conexión, no se requiere el cable de referencia a tierra del chasis.</i>
	Cable naranja	SW B+	Se conecta a una fuente de alimentación de batería de 12 V conmutada
	Cables amarillos	INPUT #	No se utiliza en esta aplicación

Tabla 2: Identificación de cables

Mazo de cables CAN para diagnóstico dual (6)

En la Figura 23 se muestran los componentes del mazo de cables de conexión dual y en la Tabla 3 se describe cada uno de ellos.

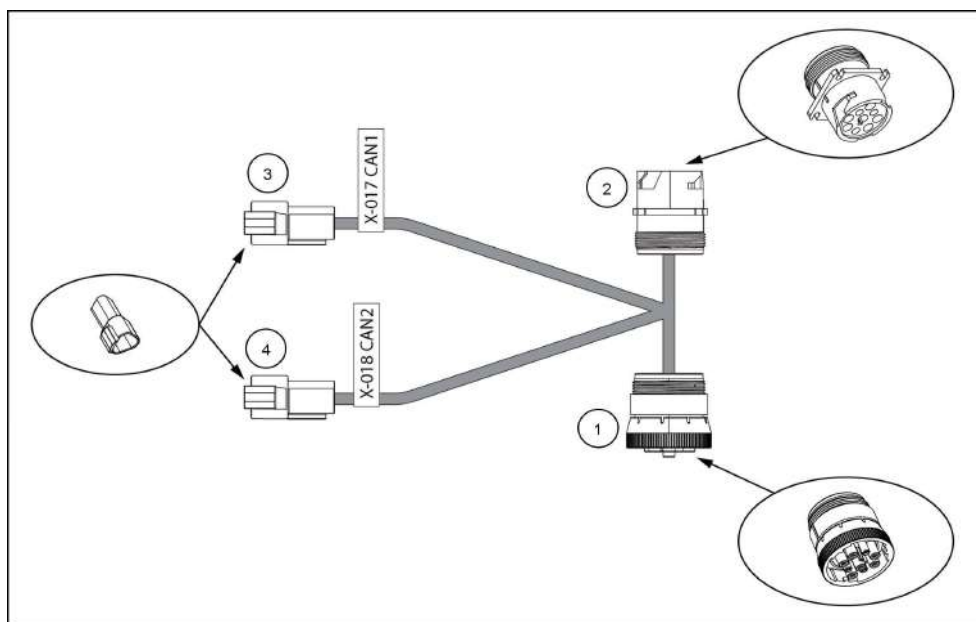


Figura 23: Cable Y, para CAN Dual

N	Ident.	Descripción	Aplicación
(1)	X-015	Conector del puerto de diagnóstico de la máquina	Se conecta al puerto de diagnóstico del vehículo para comunicarse con el monitor a través de CAN1 y/o CAN2.
(2)	X-016	Conector de paso para EST	Proporciona un nuevo puerto de diagnóstico para usar con la herramienta de mantenimiento electrónica (EST).
(3)	X-017	CAN1	Se conecta al conector X-005 CAN1 en la rosca del sistema telemático universal.
(4)	X-018	CAN2	Se conecta al conector X-006 CAN2 en la rosca del sistema telemático universal.

Tabla 3: Identificación de cables

NOTA: Es importante en este punto verificar la asignación de los pines del conector de diagnóstico del vehículo antes de conectar el mazo de cables doble CAN para diagnóstico.

Mientras que el conector X-017 está etiquetado "CAN1" y el conector X-018 está etiquetado "CAN2", se debe verificar siempre el cableado en el conector de diagnóstico del vehículo para determinar qué cables son para cada línea en el vehículo, y de ser necesario, se puede cambiar las conexiones a CAN1/CAN2 en el mazo de cables universal si el cableado al conector de diagnóstico está invertido.

Mazo de cables CAN para diagnóstico simple (7)

En la Figura 24 se muestran los componentes del mazo de cables de conexión simple y en la Tabla 4: Identificación de cables Tabla 4 se describe cada uno de ellos.

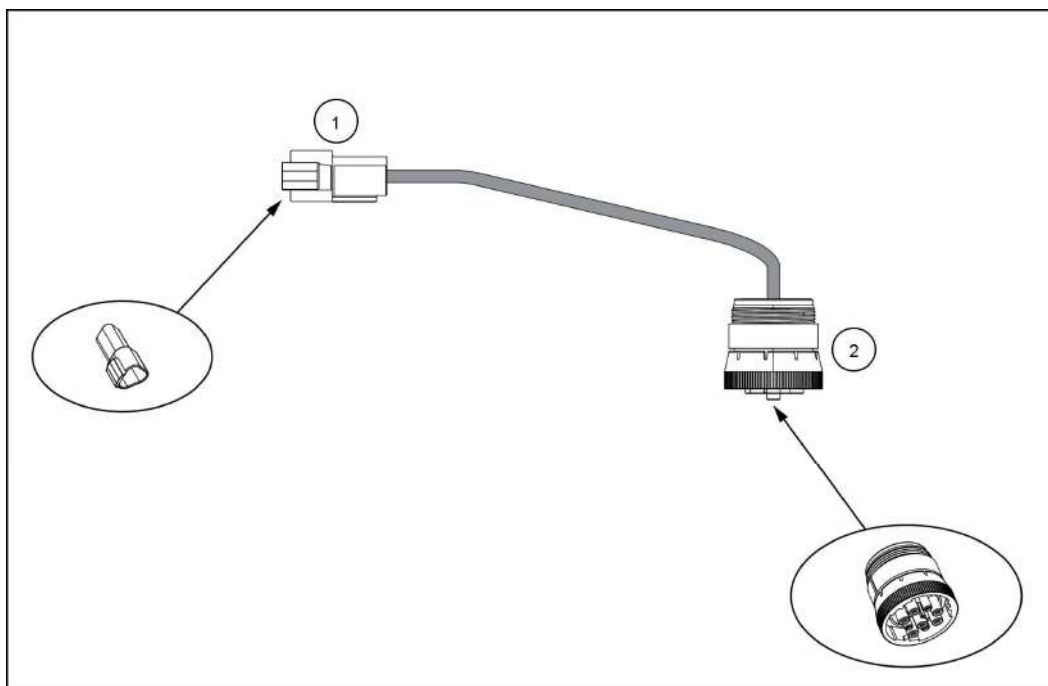


Figura 24: Mazo de cable para diagnóstico simple

N	Ident.	Descripción	Aplicación
(1)	X-002	Conector del puerto de diagnóstico de la máquina	Se conecta al puerto de diagnóstico del vehículo para comunicarse con el monitor a través de la línea de bus CAN simple.
(2)	X-001	CAN	Se conecta a uno de los conectores CAN en el mazo de cables del sistema telemático universal.

Tabla 4: Identificación de cables

Preparación del Mazo de Cables Universal PN 47942660

Para los equipos que dispongan de dos líneas CAN bus en un único conector de diagnóstico, se utiliza el kit PN 47942660, que se muestra en la Figura 25.

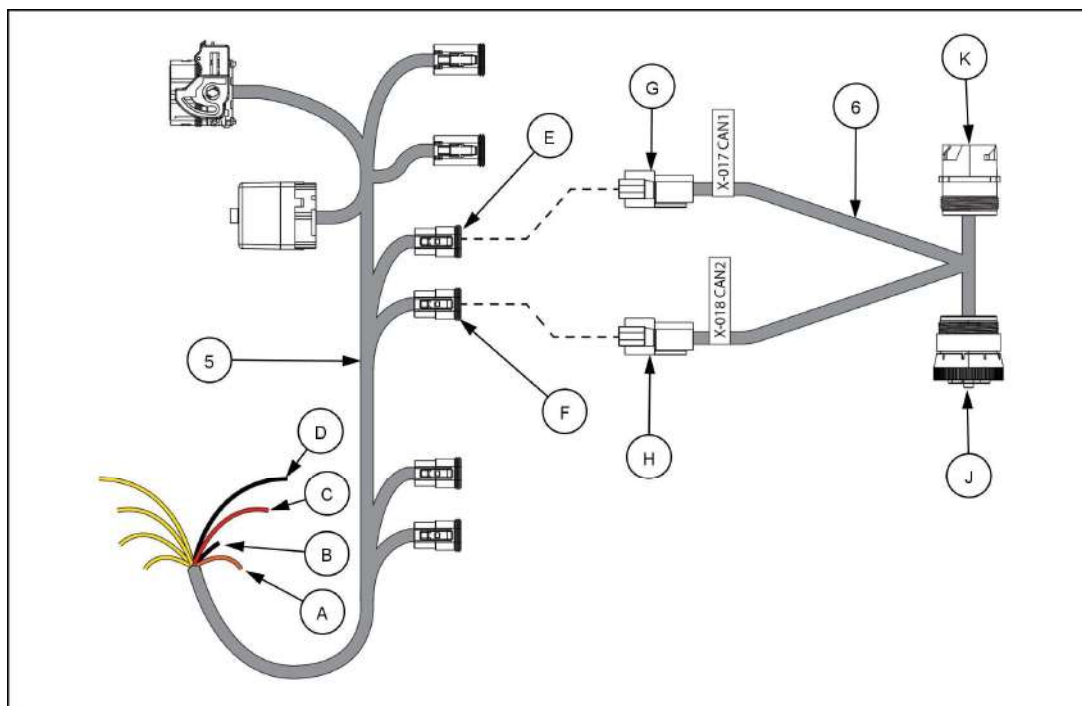


Figura 25: Conexión del kit PN 47942660

Para vehículos que tienen dos líneas CAN en un solo conector de diagnóstico, se debe instalar el mazo de cables telemático universal (5) y el mazo de cables CAN doble para diagnóstico (6).

- A. Se debe conectar el conector CAN1 (E) en el mazo de cables de telemática universal en el conector marcado "X-017 CAN1" (G) en el mazo de cables CAN para diagnóstico dual.
- B. Se debe conectar el conector CAN2 (F) en el mazo de cables de telemática universal en el conector marcado "X-018 CAN2" (H) en el mazo de cables CAN para diagnóstico dual.
- C. Se debe conectar el conector de diagnóstico (J) en el mazo de cables CAN para diagnóstico dual al conector de diagnóstico de fábrica en la cabina del vehículo. De esa forma, queda el conector (K) para conectarse con la EST para realizar diagnóstico o programación de los módulos del equipo.

Preparación del Mazo de Cables Universal PN 47942660

1. Se retiran los paneles traseros (1) y superior derecho del interior de la cabina(2), Figura 26.
2. Se retira el faro superior del lado derecho (1).
3. Usando un taladro y una sierra perforadora con un diámetro de **25 mm**, se perfora un agujero en el techo (2), como se muestra en la Figura 27, luego se instala un ojal, PN 10402480, en el agujero.

NOTA: hay que tener sumo cuidado de no dañar/perforar el conducto de aire cerca de esta área.

4. Se limpia la superficie del techo con un paño seco, se retira el adhesivo de doble cara y se pega la antena (3).
5. Luego, se pasa el mazo de cable (4) de acuerdo a la Figura 27.
6. Se instala un ojal, número de pieza 10402480, en el agujero de mayor diámetro (4) dentro del techo.
7. Se pasa el conjunto de cables a través del agujero (2) como se indica en la Figura 28.
8. Luego, se pasa el cableado (1), a través del revestimiento (2) desde el techo de la cabina, guiándose posteriormente por detrás del guarnecido trasero (3), como se muestra en la Figura 28.

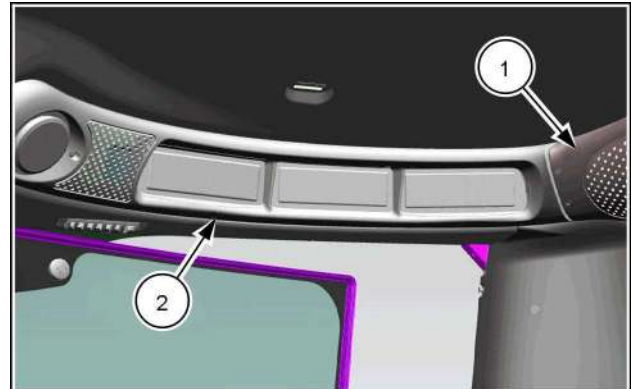


Figura 26: Techo vista desde el interior de la cabina

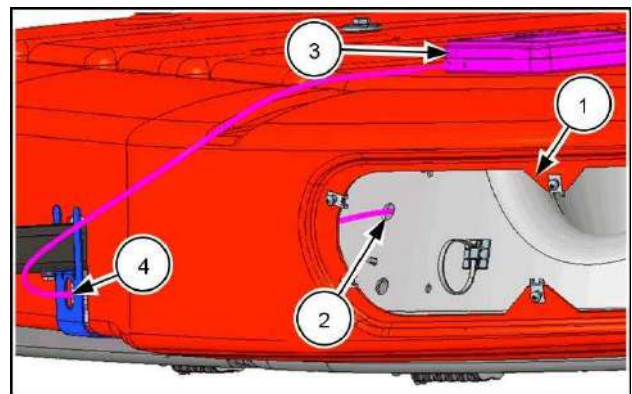


Figura 27: Techo, vista externa

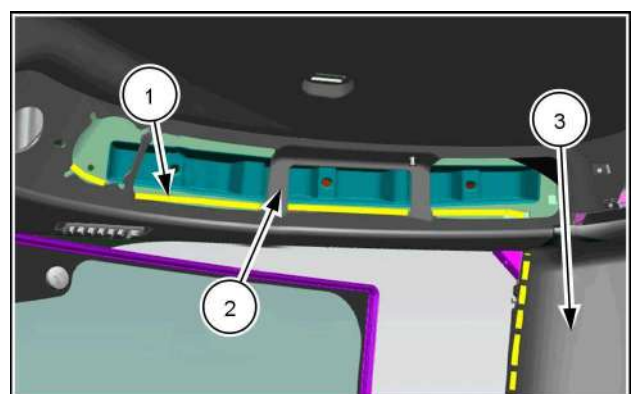


Figura 28: Interior del compartimiento lateral derecho

9. Se coloca el cableado (1) y se lo asegura con precintos (2), como se indica en la Figura 29.

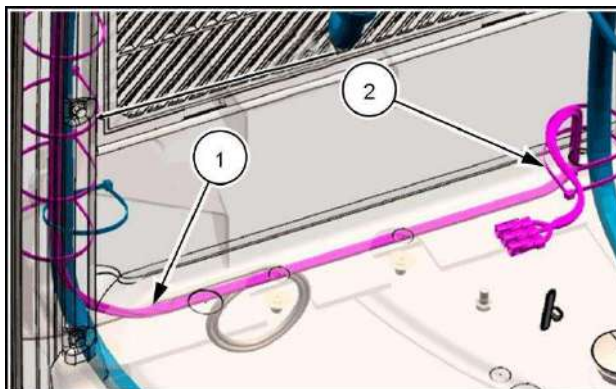


Figura 29: Panel interno, lateral derecho

10. El módulo PCM (2) va ubicado sobre el cobertor de metal del módulo NAV, y se fija con adhesivo de doble cara o, mejor aún, si con un taladro se perfora la cubierta metálica y se lo fija con tornillos, tuercas y arandelas, Figura 30.

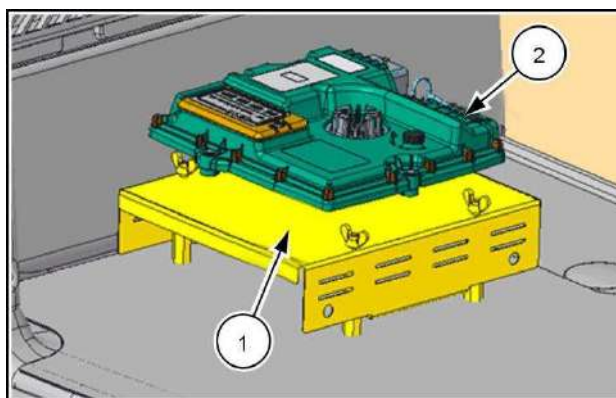


Figura 30: Colocación del PCM

11. Se conectan los tres conectores DIV (rojo), GNSS (azul), CELL (violeta) de la antena de modo dual al PCM, Figura 31.

12. Luego, se conecta el mazo de cables principal del kit al PCM y se gira la traba de seguridad del conector para impedir que se salga.



Figura 31: Conectores Antena Dual

Facultad de Ingeniería

13. Se conecta el cable File Transfer al puerto serie del monitor Pro700, Figura 32.

14. Se fija el conector (A) en el mazo de cables de transferencia de archivos al conector RS232-2 (C) del mazo de cables telemáticos universal.

15. Se retira el acabado (1), llave de contacto y tomas 12 V, Figura 33.

16. Utilizando un alicate de prensado, se instala un terminal, código de pieza 87697660, al cable '024 - naranja' del mazo del kit.

17. Instalar el terminal con el cable '024' en la cavidad "5" del conector del interruptor de encendido (B+ conmutado).

NOTA: No hay numeración en el conector como se muestra en la Figura 33, es una vista del lado de entrada de cables, para referencia.

Si no se dispone del terminal, se puede pelar el cable de la cavidad 5 y soldar con el cable 024 - naranja. Lo importante es que se conecte a una línea de B+ conmutada.

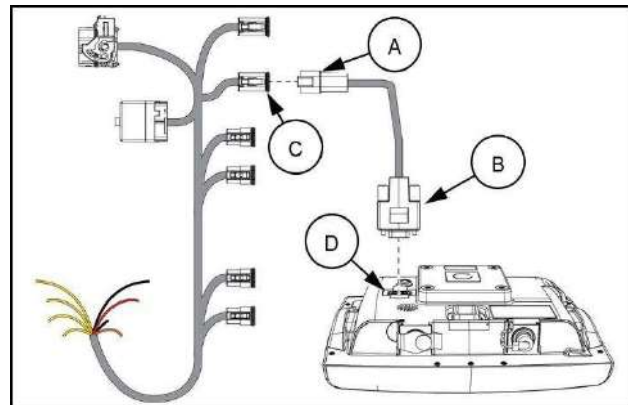


Figura 32: Cable File Transfer

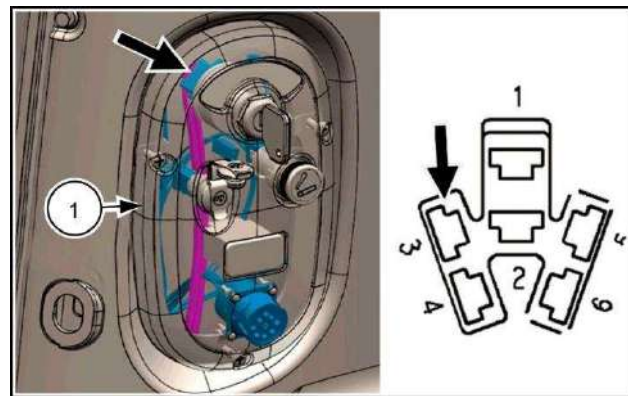


Figura 33: Panel de llave de ignición.

18. Utilizando alicate de prensado, se instala un terminal, código de pieza 84426119, al cable '023 - rojo' del mazo del kit.

19. Se instala el terminal de ojal con cable '023 - rojo' en el punto positivo principal de alimentación de la cabina "J-01", B+ sin conmutar.

20. Con el mismo alicate de prensado se instala un terminal, código de pieza 84426125, al cable '014 - negro' y '022 - negro' del mazo del kit.

21. Se instalan los terminales de ojal en el punto de puesta a tierra como se indica en la Figura 34.

22. Se revisa la instalación, y se vuelve a instalar la pana interior y el faro superior de la cabina.

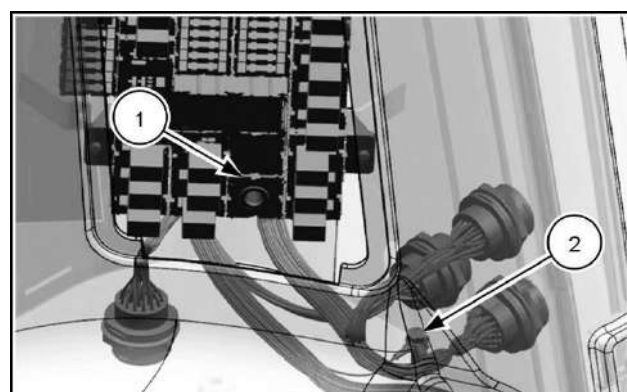


Figura 34: Panel de fusibles, borne de B+ sin conmutar y Masa limpia

Programación del PCM

Luego de hacer la instalación de los componentes electrónicos, es necesario programar el módulo PCM. Este proceso se realiza con una notebook utilizando el Software de Diagnóstico Electronic Service Tool y la interfaz propia de la marca denominada DPA5, puede verse en Figura 35.



Figura 35: DPA 5

Durante el proceso se copia el software en un pendrive, luego se conecta el pendrive al PCM y se realiza un ciclo de encendido, los leds comienzan a parpadear en amarillo, hasta que quedan prendidos en verde indicando que se completó la programación satisfactoriamente. Si los leds se prenden en rojo, la programación no se completó correctamente.

***NOTA:** es importante seleccionar la misma versión de software en número, que la versión de software del monitor PRO700, para que la comunicación entre ellos sea estable y funcional.*

Una vez concluido el proceso de programación se debe hacer un ciclo de encendido y configurar en el monitor la red CAN a la que se encuentra conectado el PCM, y el puerto RS232 a través del cual se realizará la transmisión de archivos de mapas.

En este punto se puede avanzar desde el portal VMS (Vehicle Management System) con la activación del módulo, vinculación con el chasis del equipo en el que se instaló y contratación del plan que se utilizará.

Etapa 4: ISOBUS

Norma 11783 – Estándar ISOBUS

El término ISOBUS es utilizado en la industria de maquinaria agrícola para referirse a una red de comunicaciones que cumple con el estándar ISO 11783, un sistema normalizado que debe tener características concretas y previamente determinadas. Esta norma garantiza la capacidad de intercambiar datos y funciones entre el tractor y sus equipos, constituyendo el esqueleto de los futuros sistemas autónomos para los sistemas mecanizados. Además, es vital para la extensión de los sistemas de agricultura de precisión.

En el caso de CASE IH, agrega en su red CAN, el sistema ISOBUS con la ayuda de los siguientes accesorios:

PN	Cantidad	Detalle	Precio USD
47416082	1	Módulo	1879,75
87522416	1	Conector trasero ISOBUS	609,81
84250780	1	Cableado	510,93
86508603	2	Relé	20,73
47588647	1	Soporte Conector	119,62
84268760	1	Soporte	34,29
47441495	1	Passcode ISO TaskController	2350

Tabla 5: Kit ISOBUS

Precio Total: 5525,13 USD

Si el vehículo incluye la instalación eléctrica desde fábrica (como la mayoría), entonces sólo hace falta desbloquear la funcionalidad TC, es decir, el último ítem de la lista: Passcode ISO TaskController, que solo es un desbloqueo numérico que se ingresa al monitor.

Por último, es necesario revisar que el monitor cuente con los siguientes complementos dentro de su paquete de software:

- **As Applied:** gestión de productos, gestión de corte por superposición y corte surco por surco.
- **TC:** gestión de tareas.
- **VT:** terminal virtual donde se emula la interfaz gráfica del implemento.

En el caso de no tenerlo, se deben instalar con la Electronic Service Tool, proceso que no es complejo y se realiza en unos pocos minutos, sólo se debe tener la precaución de instalar los complementos con la misma versión base que ya tiene el monitor, o bien actualizar todo el conjunto a la versión correspondiente.

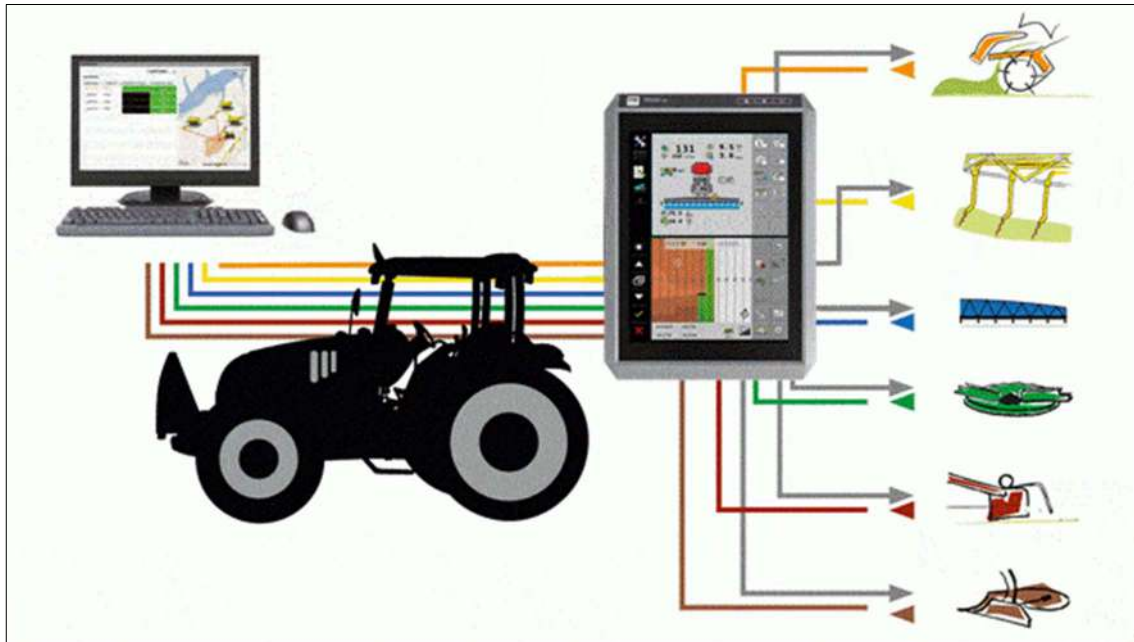


Figura 36: ISOBUS

Se trata de un sistema que permite unificar el control del tractor y los implementos, también denominados aperos, que se le enganchan o acoplan, ya sea por barra de tiro o enganche tres puntos. También, se pueden agregar sistemas montados en el mismo equipo, como por ejemplo, en la pulverizadora, el mismo sistema de pulverización o la estación meteorológica se gestiona a través de isobus. El control se realiza a través de un Terminal Virtual (VT) que se muestra en el mismo monitor del equipo en una de las pantallas de trabajo, como puede verse en las figuras siguientes.

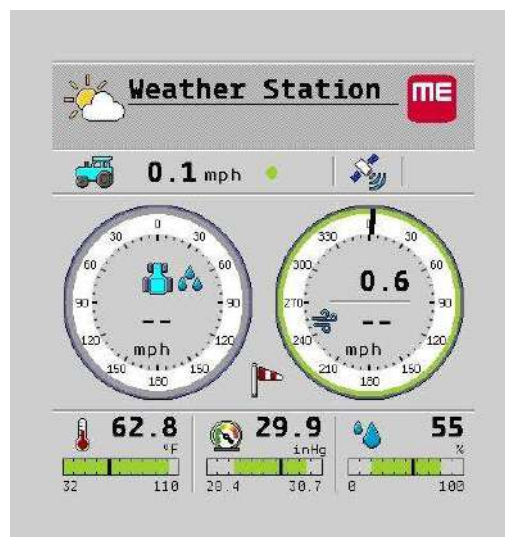


Figura 37: VT Estación Meteorológica

La principal ventaja de contar con ISOBUS en el equipo agrícola, es descartar la necesidad de tener un monitor por cada implemento con control que se enganche. Imaginémos un uso normal de un tractor en campo: sembradora con monitoreo y control de dosis variable, pulverización, fertilización, rotoenfundadoras. Cada uno de

estos implementos tiene su monitor, es decir que tenemos dos opciones: dejamos todos los monitores y sus respectivos cableados instalados en el tractor, o los retiramos e instalamos cada vez que los necesitamos, tarea que se vuelve muy poco práctica.

La segunda ventaja, es que, si tenemos varios tractores con ISOBUS, y existe la necesidad de cambiar de tractor, sería cuestión de segundos, desenganchar / enganchar el implemento y conectar el cableado de isobus del implemento al del otro vehículo.

Esta posibilidad de controlar el tractor e implementos del mismo o de distintos fabricantes, desde un mismo monitor, abre un abanico inmenso de posibilidades. Además, indirectamente, se reducen los costos y aumenta la eficacia en el uso de maquinaria agrícola.

Puede observarse en las siguientes imágenes, la diferencia en la comodidad al realizar todos los controles, de tractor e implemento, en el mismo monitor.



Figura 38: Monitores de Siembra



Figura 39: Monitor con ISOBUS

La norma ISOBUS está integrada por trece documentos, que engloban desde la definición del medio de transmisión o capa física, hasta la aplicación de todas las comunicaciones basadas en un sistema CAN, a través del cual se establece la transferencia de datos entre sensores, actuadores, controladores, sistemas de almacenamiento, información y pantallas.

Componentes de un sistema ISOBUS

La capa física es el conjunto de cableados, conectores, terminadores y transductores que hacen posible la comunicación entre dos ECUs. Está compuesta por:

- **Bus de comunicaciones.**

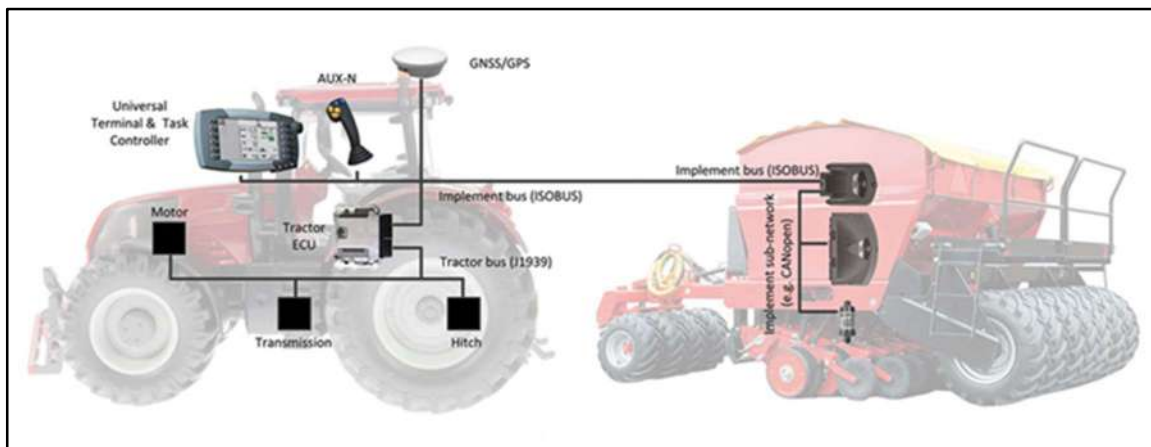


Figura 40: Bus de comunicación

El cableado o bus de comunicación está formado por:

- Líneas de comunicación que transmiten datos CAN_H (cable verde) y CAN_L (cable amarillo) por el BUS empleando un código binario (1 y 0).

- Alimentación desde los terminales de líneas mediante los cables PWR (rojo) y TBC_RTN (negro).

Como ya se mencionó en la Etapa 2, esta red recorre todo el tractor, dando así la posibilidad de comunicar todas las unidades de control, como la del motor, sistema hidráulico, transmisión, implementos enganchados en tres puntos delantero, o implementos enganchados en la parte trasera.

- **TBC (Terminating Bias Circuit).**

Los terminales CAN, son resistencias ubicadas en los extremos de las líneas y tienen la función de absorber las señales que circulan por la red, para que exista un equilibrio de voltaje. Cuando se conecta un implemento, funcionan como conectores entre éste y el tractor, de manera que la línea continúa en ese punto.

- **Nodos.**

Son los puntos en donde los diferentes elementos de la red se conectan al bus. Dentro de estos elementos se encuentran dispositivos, ecu, actuadores, sensores, etc. Por ejemplo, el punto donde se conecta la ECU de motor con el Bus es un nodo.

El isobus está dividido en al menos dos segmentos: el bus del tractor que permite la comunicación entre los módulos propios del tractor (ECU motor, módulo de transmisión, módulo TECU) y, por otro lado, el bus de los implementos conectados que permite la comunicación con el tractor.

- **Conectores.**

El conector que se utiliza para realizar la conexión entre tractor e implemento es estándar, y puede visualizarse en la Figura 41.



Figura 41: Conector ISOBUS

- **La ECU (Electronic Control Unit).**

Este es el elemento más importante de la red, la ECU (Electronic Control Unit) es el componente en el que reside la inteligencia de la tecnología ISOBUS, podría decirse que es la parte que “piensa y toma decisiones”.

Estas unidades de control electrónico, también conocidas como centralitas, están compuestas por:

- Una unidad controladora del BUS de comunicación CAN.
- Entrada y salidas (I/O) de sensores y actuadores.
- Microcontroladores.
- Memoria.
- Acondicionador de potencia interno.

También, llamadas controladores, ya que:

- Evalúan la señal electrónica que reciben los sensores.
- Determinan el nivel de actuación sobre el sistema a controlar.
- Admiten entradas analógicas y digitales.

ISOBUS provee una línea de comunicación de 4 hilos, es decir, dos redes CAN, y dos alimentaciones, una para las unidades de control y otra para los actuadores. Por lo tanto, si se produce un cortocircuito en los actuadores, no se pierde la alimentación en las centralitas, esto nos da la posibilidad de realizar un diagnóstico del sistema mediante el conector si ocurre una falla en el sistema.

- **Receptores-emisores (ECU del tractor).**

El módulo TECU del tractor se encuentra a bordo, en el caso de CASE IH se encuentra físicamente junto al módulo de transmisión y del de Toma de Fuerza (TDF).

Para permitir la transferencia de información entre la red isobus y el Bus del tractor, la presencia de la TECU actúa como una puerta de enlace entre las dos redes.

Las funciones del módulo TECU son:

- **Transferencia de datos básicos del tractor al apero** (velocidad de avance, velocidad de la toma de fuerza, elevador hidráulico, enganche a los tres puntos).
- **Datos adicionales para los aperos** (dirección, enganche a los tres puntos delanteros, toma de fuerza delantera).
- **Permite que los aperos soliciten información** (comunicación bidireccional tractor-aperos, datos más detallados de hidráulica, dirección).
- **Suministro de energía eléctrica** a toda la red ISOBUS.

- **Virtual terminal, pantalla o panel de control ISOBUS**

El VT se encuentra instalado en el monitor PRO700, es un complemento de sus funciones específicas de control sobre el tractor, piloto automático, gestión de cabecera, comandos hidráulicos, entre otros. Es decir, se adiciona en una de las pantallas de trabajo una interfaz intuitiva para que el usuario pueda monitorear y realizar ajustes del implemento que esté conectado por isobus. Algunos ejemplos son:

- Control de los implementos mediante ISOBUS.
- Introducción de mapas o prescripciones para la caracterización de la parcela.
- Control de dosis variable de semilla, fertilizante, producto, etc.
- Control del GPS.
- Ajuste de la suspensión.
- Memoria de revoluciones.

- Gestión de cabeceras.
- Control de la sensibilidad.
- Gestión del enganche de tres puntos.
- Otras muchas aplicaciones.

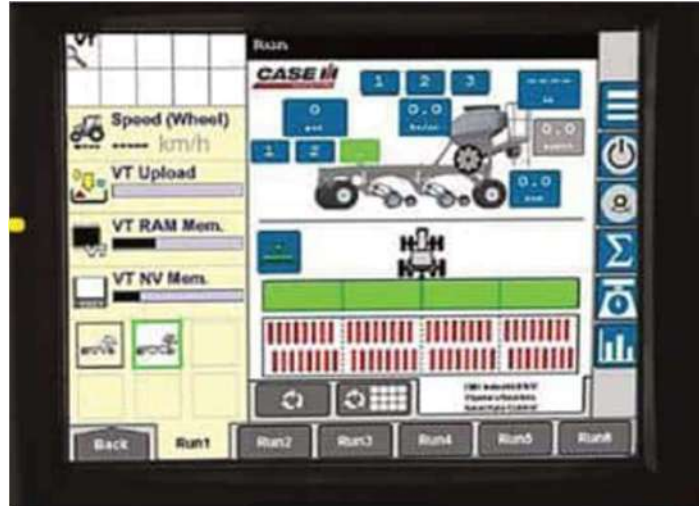


Figura 42: VT, sembradora compatible ISOBUS

Transmisión de datos del sistema isobus o capa de datos

Además de todos los elementos que componen el sistema isobus, es necesario transmitir datos como velocidad GPS, temperatura de motor, cantidad de semilla que se va sembrando, boquillas del pulverizador, dosis a aplicar en un fertilizador, entre otros. Esta información es enviada a través del CAN High y el CAN Low que he mencionado anteriormente, transmitiendo en una secuencia de 1 y 0, que se corresponden con diferencias de voltaje.

Se emplea el soporte CAN 2.0B con la conveniente sincronización, control de errores y de flujo.

Para la transmisión de datos (por ejemplo, la velocidad) existe un identificador que le sirve a la ECU para detectar el mensaje y su prioridad. Los mensajes se interpretan sabiendo cuál es la información que se quiere transmitir y su prioridad, con una serie de códigos.

- P-P-P: Es el inicio del mensaje, los tres primeros bits indican la prioridad del mensaje.
- R: Reservado.
- G: La paginación señala si el mensaje pertenece a un solo mensaje o varios mensajes.
- Tipo de mensaje.
- Dirección de destino.
- Dirección de origen.

Prioridad de los mensajes en un sistema ISOBUS

Como acabamos de mencionar, es sumamente importante la prioridad de los mensajes (los 3 primeros bits), por ello, se habla de latencia de los mensajes. Cada mensaje tendrá 134 bits.

Por tanto, se tendrán mensajes de **máxima prioridad**, que no deben demorarse más de 0.5 ms por mensaje, el claro ejemplo de esto es la temperatura o presión de aceite de motor, ya que el tiempo es clave, la demora en la llegada de un mensaje podría significar la avería del motor.

También existen mensajes de **baja prioridad**, estos deben esperar hasta que los mensajes anteriores se vayan enviando. Ejemplos de estos mensajes serían: climatización de la cabina, advertencia de presencia del operador en el asiento, velocidad del tractor, etc.

Conexión con el PCM

El módulo TECU se conecta a través del ramal principal con el módulo PCM, lo que nos permite enviar la información gestionada por isobus al portal Farm. Por ejemplo, en el caso de una sembradora, dosis objetivo y dosis medida; en el caso de un pulverizador de arrastre, tasa de aplicación objetivo y medida. Esto se desarrollará en la Etapa 8.

Además, nos permitirá enviar una prescripción desde el portal, hacia el equipo en campo.

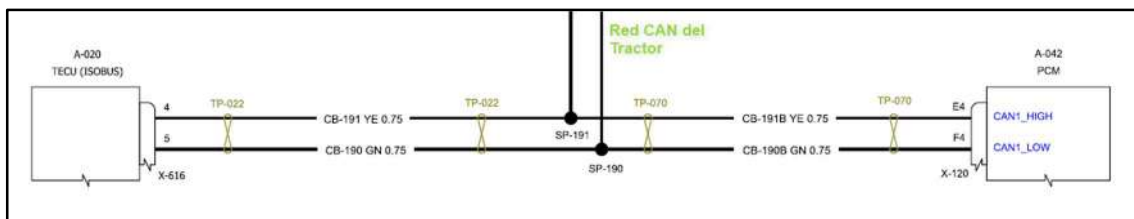


Figura 43: Conexión CAN entre Módulo TECU y PCM

Etapa 5: Análisis FODA

Para prosperar en un mercado sumamente competitivo es necesario analizar el estado del proyecto, tanto por dentro de la empresa, como por fuera.

Internamente, se debe entender cómo se está llevando a cabo y cómo se podría mejorar. Externamente, se debe considerar hacia dónde se quiere llevar el negocio y predecir los retos que propone el mercado, estando atentos a las oportunidades que surgen día a día.

Este análisis permitirá estudiar el producto y servicio que se brindará, planificar el desarrollo del área y generar una estrategia de negocio más sólida.

¿Qué es un análisis FODA?

Un análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, que examina la influencia de los escenarios internos y externos de una empresa o unidad de negocio, para proyectar el futuro del mismo. Para ello, se organizan los hallazgos en una plantilla de 2x2, donde cada cuadrante corresponde a cada letra del acrónimo, cuyo significado es Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. El objetivo de dicho análisis es definir una estrategia de crecimiento exitosa.

Interior de la Organización	Entorno Social (exterior)
<p>Fortalezas</p> <p>↑</p> <p><i>Aumentar</i></p>	<p>Oportunidades</p> <p>!</p> <p><i>Aprovechar</i></p>
<p>Debilidades</p> <p>↓</p> <p><i>Disminuir</i></p>	<p>Amenazas</p> <p>×</p> <p><i>Neutralizar</i></p>

Figura 44: Cuadro FODA

A continuación, una breve definición:

Fortalezas: factores críticos positivos con los que se cuenta para alcanzar metas establecidas.

Oportunidades: factores externos positivos que deben ser aprovechados.

Debilidades: características que obstaculizan el cumplimiento de una meta, y pueden generar oportunidades para la competencia.

Amenazas: condiciones externas que bloquean la meta que se quiere lograr.

Como punto de partida para el análisis FODA, Se comenzará por responder algunas preguntas como:

¿Quién es nuestra competencia?

Trayken cuenta con tres sucursales y su zona de influencia son aproximadamente 200 kilómetros de radio. En este área, nos cruzamos con concesionarios de nuestra marca, de la competencia y representantes de empresas con soluciones similares. En la Figura 45 puede verse gráficamente lo mencionado.

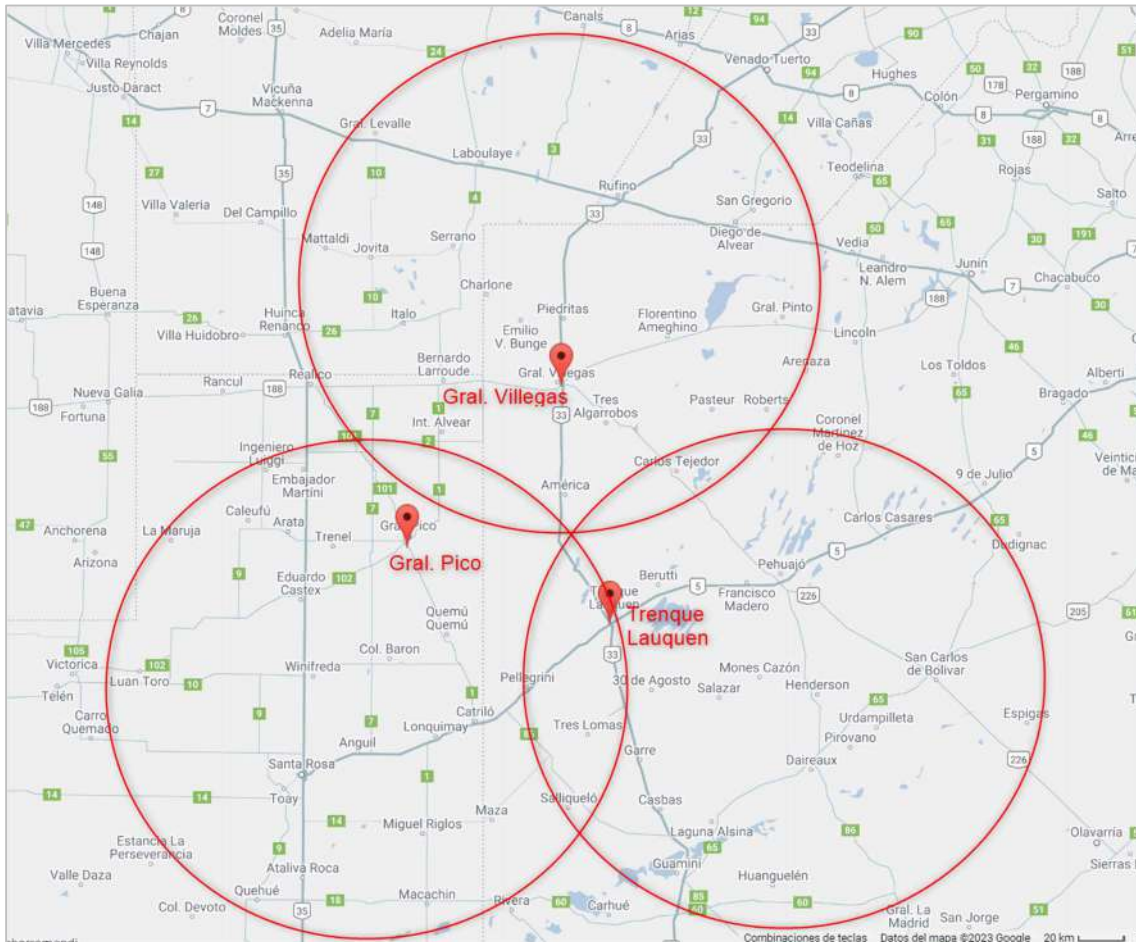


Figura 45: Zona de influencia Trayken

La competencia podría clasificarse en 2 grandes grupos: por un lado, los demás concesionarios de CASE IH que son la competencia directa, y por otro, marcas adyacentes de maquinaria agrícola como lo son: John Deere, que es el eterno rival de la marca, y New Holland, que también tienen su equipo de telemetría y conectividad.

Como último rival, se encuentra FieldView, una empresa con representantes en toda la zona central del país, que brinda una plataforma digital para administrar las labores de campo, registro y análisis de datos agronómicos, seguimiento de cosecha, etc. Su enfoque es el mismo que el nuestro, ayudar en la toma de decisiones de gestión y compra, y la optimización de los resultados.

¿Qué diferencia nuestro producto del de la competencia?

Una de las diferencias, es la capacidad de poder instalarlo en todos los equipos de la marca, tractores de la gama Puma y Magnum, y cosechadoras de la Serie 130,150, 230 y 250. Comparando directamente con JD, lo que nos diferencia es que nuestra atención va a ser 100 % personalizada para cada cliente puntual.

Luego, comparando con FieldView, nuestro producto es superior en cuanto a la disponibilidad de los datos en tiempo real, y del monitoreo de flota que se agrega al agronómico.

¿Cuál es la necesidad que la competencia no está atendiendo?

La competencia no está atendiendo de manera eficiente los equipos que poseen conectados, ni tampoco le están dando la prioridad que se merecen. Es decir, la atención que se brinda es muy generalizada, debido al número de personas que tienen trabajando en el área y a la cantidad de equipos conectados que poseen.

¿Cuál es la necesidad que el cliente desea satisfacer?

El cliente, principalmente, desea tener más información sobre su campo y sobre cómo optimizar sus ganancias. Por ello, reducir costos es un pilar fundamental, ya que tanto la semilla como los insumos (agroquímicos y fertilizantes) representan el mayor porcentaje de los gastos (ejemplos: en trigo aproximadamente 45 %, en girasol 48%, en maíz 35%, en soja 38%).

Luego, con una importancia secundaria, les resulta interesante monitorear el desempeño del equipo, es decir, horas trabajadas durante la jornada, consumo de combustible, programación de mantenimiento, velocidad de uso de los operarios. Probablemente, para grandes contratistas, con una gran flota de máquinas trabajando, esto tenga una relevancia mayor que para un productor.

¿En qué actividad estamos siendo poco eficientes?

Durante las salidas a campo a resolver problemas, charlando con agricultores, pude detectar una necesidad en los servicios de mantenimiento regulares que detallo a continuación: como el dueño del equipo no puede estar pendiente de las horas de sus unidades, si el operario se descuida, pueden ocurrir varias cuestiones que perjudican el rendimiento de la unidad:

- 1. Período de cambio de aceite de motor, transmisión o filtros de aire, es más extenso que el recomendado, por lo que podría ponerse en riesgo la integridad del equipo.*
- 2. Cuando cambian de operario, no se conoce cuándo se le hizo el último servicio.*
- 3. Advierten que hay que realizar el servicio cuando ya comenzaron la campaña, esto implica horas de máquina parada para realizar el mantenimiento (téngase en cuenta que un servicio completo, que se realiza cada 1200 h, lleva aproximadamente 5 h).*

Debido a lo mencionado, concluí que una oportunidad de mejora es trabajar en la programación de estos servicios de mantenimiento. Con la ayuda de esta nueva

herramienta, tengo la información necesaria para llevar adelante un mantenimiento preventivo/predictivo más eficiente, y evitar los problemas enumerados, otorgándole tranquilidad y mejor rendimiento de la unidad al cliente.

¿Qué características del mercado son desfavorables para posicionar nuestro producto/servicio?

A medida que surgían las primeras oportunidades de negocio, llegué a la conclusión de que la característica más desfavorable en la actualidad, es la mala situación en la que se encuentra la economía nacional, que obliga a los clientes a analizar varias veces antes de cerrar un negocio:

algunos optan por avanzar con cautela, mientras que otros prefieren esperar e invertir en tecnología cuando la situación se estabilice o mejore.

Se oye con frecuencia afirmaciones como: “Me preocupa la inestabilidad del tipo de cambio”, “me genera mucha incertidumbre qué va a pasar con el dólar luego de las elecciones, por lo tanto, no puedo arriesgarme a una financiación en dólares”, “las retenciones impuestas por el gobierno son cada vez mayor para el sector agropecuario”, entre otras.

Las respuestas que se obtienen de los interrogantes anteriores, alimentan la matriz y dan un punto de partida para crear una estrategia sólida de desarrollo.

Ahora bien, analizando cada uno de estos aspectos en la unidad de negocio que se está gestando:

Fortalezas:

- Equipo de trabajo altamente calificado.
- Servicio posventa con una buena respuesta en tiempos de alta demanda.
- Adecuado sistema de incentivos por venta o dato concreto. Vendedores, técnicos y repuesteros fidelizados y con alta motivación.
- Componentes electrónicos de calidad.
- Sistema estable y con una interfaz muy intuitiva, para todo tipo de usuario.
- Portales en continua mejora y desarrollo.
- Buena calidad y accesibilidad de manuales de instalación y configuración.

Oportunidades:

- Posibilidad de incorporar soporte técnico de fábrica para casos complejos.
- Cercanía con los clientes y operarios para brindar capacitaciones constantes.
- El avance de la industria 4.0 en conjunto con la aplicación de la tecnología al agro, debería impulsar la demanda del producto.
- La mano de obra calificada para estos equipos agrícolas es cada vez más difícil de conseguir, por lo tanto, tener el equipo monitoreada suma mucho valor.
- Conformar un equipo profesional para ampliar el sector, empleando capital humano egresado de la Fac de Ing de la UNLPam.

Debilidades:

- El precio del equipo de telemetría. Si lo comparamos con Fieldview es considerablemente más costoso, aunque los beneficios y posibilidades de uso son mayores.
- Baja cobertura GPRS en lugares despoblados o con una infraestructura de antenas deficiente.
- Difícil demostración de los beneficios llevados a números.
- Falta de personal especializado en el área para ampliar mercados, actualmente todas las tareas se centran en una persona.
- Falta de un equipo de trabajo para ampliar análisis de datos y hacer un seguimiento más al día.

Amenazas:

- La competencia se viene desarrollando desde antes, con lo cual dispone de un sistema de telemetría muy bueno y pulido. Al igual que su portal, dispone de complementos muy útiles para el análisis de datos.
- Economía crítica para la actividad económica agrícola, esto puede verse en la variación negativa en la relación del valor del grano con respecto al litro de combustible. Estas políticas no muestran un camino sostenible para el desarrollo de los productores.
- Planes de financiación poco atractivos, por ejemplo, el mutuo en dólares (20% de contado, 80% en 4 documentos cada 6 meses valuados en dólares, se convierten en pesos con $TC = \text{dólar Divisa Oficial BNA del día de vencimiento}$), en una economía donde el tipo de cambio sufre alteraciones constantemente.
- Dificultades en las importaciones de determinados equipos agrícolas como tractores Magnum y Steiger, Cosechadoras Serie 250, Segadoras, Sembradoras, Rotoenfardadoras. Esto puede verse analizando dichos ingresos en los últimos 5 años.

A continuación, se organizaron los aspectos anteriores en una tabla, a modo de resumen, caracterizando cada uno según su importancia. Utilice un criterio propio, intentando ser lo más objetivo posible y formado, a partir de:

- ✓ Experiencia en campo del equipo posventa.
- ✓ Contacto directo con clientes (identificación de problemáticas).
- ✓ Identificación de productores líderes en la zona (en los que se hizo foco).
- ✓ Auditoría interna.
- ✓ Relación con fábrica y referentes de la marca.
- ✓ Encuestas de satisfacción.

FORTALEZAS Y DEBILIDADES - Ambiente interno			
Técnicos altamente calificados	Fortaleza	Totalmente importante	10
Servicio posventa con buena reacción en temporada de alta demanda	Fortaleza	Muy importante	7,5
Comisión por dato de venta concreta	Fortaleza	Muy importante	7,5
Productos de buena calidad	Fortaleza	Totalmente importante	10
Sistema estable e intuitivo	Fortaleza	Importante	5
Disponibilidad de producto, manuales, reparación	Fortaleza	Importante	5
El precio del equipo de telemetría, en comparación con FieldView	Debilidad	Muy importante	7,5
La cobertura GPRS en zonas despobladas	Debilidad	Muy importante	7,5
En algunos casos, es difícil la demostración en \$	Debilidad	Importante	5
Fallos de la telemetría en equipos instalados	Debilidad	Muy importante	7,5
Centralización del sector en una sola persona	Debilidad	Importante	5
Falta de un equipo de trabajo, para hacer mejor seguimiento	Debilidad	Muy importante	7,5

OPORTUNIDADES Y AMENAZAS - Ambiente externo			
Soporte técnico desde fábrica, contacto directo	Oportunidad	Totalmente importante	10
Capacitaciones	Oportunidad	Muy importante	7,5
Es la era de la digitalización, debería impulsar la demanda	Oportunidad	Importante	5
Mejor monitoreo sobre el uso del equipo y realización de las tareas.	Oportunidad	Importante	5
Facultad de ingeniería en la ciudad, para ampliar el equipo de trabajo	Oportunidad	Muy importante	7,5
La competencia JD, tiene mayor experiencia	Amenaza	Muy importante	7,5
Economía inestable	Amenaza	Muy importante	7,5
Condiciones de financiación poco atractivas	Amenaza	Importante	5
Dificultad en las importaciones para repuestos sin stock en el país	Amenaza	Importante	5

Tabla 6: FODA

Recuento de puntos:

Fortaleza:	45
Debilidad:	32,5
Oportunidad:	35
Amenaza:	25

A través de este análisis y valorización de cada aspecto del FODA, podemos llegar a un mapa que nos orienta donde nos encontramos hoy, qué aspectos mantener y en cuáles hay oportunidad de mejora.

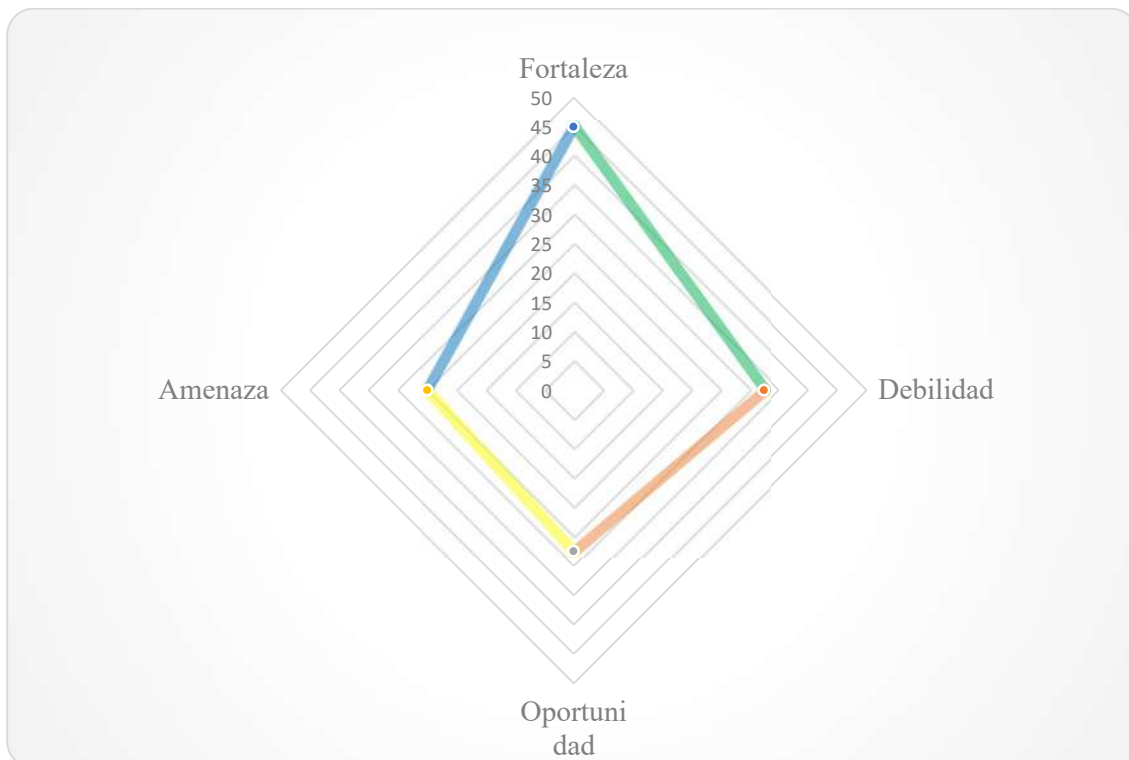


Gráfico 1: Radar FODA

Plan de Acción

Fortalezas:

La buena relación entre el nuevo sector y el sector Servicio debe mantenerse e ir mejorando constantemente, la comunicación en ambos sentidos es clave. De esta forma el cliente advertirá seriedad, compromiso y buenas prácticas, atacando las distintas problemáticas que puedan ir surgiendo desde todas las aristas posibles.

Oportunidades:

Debemos invertir tiempo y recursos en acciones de marketing que visibilicen la nueva tecnología y todos sus beneficios. Las exposiciones rurales y encuentros de agricultores son un excelente punto de contacto que debemos aprovechar.

Debilidades:

Respecto del precio del producto, se brindarán promociones, por ejemplo, a partir de la inauguración se confeccionó una cotización donde el cliente solo pagaba la electrónica,

y se le bonifican 3 años de Suscripción Pro, es decir, se logra disminuir el precio del producto en un 35 % aproximadamente.

Respecto de la cobertura, si entregamos los equipos actualizados con la última versión de software, tienen la posibilidad de conectarse por wifi, de esta forma si se cuenta con una red wifi en el casco de la estancia, el equipo podría enviar la información en ese momento. Otra opción, sería generar un punto de acceso wifi con un celular que disponga de datos.

Respecto a la difícil demostración de beneficios llevados a números, se podría hacer un cálculo de cómo transmitir el costo del equipo al productor que se le realice la operación en el caso de los contratistas, ej: elevar el valor de la hectárea cosechada, haciendo referencia a la posibilidad de hacer seguimiento en tiempo real, y calcular en cuántas hectáreas se amortizará el producto.

También, se puede demostrar los beneficios en términos de comodidad, despreocupación y profesionalismo en el servicio que el contratista brinda.

Respecto a la centralización en una sola persona y la falta de un equipo, estamos en proceso de selección de un pasante de la Facultad de Ingeniería, el objetivo es asignarle tareas, capacitarlo en temas de AFS y formar un equipo de trabajo eficiente. A largo plazo, si el perfil es el adecuado pasaría a planta permanente.

Amenazas:

Si bien la competencia se encuentra hoy mejor desarrollada dado su tiempo en el mercado, también implica un mayor número de equipos conectados. Por lo tanto, la atención que se brinda no es tan personalizada, debemos ser consistentes en eso.

Por otro lado, debemos estar atentos a planes de financiamiento que surgen, difundirlos, hacerlos llegar, y fomentar acciones de acompañamiento.

Respecto a la dificultad que pudiera presentarse con alguna importación en particular, siempre está la opción de un proceso llamado “Canibalización”, se completa una planilla de autorización y se desarma una unidad en disponible en stock de Trayken para resolver el problema inmediatamente, hasta que la pieza en cuestión llega a depósito.

El análisis es muy alentador, se tienen muchas fortalezas y oportunidades, y las amenazas son bajas. El enfoque debe estar principalmente en transformar debilidades en fortalezas, neutralizar las amenazas, aprovechar las oportunidades y mantener nuestras fortalezas sólidamente.

Es importante tener en cuenta que un análisis FODA es un proceso continuo, por lo que se debe realizar regularmente, para que los cambios en el mercado y la industria no nos pasen inadvertidos. Se podría realizar un tablero de control que resuma las variables más críticas e involucrar las distintas áreas de la empresa en el proceso, para obtener diferentes perspectivas y asegurar que se tomen en cuenta todos los aspectos relevantes.

Análisis de Recursos y Acciones

Se realizó un análisis de recursos donde se plantearon interrogantes, se confeccionaron acciones para mejorar en ese aspecto y fecha de realización. Luego, se realizó un gráfico

para tener una perspectiva completa de este análisis. Es importante hacer seguimiento de las acciones e ir actualizando el mismo.

RRHH/ESTRUCTURA			
Tiene vendedor de AFS	Si	Muy importante	10
Tiene especialista exclusivo para AFS	Si	Muy importante	10
Personal técnico capacitado en soluciones AFS	Si	Muy importante	10
Expone las soluciones AFS en el salón principal a través de simuladores o bancadas/vitrinas y folleterías	Parcial	Importante	3,75

CLIENTES			
Su cliente busca por servicios como análisis agronómicos u otros servicios (y no solamente compra de producto)	Si	Muy importante	10
Tiene dificultades para fidelizar a sus clientes	No	Importante	0
Hay herramientas que permitan capitalizar las oportunidades	Si	Muy importante	10
Potencial clientes de otras áreas (Comercial, Repuestos, Servicios)	Si	Muy importante	10

GESTIÓN			
Genera planes de acciones sobre sus puntos débiles/limitantes	Si	Muy importante	10
Se mantiene actualizado con las novedades de los productos/soluciones a ofrecer al mercado	Si	Muy importante	10
Se realiza capacitaciones internas a vendedores de máquinas y post ventas	Si	Muy importante	10
Es fácil encontrar profesional tecnificado en agric. de precisión para su mercado	No	Importante	0

Tabla 7: Recursos y Acciones

VENTAS			
¿Se mide la cantidad de ventas realizadas por mes y por producto?	Si	Importante	7,5
¿Se mide la facturación y los costos de AFS por mes? ¿Sigue la rentabilidad de AFS?	Parcial	Importante	3,75
¿Se tiene un calendario de visitas a clientes anual?	No	Importante	0
¿Se lleva un listado de ventas perdidas? ¿Analiza oportunidades de mejora?	Si	Muy importante	10
¿Se lleva un historial del parque vendido de maquinaria vs oferta de productos postventa?	Si	Importante	7,5
¿Hay comisión de ventas exclusivas AFS?	Si	Muy importante	10

COMUNICACIONES			
Están haciendo acciones virtuales para aproximación al cliente	Parcial	Muy importante	5
Realiza marketing y publicidades de AFS en distintos medios/redes?	Si	Importante	7,5
Ofrece promociones en demostraciones, eventos, capacitaciones a potenciales clientes	Si	Importante	7,5
Tiene un calendario anual de las iniciativas comerciales de AFS y cómo van a ser comunicadas a los clientes	No	Muy importante	0

Tabla 8: Recursos y Acciones

Recuento de los puntos:

RRHH/Estructura	33,75
Clientes	30
Gestión	30
Comercial	38,75
Comunicaciones	20

Luego de este análisis y valorización de los distintos aspectos planteados, puede realizarse el siguiente gráfico:

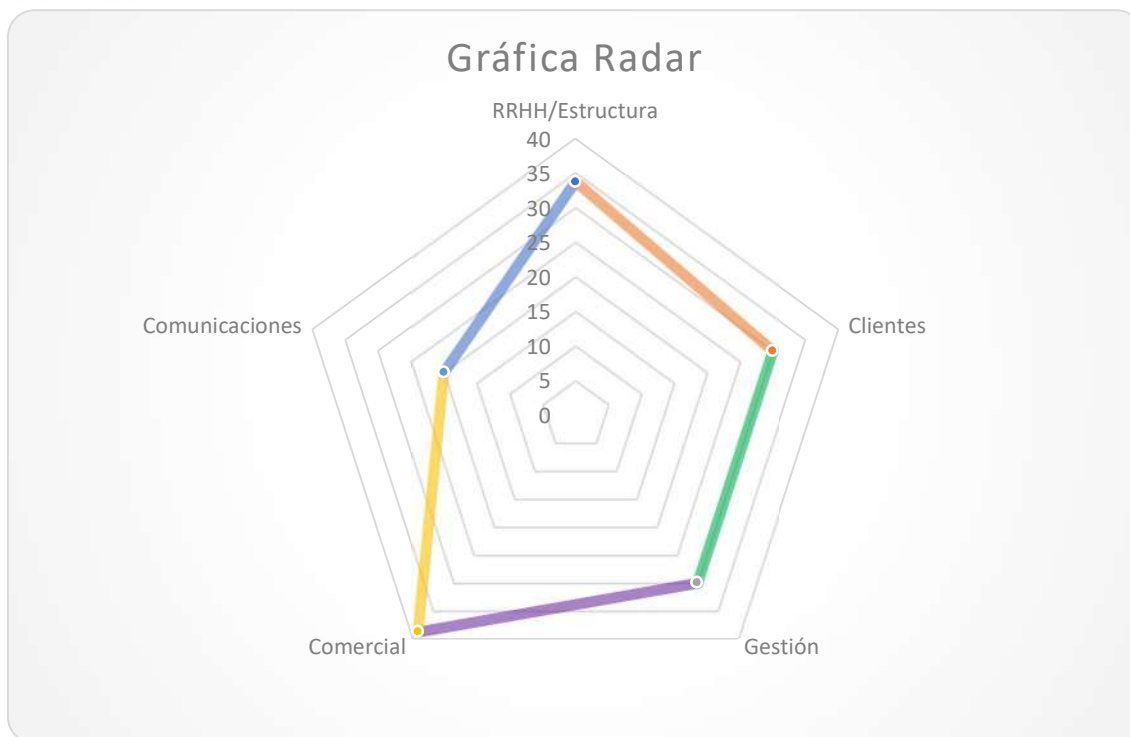


Gráfico 2: Radar Recursos

Este análisis, nos permite tener una perspectiva completa de aspectos internos e identificar valores atípicos para trabajar en ellos. El gráfico indica que nos encontramos muy bien en los aspectos comercial y estructura. En cuanto a gestión y clientes, podemos ver que no estamos mal, pero se puede mejorar, y por último es prioritario detectar oportunidades para mejorar en cuanto a la comunicación/marketing y así tener mayor llegada al cliente.

A continuación, se detallan las acciones necesarias y el plazo para realizarlas, si no es posible completarse en su totalidad, al menos conseguir un avance considerable.

Plan de Acción

Estructura

Acción 1: Fabricar un nuevo simulador para montar los pilotos con los que se cuenta. Plazo Q4/2023.

Clientes

Acción 1: Brindar una capacitación online sobre el uso de los portales de telemetría. Plazo Q4/2023.

Acción 2: Mejorar el vínculo con clientes de las sucursales de G. Villegas y Trenque Lauquen. Plazo Q1/2024.

Gestión

Acción 1: Se realizó una capacitación a técnicos. Plazo Q2/2023.

Acción 2: Se realizó una capacitación para vendedores de maquinaria y de repuestos, para fomentar la venta de artículos de AFS. Catálogo de productos, posibles soluciones, y financiaciones disponibles. Plazo Q3/2023.

Comercial

Acción 1: Comprender a través del sistema la facturación mensual, dadas las épocas de siembra y cosecha, para poder definir mejor los pedidos programados. Analizar Rentabilidad del sector. Plazo Q1/2024.

Acción 2: Cálculo de costo de inventario. Gestionar mejor el stock. Plazo Q2/2024.

Comunicación

Acción 1: Demostración de piloto gratis durante la siembra o fertilización (mínimo 30 días). Plazo Q4/2023

Acción 2: planificar determinada cantidad de visitas en el mes, a clientes claves. Plazo Q4/2023

Acción 3: planificar un calendario anual de las iniciativas comerciales de AFS y cómo se comunicarán al cliente. Plazo Q1/2024

Etapa 6: Desarrollo del Área

La oficina

Una vez realizadas las capacitaciones, pruebas piloto, y el análisis FODA, llegó el momento de definir el espacio físico donde tendrá lugar la nueva área, donde habrá dos puestos de trabajo, el del Especialista AFS y un Ingeniero Agrónomo.

Para entender lo importante del diseño de la oficina, es necesario saber que cada espacio dentro de la agencia tiene patrones, colores, mobiliario y diseño específico, esto lo propone la marca para darle personalidad y homogeneidad en la totalidad de sus concesionarios oficiales.

Además, como el Control Room es el área más tecnológica dentro del concesionario, se busca generar un impacto positivo, CNH propone que debían cumplirse los siguientes requisitos:

- Ubicación cercana al ingreso principal de la agencia.
- El ingreso a la oficina debe ser de tipo abierto.
- En el espacio se debe incluir una mesa de recepción con cuatro sillas y un escritorio amplio con 3 monitores como mínimo, con su respectivo equipo para monitoreo.

Se disponían dos lugares dentro de este espacio que podían cumplir con esos requisitos: por un lado, la oficina de administración (véase como Espacio 1 en Figura 46: Plano 1 en Anexo, Recorte 1) y por el otro, las oficinas de marketing (Box 2) y del gerente de ventas (Box 1) (marcado en Figura 46 como Espacio 2). Para revisar el layout completo ver Anexo 1 - Planos Agencia GP).

Se analizaron las opciones y, la oficina de administración (espacio 1) era el lugar indicado. Entonces, se optó por mudar todo el sector administrativo hacia la sala de conferencia que se encontraba en el primer piso del edificio, y luego reformar ese espacio para ajustarlo a las necesidades.

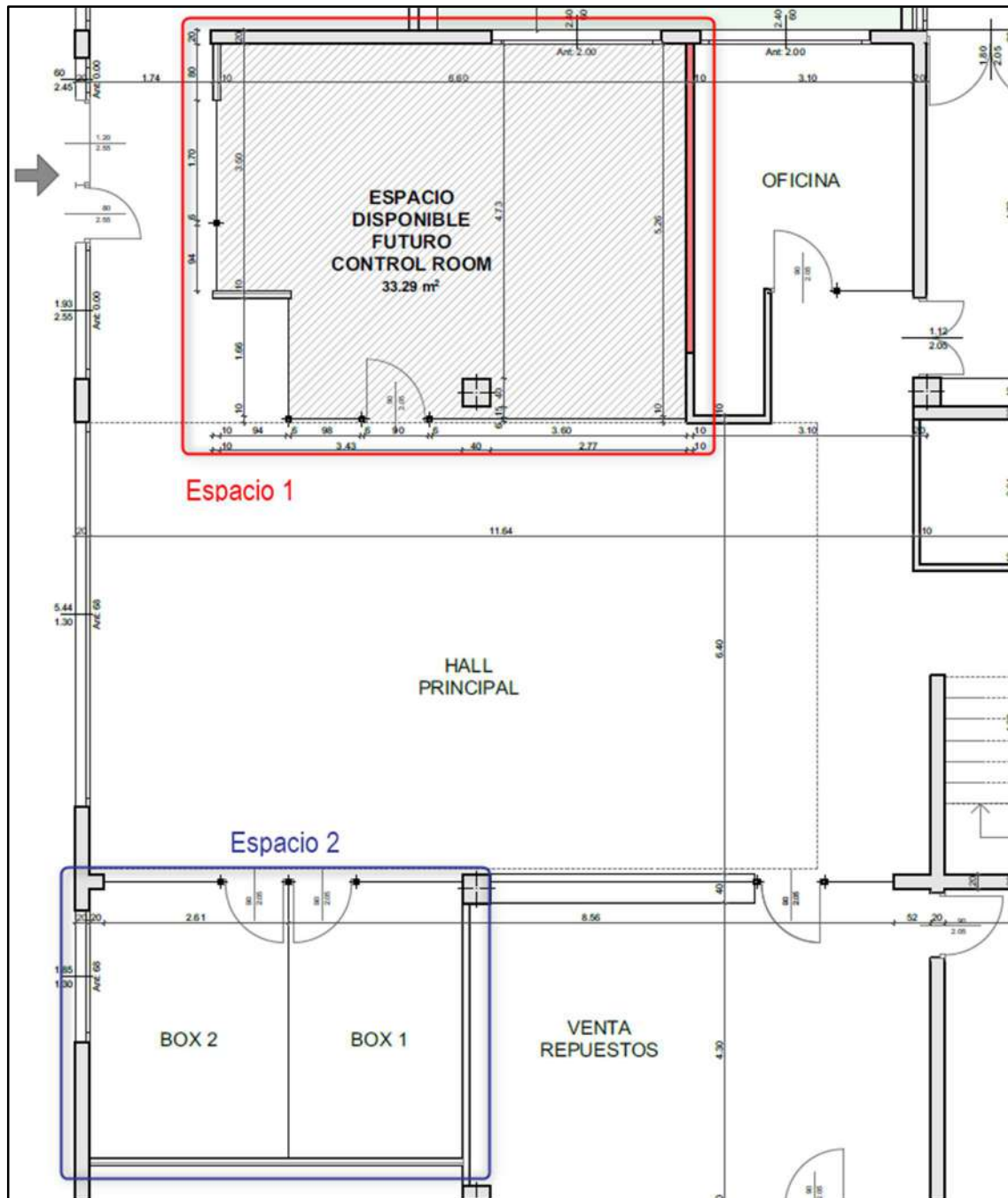


Figura 46: Plano 1 en Anexo, Recorte 1

Para ello, se relevaron las dimensiones exactas del espacio, se tomaron fotos, y se realizó una pared de durlock para acotar el espacio, lograr mayor homogeneidad y dejar espacio detrás para uso del sector de recursos humanos. Luego, se trabajó en conjunto con la empresa **Doma Design**, con sede en Brasil, que trabaja para CNH, y se encarga de diseñar los ambientes para toda la red de concesionarios. Para ello, se le compartieron los planos de la agencia, se realizó una reunión por Microsoft Teams para ponernos de acuerdo en algunas cuestiones, y luego de unos días, nos enviaron la propuesta.

A continuación, puede verse en Figura 47 un plano simplificado del sector a rediseñar,

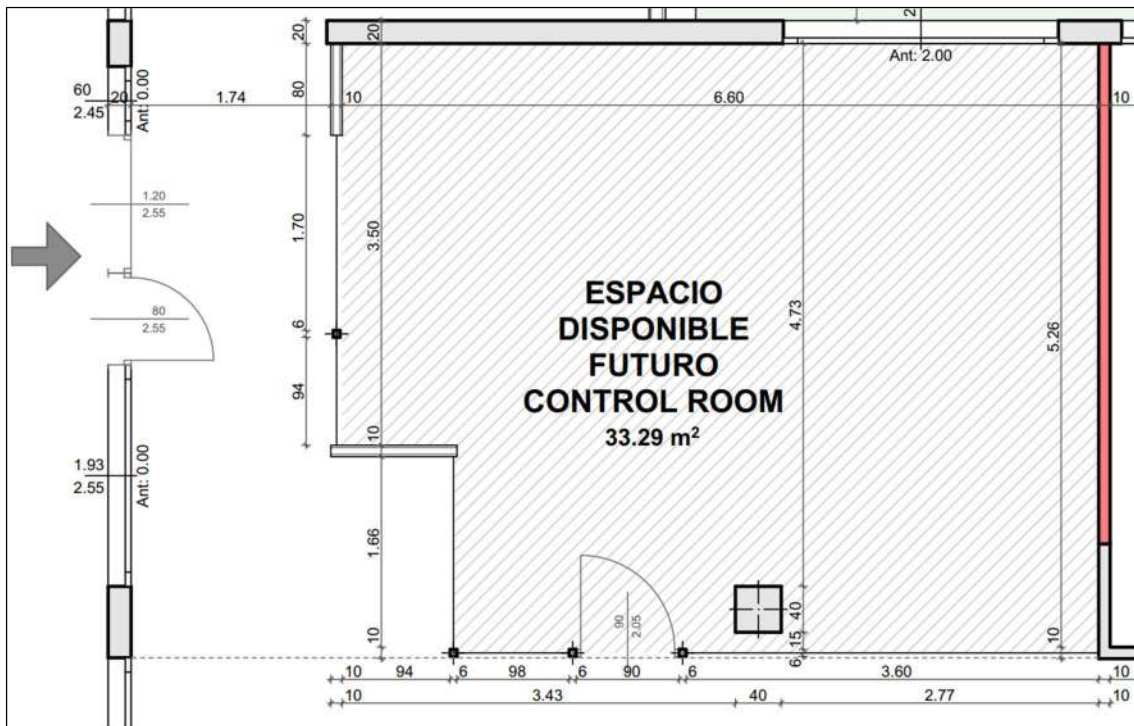
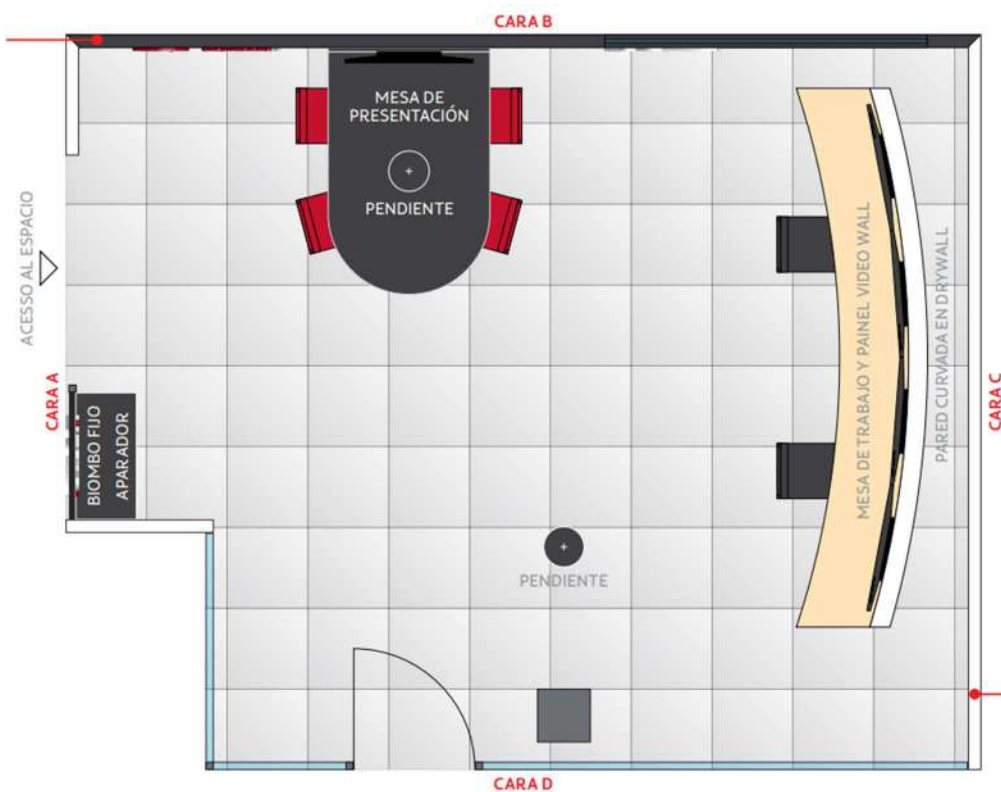


Figura 47: Plano del área destinada a Control Room

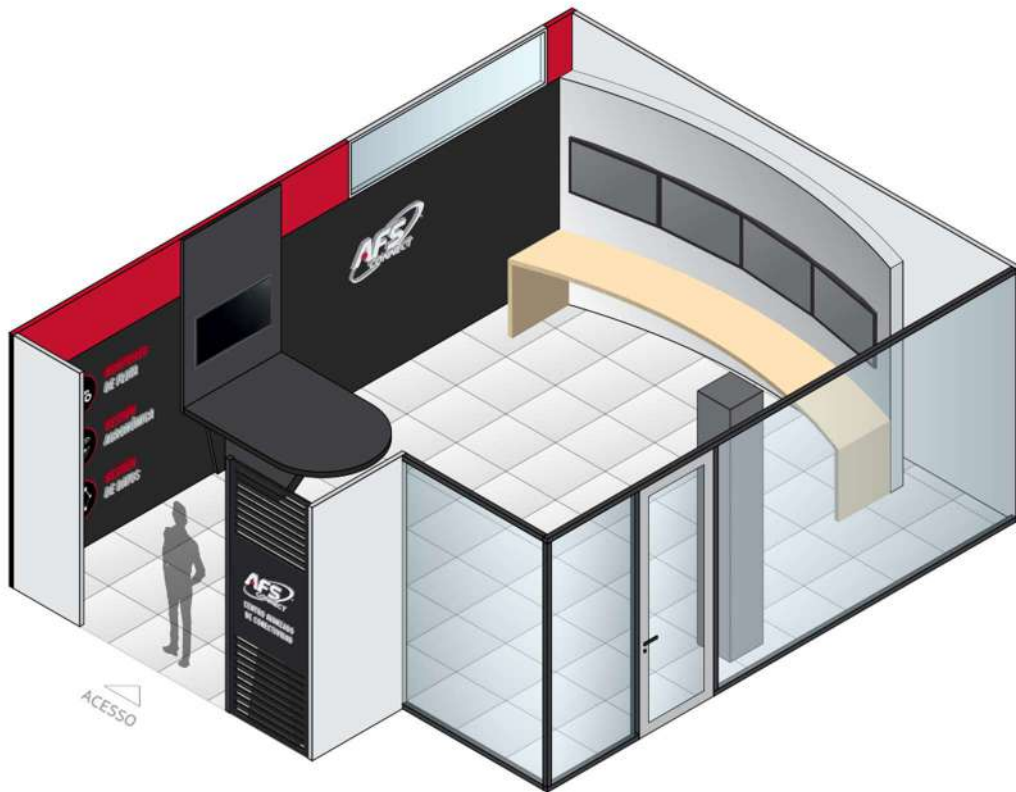
Luego en Render 1, Render 2, Render 3 y Render 4, puede visualizarse la propuesta enviada por Doma Design:



Render 1: Vista superior



Render 2: Cara B



Render 3: Vista Isométrica



Render 4: Cara A (Acceso)

A partir de ese momento, se trabajó en conjunto con varios profesionales como un arquitecto, un carpintero, un durlero, un electricista y personal de sistemas. A continuación, se detallará las tareas encomendadas a cada uno.

El arquitecto, se encargó de llevar a cabo la obra, pensar detalles sobre lo exigido por Doma Design, por ejemplo: cambió el diseño de la mesa (Figura 48), ya que no nos pareció práctica para el uso, porque las estaciones de trabajo quedarían demasiado cerca de la pared curva y por lo tanto de las pantallas.

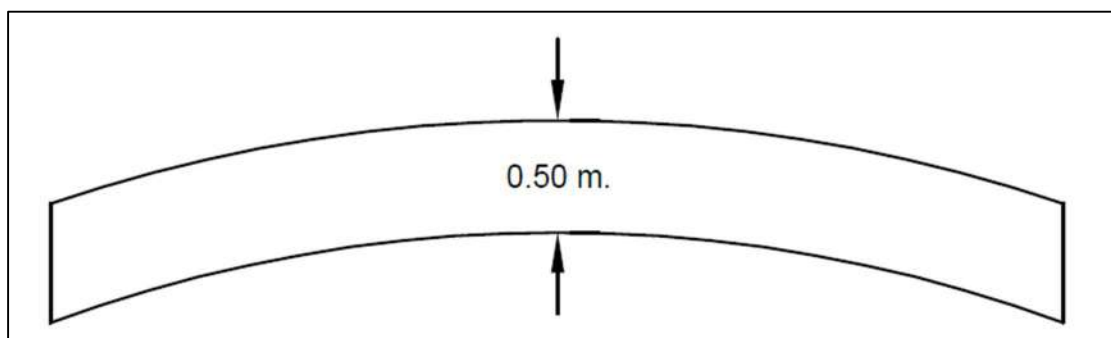


Figura 48: Mesa diseñada por DOMA, Vista superior

En su lugar se utilizó el siguiente diseño, (Figura 49):

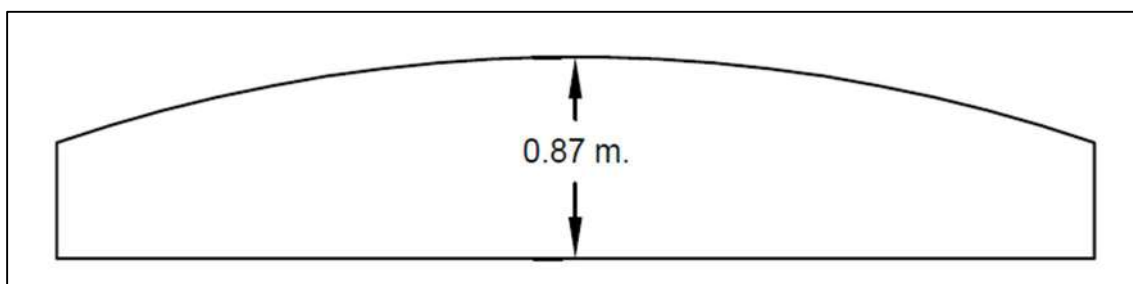


Figura 49: Mesa diseñada por el arquitecto, vista superior

El durlero se encargó de realizar la pared curva sobre la cara C y la placa sobre la cara B.

Por otro lado, el electricista se ocupó de realizar la instalación de tomacorrientes, HDMI, conexiones para las PC y línea de tensión estabilizada para el CPU principal. Además, instaló las luminarias especiales (son específicas para seguir con los lineamientos de imagen), las que pueden visualizarse en las imágenes de abajo (vista real del control room).

La elección de la PC fue un tema complejo, ya que CNH tiene en su centro de monitoreo 6 monitores conectados a 3 CPUS distintos, pero no planteaba nada específico sobre cómo debía armarse, por lo tanto, quedaba a criterio de la empresa. Dado que dispongo de cierto conocimiento en el área de sistemas, propuse componentes y trabajé en conjunto con el responsable de sistemas de la empresa.

Desde un principio, la opción de CNH de disponer de 2 o 3 CPUS, uno para cada monitor, no me pareció cómoda ni eficiente para nuestra oficina, debido a la cantidad de personas que deberán trabajar allí y al trabajo que se va a realizar. Por ello, propuse armar un CPU que pueda enviar señal de vídeo distinta a cada uno de los monitores.

Además, como los televisores de fondo no tienen una buena relación de PPP (Píxeles Por Pulgadas) y no son buenos para trabajo constante, serán utilizados principalmente para tener a la vista los equipos monitoreados y mostrar a clientes análisis puntuales. Y, para el trabajo diario, se utilizará un monitor de menor tamaño, con mejor resolución de pantalla y será curvo, para que combine con el muro curvo del fondo.

Definido lo anterior, debíamos seleccionar la PC, la que debía tener buena capacidad de procesamiento de datos y sobre todo, de imagen, para poder gestionar 4 salidas de video.

Componentes sugeridos:

Procesador: Intel I5, Generación 11.

RAM: DDR4 16 GB, Velocidad 3200 Mhz.

Memoria Interna: Disco SSD WD M.2 480GB

Placa de Video: Zotac GTX 1660 Super

Monitor Principal: Samsung Curvo 27"

Monitores Secundarios: Samsung Serie 7, 43"

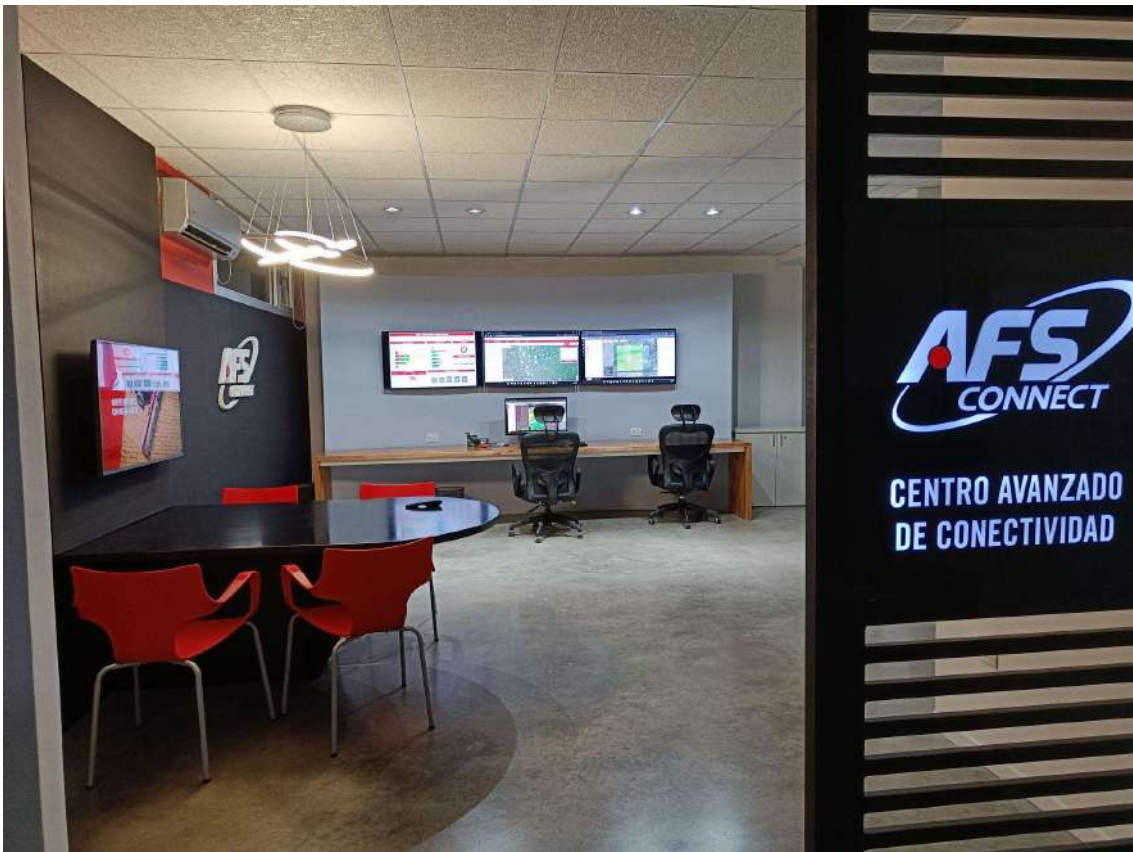
Periféricos: Kit teclado y mouse Logitech MK295, inalámbricos.

Como último detalle, en la Cara B de la oficina (Fotografía 3), se colocó un cuarto TV led de 43 pulgadas, para reproducir y mostrar contenido de marketing, propio de la empresa y el área.

A continuación, puede verse en Fotografía 1, Fotografía 2 y Fotografía 3 la oficina terminada y el equipo de monitoreo en funcionamiento.



Fotografía 1: Panel curvo con el equipo de monitoreo



Fotografía 2: Vista desde el acceso



Fotografía 3: Cara B, mesa de reunión con clientes

Charlas instructivas internas para personal comercial del sector Repuestos y Ventas.

Se planifica realizar jornadas instructivas cortas, donde se instruya al personal comercial sobre componentes de agricultura de precisión, disponibilidad, soluciones recomendadas, identificación de necesidades y posibles soluciones.

El objetivo es ampliar el negocio, captar clientes nuevos, incluso aquellos que tengan equipos de otras marcas, ya que, por ejemplo, los pilotos eléctricos funcionan sin inconvenientes en equipos de marcas como John Deere, Pauny, New Holland, Metalfor, Plaa, entre otras.

Capacitación a clientes

La capacitación para clientes se dictará en dos modalidades: presencial, en la sala de capacitaciones de la empresa y, en formato virtual, utilizando Microsoft Team o Google Meet. Además, se brindará material de apoyo como videos y documentos.

Portal FARM

Módulo 1:

- Creación de una cuenta MyCase
- Visualización de capas importadas
- Creación de Cliente, Granja, Lote

- Visualización de las distintas capas generadas
- Dar acceso a colaboradores

Módulo 2:

- Importar mapas
- Generar informes agronómicos
- Post Calibrar mapa de rendimiento
- Zonas de administración
- Exportar mapas

Módulo 3:

- Prescripciones para Siembra y Aplicaciones
- Complemento Auravant
- ISOBUS

Etapa 7: El Negocio

Plan de Negocios: AFS y Control Room

Esta nueva unidad de negocio dentro de la empresa, está especializada en la venta de sistemas de Agricultura de Precisión dirigida a clientes del sector agropecuario. El objetivo principal es proporcionar soluciones tecnológicas avanzadas que optimicen la eficiencia y productividad en las operaciones agrícolas. En líneas generales acompañamos a productores y contratistas para hacer más sostenible su actividad económica, y fomentar el uso de buenas prácticas para disminuir el impacto en el medio ambiente.

Durante éste primer año desde el sector de AFS y Control Room, se hará un gran esfuerzo para cumplir con los objetivos y lineamientos propuestos por la marca (CNH). Estos lineamientos están planteados en un sistema de control denominado World Class Dealer (WCD), a través del cual CNH categoriza al concesionario en Básico, Standard, Premium y Premium Pro, cada una con sus beneficios extras.

La metodología del World Class Dealer de 2023 adoptó cuatro pilares de evaluación:

- **Performance:** Tiene como objetivo analizar los principales indicadores de Performance Comercial de los Concesionarios. (*Sombreado en naranja en Tabla 9, ítem 2*).
- **Customer Experience:** Este Pilar reúne los principales ítems que buscan medir la experiencia de nuestros clientes y su satisfacción con la marca CASE IH.
- **Digital:** El pilar de Digital busca reflejar dentro del programa la capacidad del concesionario Case IH con relación a los servicios conectados, con foco en tecnología y digitalización. (*Sombreado en celeste en Tabla 9, ítems 21, 22, 23, 24, 25 y 26*).
- **Gestión y Estructura:** Pilar que mide el nivel de gestión, profesionalismo y estandarización de las estructuras de nuestra Red.

La metodología engloba la suma de la puntuación de los cuatro pilares, como puede observarse en la Tabla 9, el Área AFS y Control Room solo impacta en dos pilares: Performance y Digital. También podemos observar en la última columna la Media en el resto de los concesionarios de Argentina.

Ítem	Descripción	Proceso	Área	Máx.	Grupo	Δ	Media Arg
				150	123,1	82,07%	205,2
2	OBJETIVO DE COMPRA AFS	INDICADOR	AFS	50	19,28	38,56%	18,9
21	EQUIPO EXCLUSIVO AFS	REQUISITO	AFS	50	50	100%	13,9
22	RECORRIDO FORMATIVO ESPECIALISTA AFS	REQUISITO	AFS	20	20	100%	7,5
23	RECORRIDO FORMATIVO DEL TECNICO AFS	REQUISITO	AFS	20	12	60%	7,8
24	AFS-CONNECT-CENTER CASE IH	INDICADOR	SERV	20	20	100%	0
25	DEMOSTRACIONES	INDICADOR	AFS	5	5	100%	1
26	ACCIONES DE MARKETING	REQUISITO	AFS	5	5	100%	1,9

Tabla 9: WCD

**Nota: Los valores no se encuentran actualizados al día de la fecha, los responsables zonales de CNH son los encargados de actualizar avances en el portal WCD.*

***Nota: Aquellos ítems que son **Requisito** se debe cargar la información solicitada en formato digital. Los ítems de **Indicador** los actualiza y verifica el Zonal de cada Área de CNH.*

Como puede verse en la Tabla 9 en el pilar digital nos encontramos muy bien, a continuación, se detalla brevemente como se cumplió con esos objetivos:

21. Equipo exclusivo de AFS: se estableció que mi función principal dentro de la empresa era como Especialista de AFS, realizando tareas integrales dentro del sector, desde la arista comercial hasta la arista técnica.

22. Recorrido Formativo del Especialista AFS: realicé todas las capacitaciones virtuales y presenciales correspondientes.

23. Recorrido Formativo del Técnico AFS: realicé todas las capacitaciones virtuales y presenciales correspondientes.

24. AFS Connect Center CASE IH: se creó la oficina Control Room, tema desarrollado en la Etapa 6.

25. Demostraciones: Se instaló un equipo de telemetría y se realizaron informes para convencer al cliente sobre los beneficios, luego decidió comprar el equipo instalado.

26. Acciones de Marketing: se trabajó en conjunto con la responsable de marketing para realizar acciones en redes sociales de la empresa, que impulsen este nuevo sector.

En cuanto al pilar Performance debemos hacer foco en el ítem 2 – Objetivo de Compra AFS, que hace referencia al stock que debe adquirir Trayken a través de repuestos de AFS.

Para éste año, 2023 CNH planteó como objetivo 180000 USD, por lo tanto el sector se enfocará en comercializar la mayor cantidad de productos posible, y para ello es fundamental brindar un excelente servicio al cliente, establecer asociaciones estratégicas con proveedores de servicios similares y promover nuestras soluciones tecnológicas

innovadoras en los principales eventos y ferias agrícolas, como lo son la Expo en General Pico, Expo Agro desarrollada en San Nicolas (Bs As) y la Agro Activa en Armstrong (Santa Fe). Además, mantenernos actualizados sobre las últimas tendencias tecnológicas en el sector agropecuario, para ofrecer a nuestros clientes las soluciones más avanzadas.

El presupuesto de compra está distribuido en los trimestres como se muestra a continuación en la Tabla 10:

Q1	Q2	Q3	Q4
34.430,00 USD	47.710,00 USD	54.420,00 USD	43.440,00 USD

Tabla 10: Distribución de la facturación de compra

Q1: enero, febrero, marzo

Q2: abril, mayo, junio

Q3: julio, agosto, septiembre

Q4: octubre, noviembre, diciembre

Al día de hoy, nos encontramos transitando el Q3, y los números arrojan los siguientes resultados:

	Objetivo	Objetivo Acumulado	Compra	Compra Acumulada	%	% Acumulado
Q1	34.430 USD	34.430 USD	5.128 USD	5.128 USD	15%	15%
Q2	47.710 USD	82.140 USD	64.283 USD	69.411 USD	145%	85%
Q3	54.420 USD	136.560 USD	43.536 USD	112.947 USD	80%	83%
Q4	43.440 USD	180.000 USD	52.128 USD	165.075 USD	120%	92%
Anual	180.000,00 USD		165.074,90 USD		92%	

Tabla 11: Avances

En la tabla anterior se marcó en verde como nos encontramos hoy, con el Q2 cerrado. Podemos advertir que, si bien el panorama comenzó complejo durante el inicio del año, se viene mejorando con creces.

En el portal WCD, podemos ingresar en el Item 2 para visualizar los avances, y nos encontramos con la siguiente información, actualizada al cierre del Q2:

OBJETIVO-COMPRA-AFS

Proceso	INDICADOR
Área Focal	AFS
Nivel	Prioritario
Objetivo	USD 180.000
Realizado	USD 69.411
Resultado	38,56%
Puntuación Max	50
Puntuación Conseguida	19.28

En base a ello, se proponen objetivos similares a los resultados obtenidos en el Q2 para el Q3 y Q4, eso nos alcanzará para aproximarnos lo suficiente al objetivo propuesto por CNH, y con un buen plan para el año próximo.

A continuación, en el Gráfico 3 puede observarse en color verde el objetivo de compra planteado por CNH y por otro lado en naranja las compras realizadas por Trayken durante Q1 y Q2, y las compras proyectadas para el Q3 y Q4.

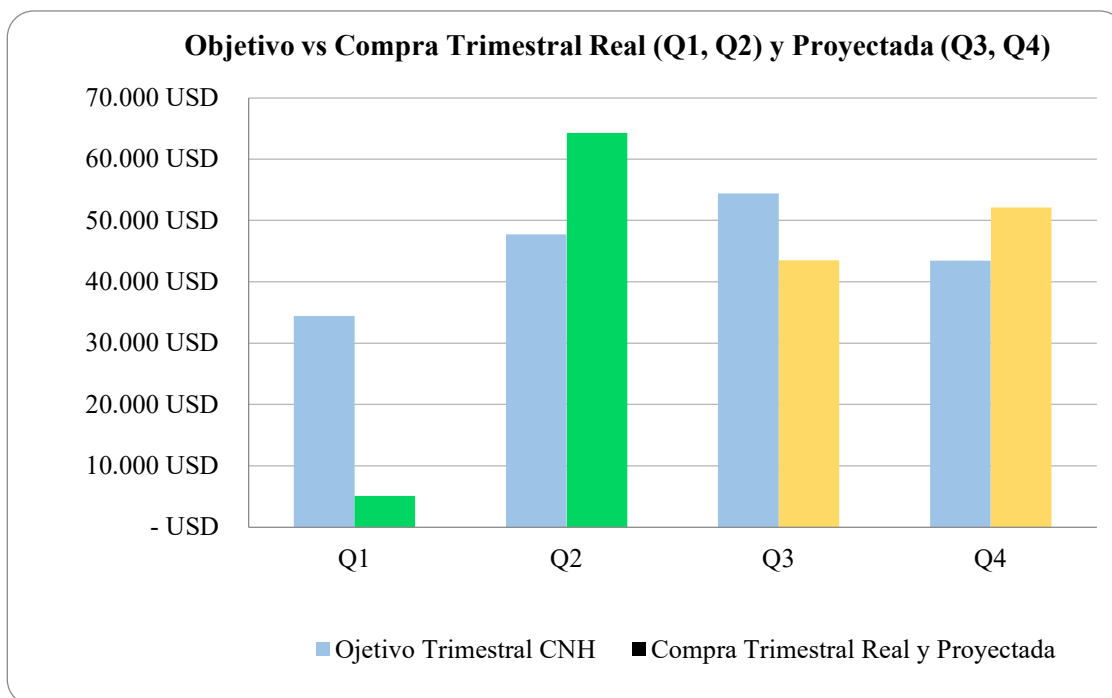


Gráfico 3: Objetivo vs Compra Real/Proyectada

El Q3 y Q4 se proyectó en base al stock actual y a la demanda variable a lo largo del año, dependiente de las temporadas de siembra y cosecha, considerando que el mayor porcentaje de dinero ingresa por la venta de pilotos automáticos, principalmente durante la siembra. Si se calculara el retorno de inversión en el uso de Piloto Automático en campo, podría ordenarse de la siguiente manera: Siembra > Pulverización > Laboreo > Cosecha > Fertilización.

Por otro lado, la siembra podría clasificarse en fina y gruesa, considerando esta última con mayores beneficios en Argentina. Si armamos un calendario de siembra y cosecha de los principales cultivos intensivos de nuestra zona productiva, tenemos:

Fina

- Trigo: siembra (mzo.-1^a de quincena agt.) y cosecha (sept.-1^a. quincena de ene.).
- Avena (grano): siembra (jun.-jul.) y cosecha (nov.-1^a. quincena de dic.).
- Cebada (grano): siembra (jun.-agt.) y cosecha (nov.-dic.).
- Centeno: siembra (jun.-jul.) y cosecha (nov.-dic.).

Gruesa

- Maíz (grano): siembra (sept.-oct.) y cosecha (mzo.-abr.-my.).

- Maíz (grano de 2^a): siembra (nov.-dic.) y cosecha (mzo.-abr.-my.).
- Maíz (silaje): siembra (sept.-oct.) y cosecha (febr.-mar.).
- Girasol: siembra (sept.-dic.) y cosecha (mzo.-abr.-my.).
- Soja (1^a): siembra (sept.-oct.-nov.) y cosecha (mzo.-abr.-my.-jun.).
- Soja (2^a): siembra (nov.-dic.-en.) y cosecha (abr.-my.-jun.-jul.).
- Sorgo (grano): siembra (sept.-oct.-nov.) y cosecha (febr- mzo.-abr.-my.).
- Sorgo (silaje): siembra (sept.-oct.-nov.) y cosecha (en.- febr- mzo.).
- Sorgo (forrajero): siembra (sept.-oct.-nov.) y pastoreo (desde los 45 días).
- Poroto (grano seco, varios tipos): siembra (nov.-dic.-en.) y cosecha (abr.-my.-jun.).
- Maní (grano): siembra (octubre) y cosecha (feb.-mzo.)

Por lo tanto, analizando los meses de plantación de cultivos, podemos llegar a la conclusión que la mayoría de las ventas de pilotos ocurren durante el Q2 y Q3. Esto, sumado al abastecimiento de stock con el que contamos, se puede estimar que las ventas disminuirán notablemente durante el Q4, aunque en la cosecha se suele vender algún piloto, la cantidad es menor.

De esta forma, se intentará llegar a un porcentaje de cumplimiento arriba del 90%, que es aceptable si se tiene en cuenta años anteriores, y como había comenzado el Q1. Si se logra este resultado, sumado al año difícil que estamos transitando, probablemente el comercial de CNH nos otorgará el 100% del cumplimiento, a modo de valorizar el esfuerzo realizado por el sector y la empresa en general.

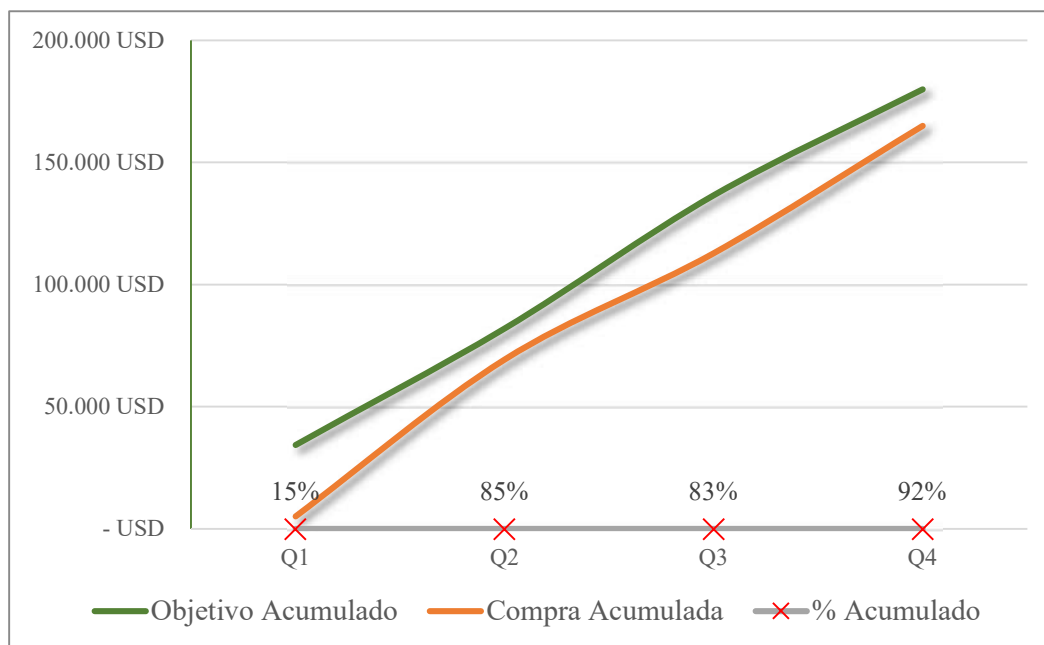


Gráfico 4: Objetivo Acumulado vs Compra Acumulada

Además, podemos concluir también que es mejor cumplir los objetivos en cada mes, trimestre y año, ya que CNH otorga descuentos especiales para el trimestre siguiente al vigente, se detallan en la Tabla 12:

Conceptos	90%	100%	130%	200%
AP Mes	0	2%	2%	3%
AP Trim	0	4%	4%	5%
AP Anual	0	4%	4%	5%

Tabla 12: Bonos por objetivos

Estos descuentos se aplicarán a los componentes de agricultura de precisión comprados el próximo trimestre y son acumulables. Por ejemplo, analicemos el Q2 que acaba de cerrar, cumplimos con el 100% del mes, y del trimestre, por lo tanto, se aplicará un descuento de $2 + 4 = 6\%$ para los repuestos o equipos de agricultura de precisión que se compren durante el Q3.

Esta tabla, nos sirve para advertir que es más conveniente cumplir el 100 % en cada período, y no cumplir un 130% o incluso 200 % durante un trimestre y decaer en el otro, ya que el “premio” no es tan considerable. Preferentemente, se intentará estabilizar la venta, y con esos recursos, realizar compras todos los meses, haciendo fluido el flujo de dinero, con el objetivo de lograr mayor estabilidad en el sector.

Por lo tanto, cumplir con los objetivos no solo es un beneficio para mejorar la calidad del concesionario en el WCD, sino también un beneficio económico directo para la empresa.

Ahora bien, es necesario analizar cómo vamos a cumplir con ese objetivo, es decir cuántas ventas mínimas debemos concretar. Para ello, trabajaremos con los objetivos que se definirán a continuación.

Objetivos (OKR): OKR (Objectives and Key Results) significa «Objetivos y resultados clave». Es una metodología de trabajo que alinea las acciones y esfuerzos hacia objetivos comunes; y tiene como propósito hacer que fluya el trabajo como un todo para conseguir los resultados clave, se realizan por trimestre, y se va analizando su progreso a lo largo del año.

1. *Objetivo:* Lograr las siguientes ventas mínimas:

- **Resultado clave 1:** lograr un volumen de ventas de 43536 USD (80 % del objetivo) en el Q3, aproximadamente 2 pilotos y 4 equipos de telemetría (kit + suscripción). En proceso.
- **Resultado clave 2:** lograr un volumen de ventas de 52128 USD (120 % de 43440 USD) en el Q4, aproximadamente 3 pilotos y 4 equipos de telemetría (kit + suscripción). Pendiente.

De esta forma, se estima llegar a un 92% del objetivo este año, muy distinto al 15 % del primer trimestre, y se contará con una buena base para lograr el objetivo mayor en 2024.

2. *Objetivo:* Establecer asociaciones estratégicas con distintas empresas que brindan servicios al agro. Por ejemplo: Agripay, Pelayo, Fedea, etc.

- **Resultado clave 1:** Asociarnos con AgriPay que propone una forma distinta de comercializar con granos, conveniente para nosotros, y una buena oportunidad para el cliente. En proceso, 1 Negocio concretado.

→ **Resultado clave 2:** Asegurar la inclusión de nuestros productos en catálogos o publicaciones de esas empresas asociadas. Concretado.

3. Objetivo: Participar en tres eventos y ferias agrícolas importantes de la zona para promover nuestras soluciones tecnológicas.

→ **Resultado clave 1:** Realizar una presentación destacada en cada evento, generando al menos 5 clientes potenciales. Evento Inauguración 29/07/23, 5 ventas conseguidas. Evento Experiencia Trayken 03/08/2023, En Proceso.

4. Objetivo: Realizar convenios de pasantías en la facultad de Agronomía y/o Ingeniería.

→ **Resultado clave 1:** contar con un pasante de Ingeniería para dividir las tareas y cumplir con cada demanda personalizada. En proceso de Selección.

→ **Resultado clave 2:** Disponer de un estudiante avanzado de Agronomía para afrontar demandas agronómicas, demostrándole al cliente nuestro interés en acompañarlos en el desarrollo de su actividad económica. Entrevistas

5. Objetivo: Realizar charlas en la facultad de Ingeniería y Agronomía.

→ **Resultado Clave 1:** Lograr llegar a estudiantes avanzados y sus familias, haciendo conocida la empresa. Pendiente.

6. Objetivo: Incrementar la tasa de fidelización de los clientes en un 20% y aumentar las ventas en un 15% en el próximo año fiscal. Pendientes.

→ **Resultados clave y entregables más importantes:**

1. **Implementar un programa de fidelización de clientes:** Desarrollar un sistema de recompensas y beneficios exclusivos para los clientes recurrentes, con el objetivo de aumentar la tasa de fidelización en un 20% para el próximo año fiscal. Se establecerán indicadores de seguimiento, como el número de clientes que participan en el programa y el aumento en las compras recurrentes.

2. **Mejorar la experiencia del cliente:** Evaluar y mejorar continuamente los procesos de atención al cliente, incluyendo tiempos de respuesta, resolución de problemas y satisfacción general. Establecer un objetivo de aumentar la calificación de satisfacción del cliente en un 10% mediante encuestas y retroalimentación constante.

3. **Desarrollar e implementar estrategias de ventas efectivas:** Analizar los datos de ventas y los patrones de compra de los clientes existentes, para identificar oportunidades de venta cruzada. Establecer metas individuales de ventas para el equipo de ventas, y proporcionar capacitación regular en técnicas de venta consultiva. El objetivo es aumentar las ventas en un 15% mediante la implementación de estas estrategias.

4. **Medir y analizar el rendimiento:** Establecer un sistema de seguimiento y análisis de métricas clave, como la tasa de retención de clientes, el crecimiento en ventas y el valor del ciclo de vida del cliente. Realizar informes periódicos para evaluar el progreso hacia los objetivos establecidos y realizar ajustes en las estrategias según sea necesario.

5. Potenciar la comunicación y promoción de la marca: Implementar una estrategia integral de marketing y comunicación para aumentar el reconocimiento de la marca y atraer nuevos clientes. Utilizar canales de marketing digital, como redes sociales y publicidad en línea, para generar conciencia y promocionar las soluciones tecnológicas de AFS. Establecer un objetivo de aumentar el tráfico del sitio web en un 20% y generar al menos 100 clientes potenciales adicionales a través de las iniciativas de marketing.

Ingresos del sector

Ahora bien, avanzando hacia la arista económica y financiera del sector, éste contará con 4 fuentes de ingresos principales:

- **Venta de Señales RTX**

Case IH utiliza en sus equipos los sistemas de posicionamiento satelital de Trimble, empresa líder en el rubro, que brinda 3 servicios de señales con las que sus equipos se comunican con la red de satélites para obtener la ubicación del equipo en campo. Trayken funciona como revendedor de este servicio. A continuación, se describirán las señales disponibles y sus especificaciones:

- Autónoma: señal gratuita, se usa solo en casos excepcionales, la calidad y precisión no es buena, el Error Cruz Línea puede llegar a ser de 1 metro de distancia pasada a pasada. Algunos clientes suelen utilizarlo en cosechadoras, como el corte del cabezal es visualmente visible lo van corrigiendo a lo largo de la pasada.
- RangePoint RTX: se trata de la señal intermedia, tiene una precisión pasada a pasada de 15 cm de error como máximo, no cuenta con repetitividad en el tiempo, ni rellamada automática. Este servicio es comúnmente usado en equipos de cosecha y tractores que se utilizan para laboreo del suelo (ejemplo: doblación, rolo, subsolador, etc), o siembra de cultivos que no se recolectan por hilera (trigo, cebada, soja, etc). Precio aproximado 608.11 USD más IVA.
- CenterPoint RTX: es el mejor servicio de corrección RTX con el que cuenta Trimble, precisión pasada a pasada con un error máximo de 2,54 cm, repetitividad en el tiempo y rellamada automática.
Este servicio es contratado por productores y contratistas de alto nivel, que buscan maximizar el aprovechamiento del suelo en la siembra y desarrollo del cultivo. El problema que se suele dar, es cuando se cosecha maíz que fue sembrado con poca precisión, dado que, generalmente, el ancho de la sembradora no coincide con el del maicero, entonces se voltean una o varias filas de cultivo, perdiendo granos antes de ser recolectados. Precio aproximado 2046.86 USD más IVA.

***Nota:** la repetitividad en el tiempo se refiere a que las líneas creadas por el usuario se mantienen en el mismo lugar año a año, es decir que se podrían utilizar las mismas líneas para sembrar y para cosechar, o volver a sembrar*

el próximo año. Esta característica es sumamente necesaria en el cultivo y recolección de caña de azúcar, por ejemplo.

La rellamada automática es una cualidad mediante la cual el receptor GPS consigue converger más rápidamente si el equipo no se movió desde que se paró en la jornada anterior.

Cuando ingresé en 2020, di prioridad a ir detallando las señales que se vendían a clientes, y gracias a ello, hoy se cuenta con una base de datos de más de 800 entradas, la cual no solo se utiliza para facilitar la obtención del número de serie y modelo del receptor (agilizando drásticamente la gestión para con el cliente), sino también para prever la compra de cupones y tener stock de las señales que se venderán mes a mes, lo cual es útil para realizar la compra programada trimestral de cupones RTX, consiguiendo un 3,5% extra de descuento. Por otro lado, nos asegura la disponibilidad de señales en épocas de campaña de siembra, que solía ser un problema.

Utilizando esa base de datos y agregando los equipos que se venden nuevos, se proyecta una venta de señales equivalente a:

	RangePoint RTX	Ingreso USD	CenterPoint RTX	Ingreso USD
Q1	25	USD 21.575	4	USD 6.400
Q2	85	USD 73.355	10	USD 16.000
Q3	39	USD 33.657	12	USD 19.200
Q4	75	USD 64.725	20	USD 32.000
Total Anual	224	USD 193.312	46	USD 73.600
TOTAL	USD 266.912			

Tabla 13: Señales RTX

- **Venta de equipos de AFS**

La estrategia para la venta de equipos de AFS es hacer hincapié en los siguientes productos:

- Telemetría.
- Pilotos automáticos:
 - Pilotos Originales
 - Pilotos Eléctricos
 - Pilotos Híbridos
- Desbloqueo de Task Controller: agrega la funcionalidad al monitor para poder monitorear, configurar y gestionar cualquier implemento compatible con tecnología ISOBUS (Norma ISO 11783 – desarrollada en etapa 3).
- Desbloqueo de Giro en Cabecera, para que el equipo doble solo en la cabecera.
- Estación Meteorológica.
- Compatibilidad Fieldview (Monitor Pro700, Antena 162 o 372, cableado de la tolva a la antena si es necesario).

- **Actualizaciones**

Como es de común conocimiento, la tecnología en todas sus aplicaciones va sufriendo cambios, mejoras y corrección de errores. Para ello, cada determinado tiempo van surgiendo actualizaciones para monitores, sistemas de guiado automático, telemetría, módulos de transmisión, poste de información, etc.

Si bien los equipos no dejarán de funcionar por no actualizarlos, es verdad que muchas veces las actualizaciones solucionan algún problema, o agregan funcionalidades nuevas.

Es mi función analizar el changelog de cada actualización, para comprender si es necesario actualizar los equipos a los que afecta. Para ello, se realizarán campañas para convencer al cliente de los nuevos beneficios y mantener los equipos a la vanguardia.

Para este tipo de trabajo, se hará un presupuesto acorde que nos permita realizar la actualización sin perder dinero, pero que no signifique un gran costo para el cliente. El objetivo de este tipo de campañas no será ganar dinero, sino mantener los equipos competitivos, con buen desempeño y fidelizar el vínculo con los clientes.

- **Renovación de Suscripciones de Telemetría**

Al momento de renovar la suscripción de telemetría el cliente tiene dos opciones:

Nivel Básico: con este plan el cliente solo puede disfrutar de los beneficios de flota, es decir lo relacionado a averías, condiciones de trabajo, estado del equipo, parámetros de motor y productividad.

Nivel Avanzado: este es el plan full y es con el que el cliente consigue monitorear el equipo y a su vez digitalizar sus labores agronómicas.

Los valores de dicha suscripción son:

PN	Descripción	Valor (USD)
47685750	Suscripción a AFS Connect Nivel Básico – 1 año	424,63
47693426	Suscripción a AFS Connect Nivel Básico – 2 años	914,99
47685753	Suscripción a AFS Connect Nivel Básico – 3 años	1.264,14
47685755	Suscripción a AFS Connect Nivel Profesional – 1 año	853,37
47693431	Suscripción a AFS Connect Nivel Profesional – 2 años	1.561,54
47685756	Suscripción a AFS Connect Nivel Profesional – 3 años	2.738,23
47812340	Servicio de transferencia de archivos AFS - 1 año	547,91
47812342	Servicio de transferencia de archivos AFS - 3 años	1.626,77

Tabla 14: Suscripciones AFS Connect

Como estrategia para que los clientes renueven la suscripción, propongo trabajar en dos líneas:

1. Utilizar los 3 años de suscripción gratuita para reunir información, casos reales prácticos para demostrarle a los clientes el valor agregado de tener una unidad conectada. Es decir, monetizar esos casos puntuales, podría realizarse en base a tiempo de máquina parada, pérdida de hectáreas por jornadas de trabajo perdidas, cambios en el consumo de combustible, detección temprana de fallas, mejor gestión de los mantenimientos básicos, entre otras.

2. Trabajar en conjunto con el Gerente y Coordinador de Servicio y el Gerente de Repuestos, para confeccionar planes o paquetes que se ajusten a las necesidades de cada cliente:
 - a. Pack 1: Suscripción PRO (1 año) + Una revisión del equipo precampaña + Mano de Obra bonificada de 1 servicio de mantenimiento + Cupón de ingreso al programa Trayken MAX.
 - b. Pack 2: Suscripción PRO (1 año) + Cupón de descuento adicional de 5% en compra de repuestos mayores a 3000 USD.

Nota: Trayken MAX: es un programa diseñado por el sector Servicio para clientes VIP, tiene como objetivo darle mayor prioridad cuando sus equipos tienen una avería, poniendo los mejores recursos de la empresa a disposición para resolver el problema lo antes posible.

- **Proyectos de línea**

Por último, otro de los ingresos para el sector será a través de asesoramiento y realización de proyectos de líneas para sistemas de guiado automático. En estos casos, se trabajará por proyecto y el valor dependerá de la dificultad y tiempo que lleve la realización del mismo. Además, de ser necesaria la visita a campo para explicar cómo cargar el proyecto en el monitor, configuraciones, y utilización, también tendrá un costo adicional.

Como hemos demostrado, la agricultura va cambiando, y las necesidades de los clientes también. Los campos y sus lotes ya no se trabajan de forma homogénea como se hacía años atrás, sino que en su lugar se realizan ambientes con características similares y en cada uno de ellos se trabaja distinto, incluso dentro de ese ambiente se varía dosis de semilla o fertilizante. Esta condición, sumado a que en nuestra zona la agricultura generalmente es más rentable que la ganadería, resultó en que algunos campos quitaran sus alambrados.

En estos casos, en los que es muy difícil reconocer esos cambios de ambiente, ya que la zona no está delimitada, es allí donde surge la necesidad de realizar las cabeceras o bordes de ambiente con el piloto automático.

A continuación, veremos un ejemplo de un campo ubicado entre Quemú Quemú y Colonia Barón, que se trabaja de esta manera.



Figura 50: Estancia - Lotes de trabajo

En este caso, el cliente (contratista que trabaja en la estancia de referencia), planteó la necesidad de hacer con el piloto automático el límite exterior del ambiente de color marrón claro, el cual ya no contaba con alambrado, en principio trabajarían con una rastra de disco y luego sembrarían arveja.

Describiré brevemente el trabajo realizado:

1. El ingeniero agrónomo de la estancia nos envió la prescripción que puede verse en la Figura 50, en formato Shapefile.
2. Luego, utilizando el software Global Mapper, se convirtió de coordenadas UTM -20 a Gauss Krueger Argentina, y se guardó el archivo en formato DWG.
3. Se trabajó en Autocad, en principio se creó una nueva capa, se limpió el dibujo de curvas innecesarias, y se utilizó la función Offset para generar curvas equidistantes a todo el perímetro del área, teniendo en cuenta el ancho del implemento que se iba a utilizar (en este caso la rastra tenía 4.90 m), entonces la primera línea se realizó a 2.45 m del límite, y las otras 2 a 4.90 m.
4. Se guardó el archivo DWG, se volvió a abrir en Global Mapper para convertir a coordenadas UTM nuevamente y exportar el límite como área, y cada línea por separado en formato Shapefile.
5. Luego, se trabajó con AFS Software para crear la estructura, Agricultor/Finca/Campo, agregar el límite y las líneas AB.
6. Finalmente, se exportó en formato CN1 para que el monitor del tractor pudiera importarlo.
7. Se entregó con el proyecto un archivo en formato KMZ, para que pudieran visualizarlo con Google Earth desde el celular y encontrar fácilmente el ambiente a trabajar, Figura 51.



Figura 51: Proyecto de líneas

Haciendo zoom en la zona superior derecha:

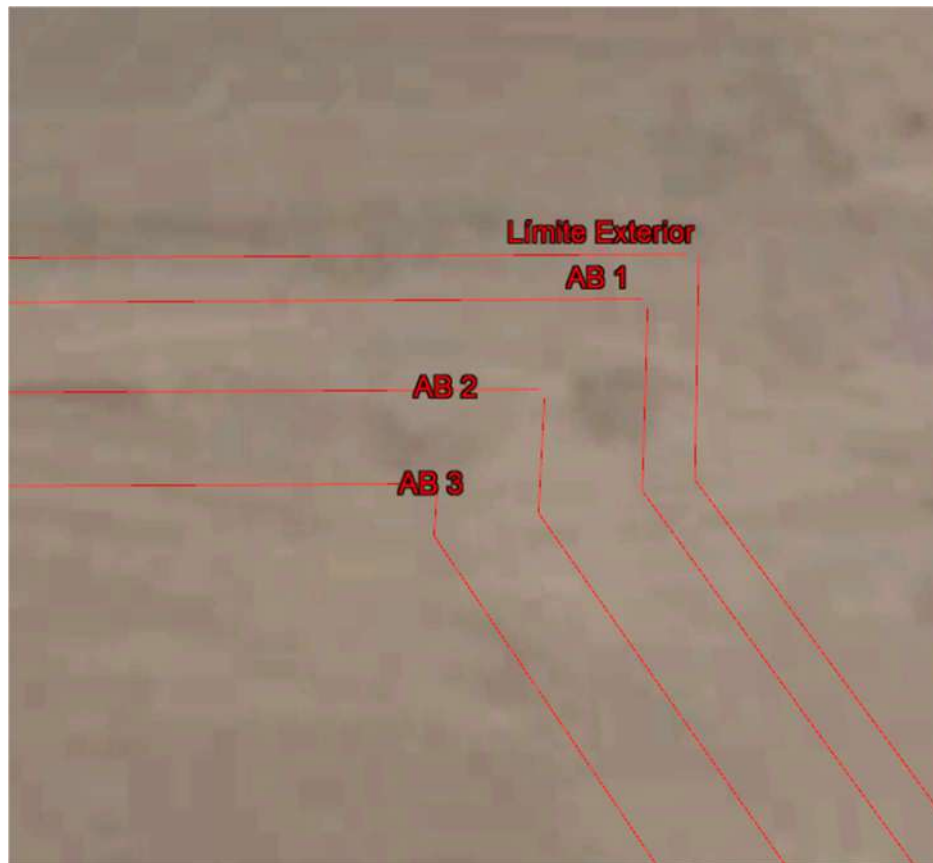


Figura 52: Principio y final de cada línea de cabecera

Esto le permitió al cliente trabajar correctamente el lote sin pisar en ningún momento el ambiente colindante, donde tenía, de un lado, un cultivo naciendo y, del otro, maíz a punto de ser cosechado.

Un detalle no menos importante es que el cliente tenía dos cosechadoras y dos tractores Case, y en el mismo campo trabajan equipos de la competencia que podían realizar este tipo de trabajos. El cliente aseguró que, si este proyecto no se realizaba, iba a avanzar con la compra de un tractor de la competencia. Gracias al diseño personalizado de este proyecto, el cliente compró una nueva unidad Case.

Por ello, quiero hacer hincapié en la importancia que tiene esta área para la empresa. No es suficiente con vender productos de buena calidad, es necesario estar a la altura de las circunstancias, proporcionar un buen servicio postventa en cuanto a la mecánica y productividad de la máquina, pero también es fundamental saber utilizar al 100 % la tecnología y resolver todas las necesidades que los clientes plantean.

Etapa 8: Utilización de los portales

Este avance tecnológico en el agro, sería nada si no hablamos de los portales, a través de los cuales los clientes visualizarán el estado de sus equipos y la información agronómica.

En esta etapa tuve dos funciones principalmente, por un lado, ingresar los equipos que arriban a Trayken con telemetría de fábrica al portal, para que el equipo comience a enviar datos ni bien se le entrega a los clientes. Y por otro lado transmitir todo el conocimiento adquirido en las capacitaciones y experiencias de uso del portal Granja y sus herramientas, al responsable de hacer seguimiento en la empresa destino, a veces esa persona es el dueño, otras un agrónomo, encargado de maquinaria, entre otras.

Si bien toda la información va a ubicarse en una sola página, de momento se encuentra en dos portales separados:

- AFS Connect Flota

En este portal se puede geolocalizar el vehículo, monitorear los parámetros de motor, y crear notificaciones con base a esos parámetros o métricas. También, se puede revisar alarmas o códigos de avería, conectar con máquinas de otras marcas como JD o Claas, o compartir datos con otros servicios como Auravant, Trimble, MyEasyFarm o AgStudio.

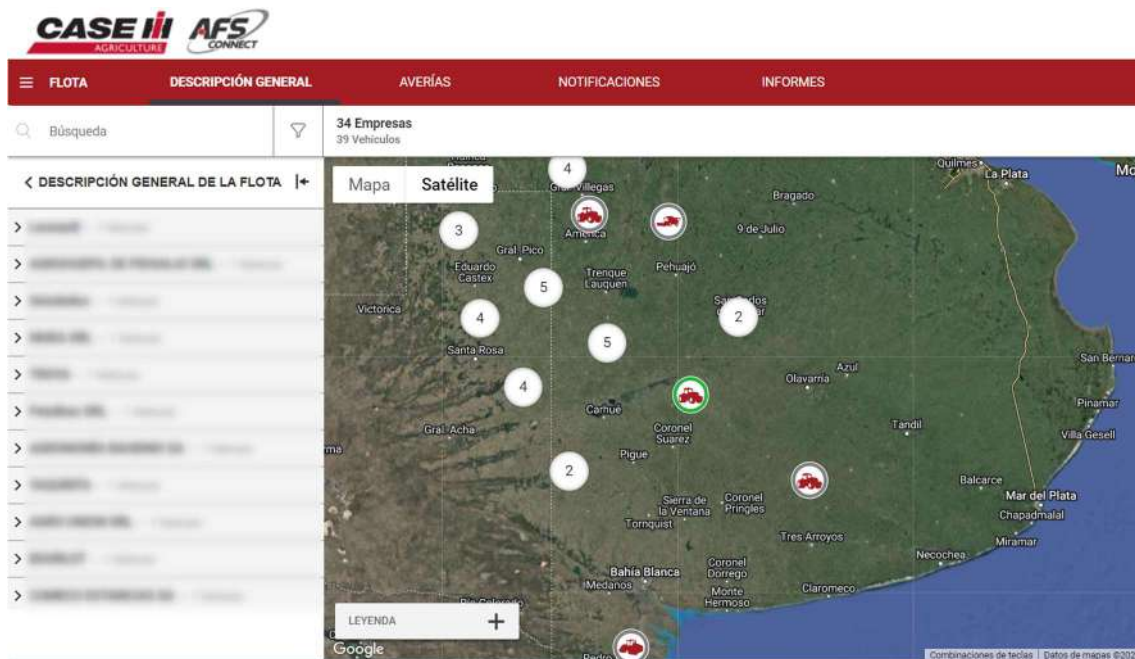


Figura 53: Portal AFS Connect Flota - Vista de geolocalización

Por otro lado, nosotros como concesionario, tenemos acceso a un AFS Connect distinto, donde podemos visualizar todos los equipos conectados, y a eTim donde podemos hacer un seguimiento más específico sobre la unidad.

- AFS Farm – Granja

Este portal, es el más interesante para los agrónomos y personas que tomen decisiones sobre la gestión del campo, aquí llegarán las capas de trabajos realizados por los equipos, entre ellas:

- Altimetría o elevación
- Velocidad de trabajo
- Calidad de GPS
- Carga de motor
- Consumo de combustible
- Cobertura
- Rendimiento del cultivo*
- Humedad del cultivo*
- Dosis de semilla objetivo y medida**
- Dosis de aplicación objetivo y medida**

**Nota: estas capas sólo se cargarán en equipos de cosecha.*

***Nota 2: estas capas sólo estarán disponibles en equipos con implementos conectados por ISOBUS.*

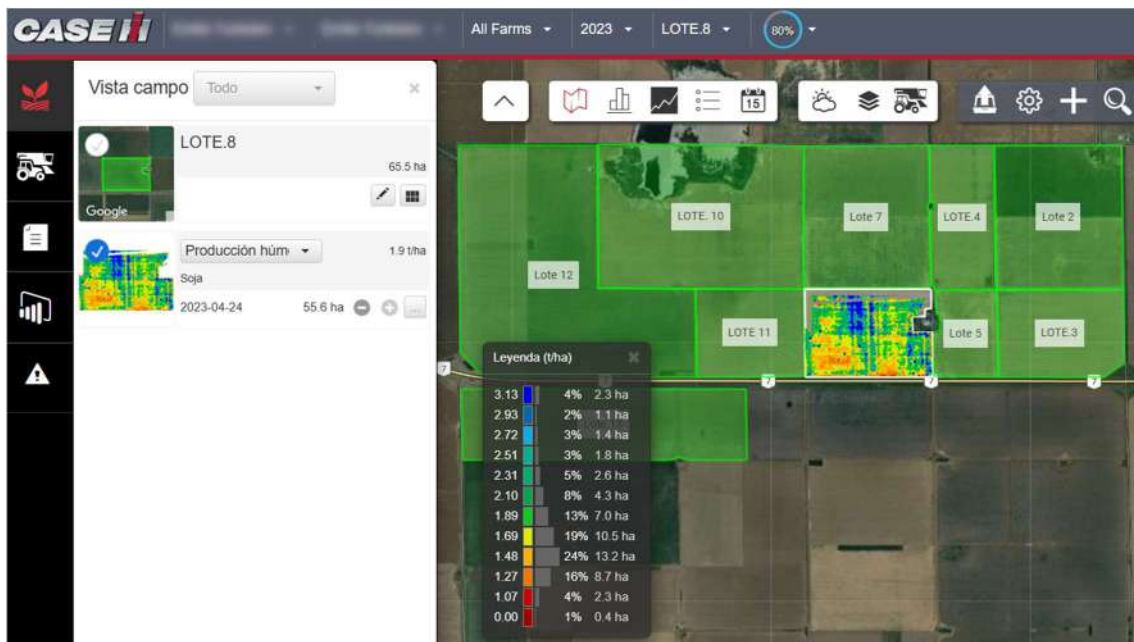


Figura 54: Portal Farm - Ejemplo de una granja digital

En la Figura 54 puede observarse una captura de pantalla del portal Granja, en las próximas actualizaciones se irán mudando las funciones del portal Flota hacia este último, ya que desde este mismo se puede acceder a Dashboards diseñados en PowerBi, donde se puede visualizar y analizar minuciosamente la productividad del vehículo.

A continuación, mostraremos un ejemplo de una cosechadora de grano Axial Flow S250, trabajando durante los meses de abril y mayo.

Abril



Gráfico 5: Información operacional, mes de abril

Mayo



Gráfico 6: Información Operacional - mes de mayo

Nótese que durante el mes de abril no se utilizó el nuevo sistema de Automation de cosecha, y en el mes de mayo se usó un 40%. Es interesante analizar que no solo se trabajó a casi 1 km/h más, lo que nos permite realizar más hectáreas en menos tiempo, sino que

también el consumo de combustible del equipo por hora de trabajo disminuyó de 46.8 l/h a 32.5 l/h.

Para este tipo de análisis, es importante entender qué cultivo estaba cosechando la máquina, cuánto estaba rindiendo, etc. Si observamos en el siguiente gráfico, también podemos ver que, si bien en el segundo mes se cosecharon menos hectáreas, el rinde era mayor, es decir que la máquina estuvo igual o más exigida que en el primer mes analizado.

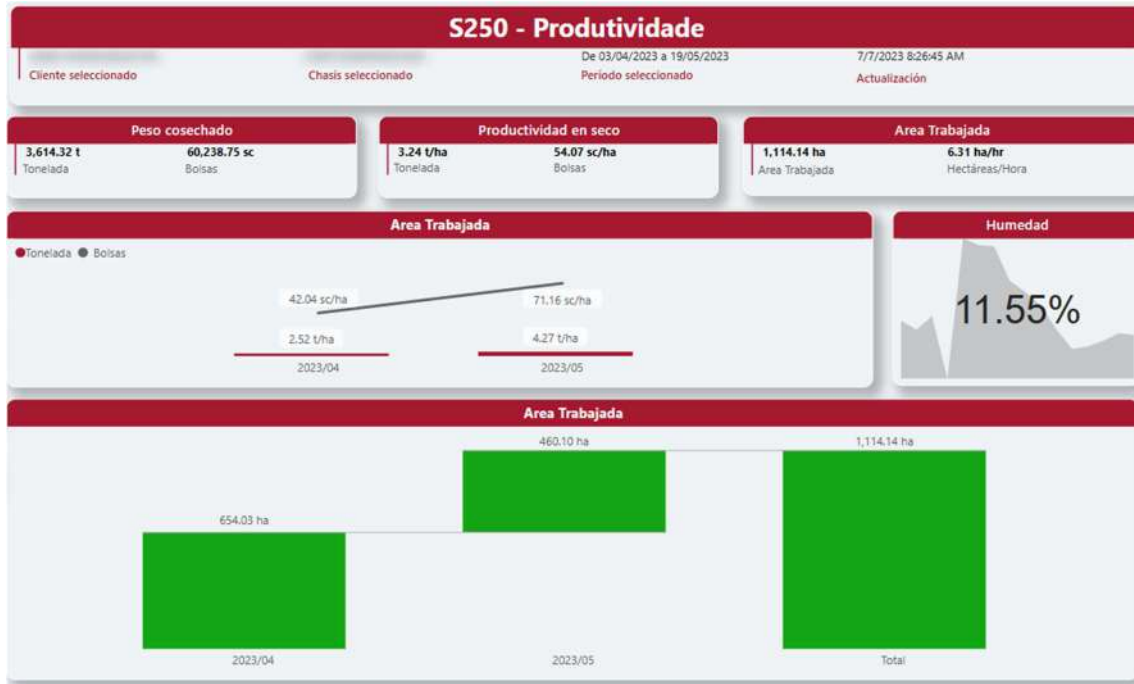


Gráfico 7: Productividad mensual

Analizando estos números, y teniendo en cuenta que durante el mes de mayo el equipo se utilizó 147 horas, podemos hacer un cálculo rápido del ahorro en combustible que se puede lograr utilizando el sistema Automation durante la jornada de trabajo.

$$46.8 \text{ l/h} - 32.5 \text{ l/h} = 14.3 \text{ l/h}$$

$$14.3 \text{ l/h} * 147 \text{ h} = 2102 \text{ l.}$$

$$2102.1 \text{ l} * 253 \text{ \$/l} = \$ 531831$$

Si bien los 14.3 l/h de diferencia iniciales parecen mucho, lo que quiero que se entienda es el potencial que tiene esta tecnología, combinado con el análisis en campo, puede ayudarnos a obtener excelentes conclusiones, tomar acciones a tiempo y ahorrar mucho dinero.

Desde el punto de vista del concesionario, además de los portales antes mencionados, se cuenta con 2 portales más, orientados a tener un historial de cada equipo y hacer foco en las unidades que van requiriendo de nuestra acción.

- VMS (Vehicle Management System)

Sistema de administración y gestión de los vehículos. Desde aquí, se realizan tareas administrativas de los vehículos con telemetría y la suscripción que se quiere contratar. Se enumeran a continuación las tareas que se pueden realizar:

1. Ingreso al sistema o dar de alta el chasis del vehículo que viene con telemetría embarcada de fábrica.
2. Asociar módulos PCM con el número TDAC a chasis de vehículos que no tenían telemetría (este es el caso de equipos a los que se le agrega el sistema telemático).
3. Se agrega la empresa propietaria del vehículo, luego de haberse creado la cuenta en el portal my.caseih.com/argentina/es-ar/.
4. Transferencia del vehículo desde el inventario del concesionario hacia la empresa propietaria o desde un cliente a otro en caso de venta de la unidad.
5. Se adquieren las suscripciones a desbloquear en los vehículos, las mismas fueron descritas en la Tabla 14: Suscripciones AFS Connect.
6. En los equipos AFS Connect, con monitor Pro1200 y Receptor GPS Vector Pro, en este portal se adquiere el nivel de corrección que se desea utilizar para el piloto automático.
 - a. AFS 1: el plan más básico, error de línea menor o igual a 30 cm.
 - b. AFS 2: equivalente en precisión a la Rangepoint RTX de Trimble, es decir, un error de línea menor o igual a 15 cm.
 - c. AFS 3: equivalente en precisión a la CenterPoint RTX de Trimble, es decir, un error de línea menor o igual a 2,54 cm.

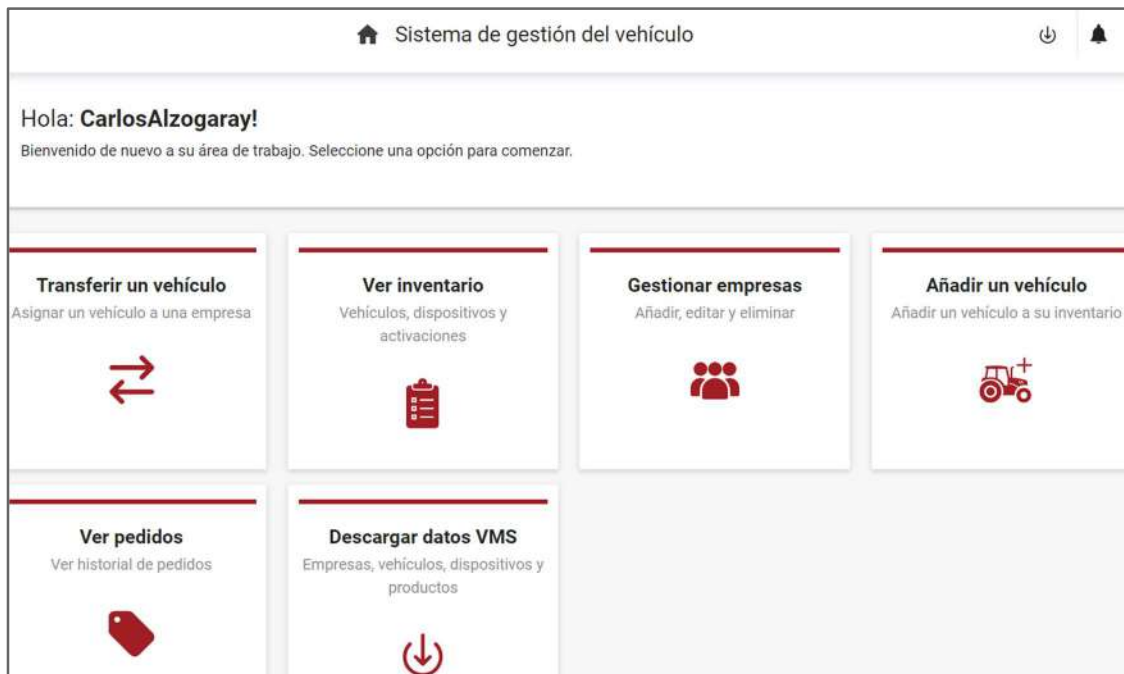


Figura 55: Portal VMS

- eTim

Este portal es donde se encuentran los manuales y la información técnica de cada uno de los equipos de la marca. Se puede buscar por familia de equipos, por producto, o por chasis.

También, se agregó una vista general de la flota de equipos conectados, Figura 56, muy útil para poder identificar, a simple vista, si algún equipo requiere de nuestra acción.

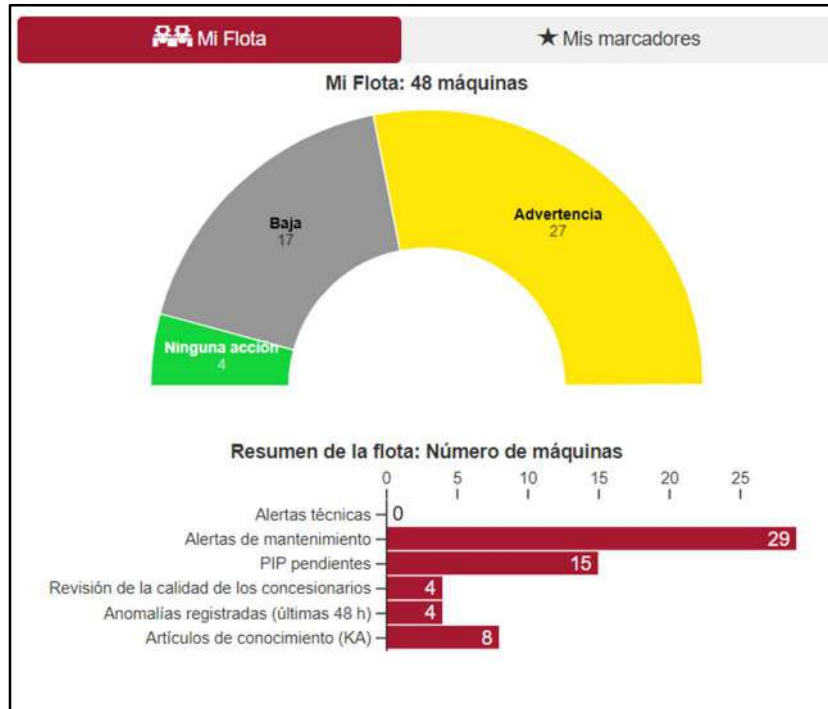


Figura 56: Resumen de la flota

Sumado, además, una vista general geográfica de la flota, Figura 57:

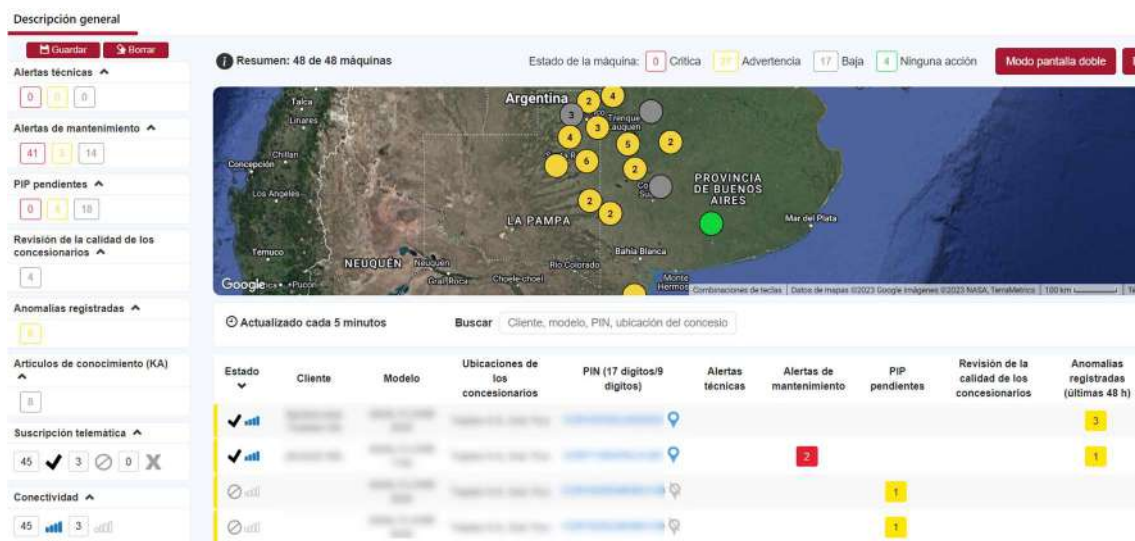


Figura 57: Vista general geográfica de la flota

Podemos observar si hay alertas técnicas, alertas de mantenimiento, programas de mejora de producto pendientes, y si hay anomalías en la unidad registradas en las últimas 48 h.

Luego, entrando en cada unidad específicamente, hay más detalles del estado y el historial de cada unidad. Figura 58 y Figura 59.

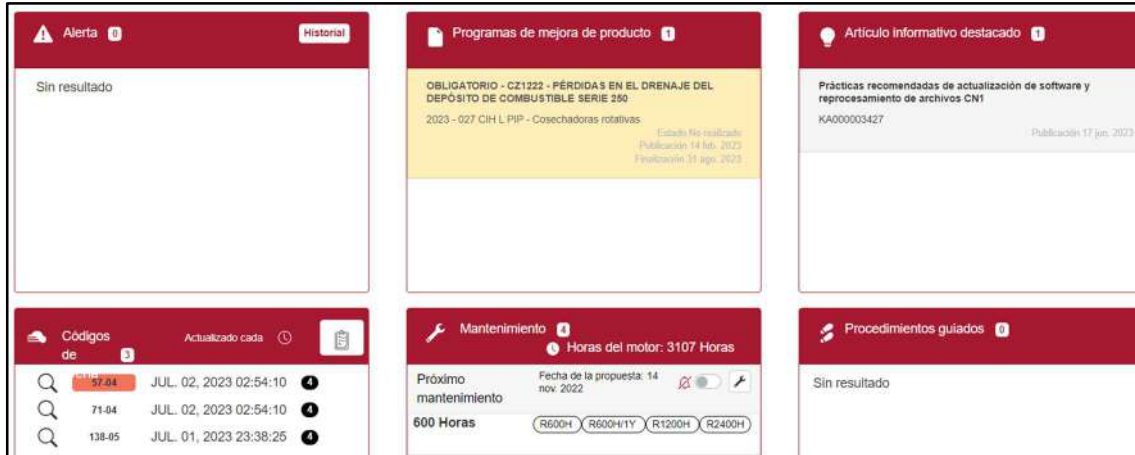


Figura 58: Panel general del vehículo

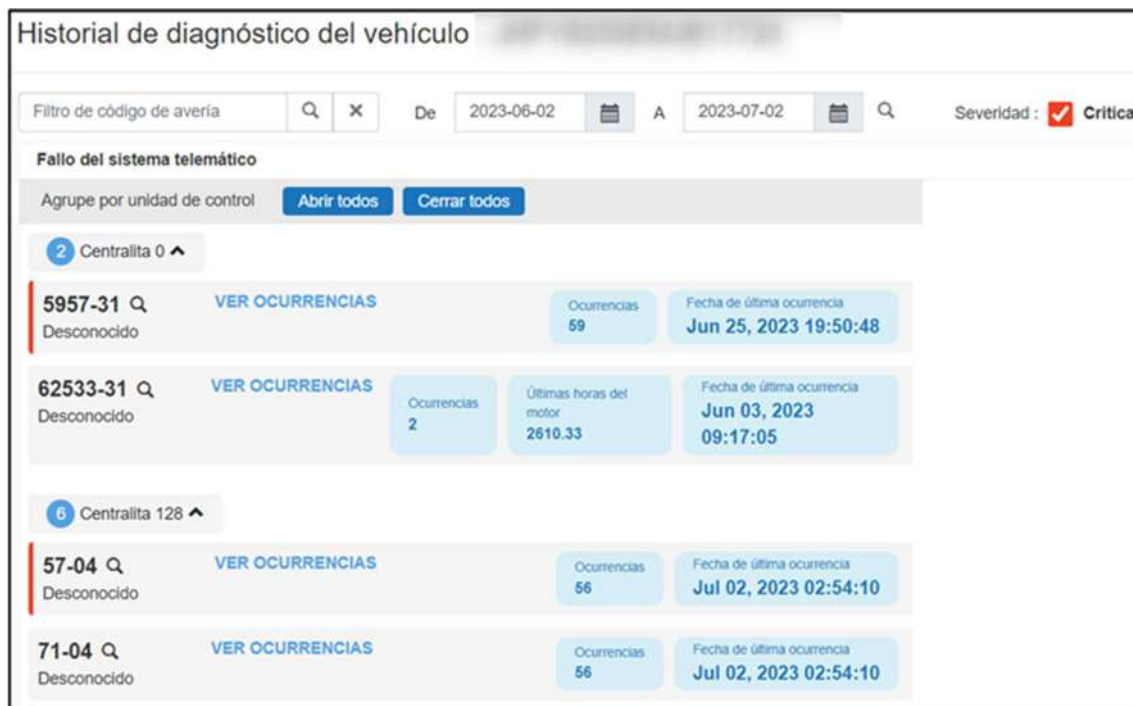


Figura 59: Historial de diagnóstico del vehículo

De cada unidad tenemos acceso directo a manuales de servicio, de operador, esquema eléctrico, esquema hidráulico, tiempos estándar de reparación, manual de partes, etc. También, se puede imprimir un informe en formato proforma, que resume la productividad, estado y condiciones de uso de la unidad durante los últimos 30 días, o un rango de fecha que especifiquemos.

Datos Analíticos

Por último, debemos destacar que es posible analizar parámetros puntuales de cada equipo, en un determinado período de tiempo, y compararlos gráficamente con hasta cinco parámetros más, con el objetivo de identificar relaciones entre condiciones de funcionamiento.

A continuación, en la Tabla 15 se muestran todos los parámetros disponibles por equipo y cómo se configura este apartado. También se presenta en el Gráfico 8 un ejemplo real.

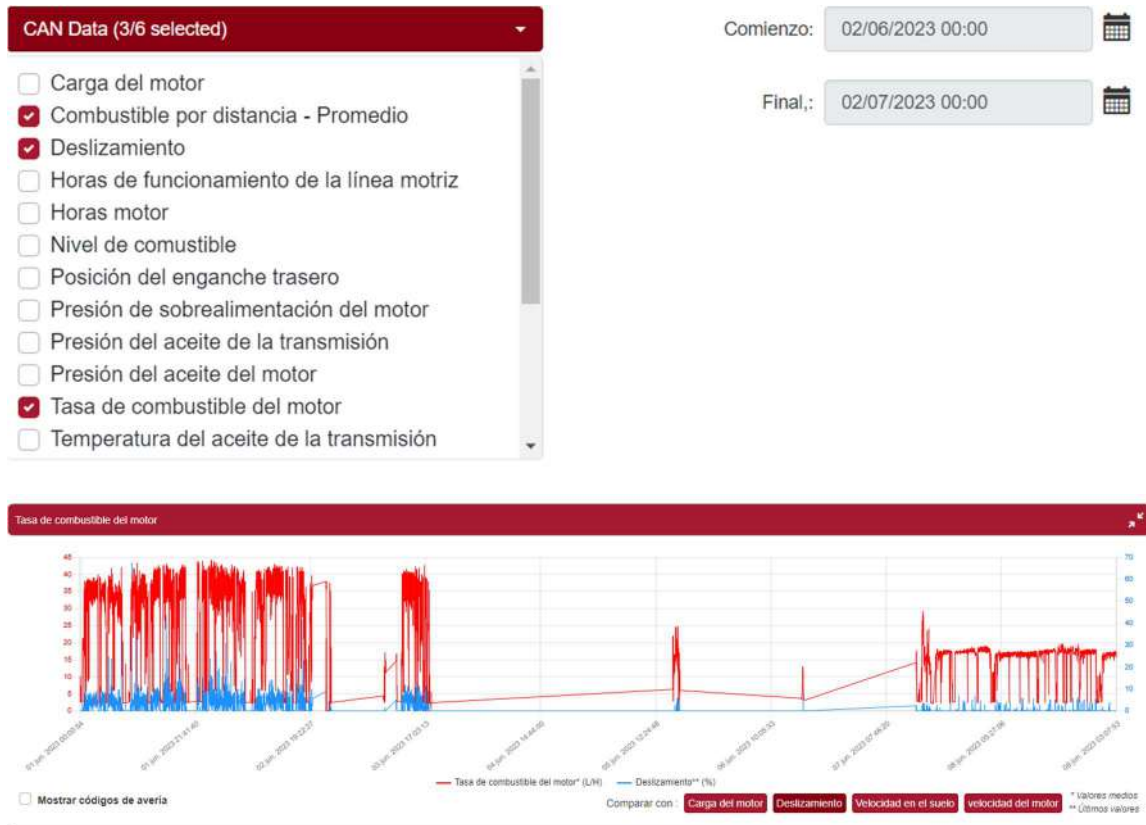


Gráfico 8: Visualización de datos analíticos

S250/S230	S150/S130	Puma	Patriot
Ancho de trabajo	Carga del motor	Carga del motor	Velocidad de avance
Carga del motor	Distancia cóncava	Combustible por distancia - Promedio	Carga de motor
Distancia cóncava	Horas motor	Deslizamiento	Horas de motor
Horas motor	Nivel de comustible	Horas de funcionamiento de la línea motriz	Presión de sobrealimentación de motor
Longitudinal Inclinaison	Posición de la criba inferior	Horas motor	Presión de aceite de motor
Nivel de comustible	Posición de la criba superior	Nivel de comustible	Temperatura de aceite de motor
Nivel del depósito de DEF/Urea	Posición del alimentador	Posición del enganche trasero	temperatura del colector de admisión
Posición de la criba inferior	Presión del aceite del motor	Presión del aceite de la transmisión	Temperatura del refrigerante de motor
Posición de la criba superior	Revoluciones del ventilador	Tasa de combustible del motor	Tensión de la batería
Posición del alimentador	Tasa de combustible del motor	Temperatura del aceite de la transmisión	RPM de motor
Presión del aceite del motor	Tensión de la batería	Tensión de la batería	Nivel de combustible
Presión hidrostática en avance	Velocidad del agitador / picador	Velocidad de la TDF trasera	
Presión hidrostática en marcha atrás	Velocidad del elevador	Velocidad en el suelo	
Promedio de pérdida de la criba	Velocidad del tambor del rotor	temperatura del aceite del motor	
Revoluciones del ventilador	Velocidad en el suelo	temperatura del refrigerante del motor	
Tasa de combustible del motor	temperatura del aceite del motor	velocidad del motor	
Temperatura aceite del cambio	temperatura del refrigerante del motor		
Temperatura del aceite hidráulico	velocidad del motor		
Tensión de la batería			
Velocidad del elevador			
Velocidad del rotor			
Velocidad en el suelo			
temperatura del aceite del motor			
temperatura del refrigerante del motor			
velocidad del motor			

Tabla 15: Datos analíticos recopilados por equipo

En el Gráfico 8 puede verse cómo el consumo de combustible es directamente proporcional al deslizamiento de los neumáticos, si bien es algo obvio, lo que debe quedarnos es el potencial de la herramienta.

Por ejemplo, podríamos diseñar una prueba muy básica y es una pregunta frecuente cuando se entrega una unidad nueva:

Cliente u operario: - *“Si se quiere sembrar a 8 km/h ¿conviene ir en el cambio 8 a 2100 rpm, o en el cambio 9 a 1900 rpm? ¿Qué es mejor para el motor y de qué manera se consume menos combustible?”*

Más allá de la teoría con la cual puede responderse dicha pregunta, se puede diseñar una estrategia donde se utilice el tractor durante unas horas en la condición 1 y luego exponerlo a la condición 2, para evaluar gráficamente, sacar conclusiones y hallar las respuestas.

Etapa 9: Inauguración del Control Room

Finalmente, llegamos a la última etapa donde es momento de inaugurar el Centro Avanzado de Conectividad y comenzar a trabajar exclusivamente en esta unidad de negocio.

Para dar una buena primera impresión, se realizará un evento que se organizará en conjunto con el responsable del área de marketing. La lista de invitados será confeccionada en base a los clientes que al día de la fecha ya tienen equipos conectados, es decir de la línea de tractores Puma, cosechadoras Serie 250 y cosechadoras Serie 150 y 230 con equipos instalados post venta. Además, se considerarán clientes potenciales que podrían estar interesados en esta tecnología y se invitarán representantes de Case IH del área AFS y Servicios.

Se diseñará una tarjeta invitación para enviar via mail o whatsapp.

En principio, habrá una capacitación en la que se hará hincapié en los siguientes pilares fundamentales:

- **Agricultura digital:** cada campo es diferente, mostraremos cómo visualizar y analizar esa variación en los distintos lotes y utilizarlo como un puntapié inicial para tomar decisiones más inteligentes acerca de la gestión agronómica.
- **Monitoreo de los equipos:** velocidad de trabajo, notificaciones inteligentes, programar mantenimientos, disminuir tiempos muertos y gestión de combustible.
- **ISOBUS.**
- **Funciones adicionales de Piloto Automático.**

La capacitación será en formato presentación, y se irán haciendo demostraciones en los portales, con ejemplos prácticos y sencillos. Además, se complementará con informes impresos de distintos equipos e informes agronómicos.

Para cerrar, se presentará el lugar físico, es decir la oficina desde la que se dará apoyo y cumplirá con las solicitudes específicas de cada cliente.

El evento culminará con un almuerzo y un momento para intercambiar ideas entre clientes, dirigentes de CNH y gerentes de área de Trayken.

Para lograr cautivar clientes y seguir aumentando la cantidad de equipos conectados, se planteó la siguiente promoción:

Inversión inicial para un cliente que quiere tener esta tecnología:

- ❖ Kit de telemetría: 3500 USD
- ❖ Suscripción AFS Connect PRO - 1 año: 853 USD

Realizando esta inversión dentro del mes próximo al evento, y hasta agotar stock de 10 unidades, se bonificará 3 años de suscripción PRO. Es decir, el cliente invierte 3500 USD hoy, y se ahorra a futuro: 2559 USD.

CONCLUSIONES

Al comenzar el proyecto, destacué la necesidad de entender el punto de partida y hacia dónde va el sector agrícola, específicamente, la maquinaria utilizada para el desarrollo de dicha actividad económica.

Me gustaría subrayar que mi contribución en este proyecto final fue integral. En las fases iniciales desempeñe labores de capacitación y planificación, para luego avocarme al estudio, análisis, pruebas y optimización de sistemas preexistentes, así como en el nuevo sistema telemático, manteniendo una colaboración constante con la fábrica de CNH Industrial. Posteriormente realice un análisis interno y externo de la organización, para desarrollar planes de acción coherentes y orientados hacia el éxito del negocio. Los mismos se vienen desarrollando correctamente y con buenos resultados, pueden verse reflejados en los puntos del WCD.

Luego se brindaron capacitaciones, por un lado, internas a colegas técnicos sobre instalación y uso de la herramienta para realizar prediagnósticos. Por el otro, se impartieron capacitaciones externas a clientes, agrónomos y responsables de maquinarias. El propósito subyacente consistía en ampliar el conocimiento y las competencias adquiridas en las capacitaciones de CNH, a la vez que se incorporaba la experiencia derivada del uso práctico de la herramienta.

En última instancia se procedió a dar inicio a las actividades específicas del sector. Formalmente inauguramos el Control Room o Centro de Conectividad Avanzada, con una charla sobre los beneficios del equipo telemático, casos prácticos, demostración de sus ventajas en términos económicos y una oferta especial para sumarse a la flota de equipos conectados.

Respecto al aspecto comercial, utilicé como guía el objetivo propuesto por CNH de compra en artículos de AFS para gestionar el stock; y se efectuó una proyección de los ingresos previstos para el sector. Esto se realizó apoyándonos con una base de datos que habíamos generado internamente años anteriores. Además, se tuvo en cuenta la demanda asociada a los períodos de siembra y cosecha característico de este rubro. Vale la pena mencionar que, a pesar de no ser mi principal área de especialización, he estado obteniendo muy buenos resultados en el ámbito comercial.

Luego de investigar cada arista, realizar pruebas, recopilar datos y demostrar los beneficios económicos que se pueden conseguir teniendo un equipo conectado, se puede concluir que esta nueva unidad de negocio no solo es rentable, sino también es sumamente necesaria para la empresa, el apoyo que le dará al resto de los sectores es invaluable.

Viéndolo desde el punto de vista de los clientes, este servicio diferencial aportará un valor agregado al momento de tomar una decisión de compra de un equipo o renovar su flota. Además, queda demostrado el aumento en la productividad y disponibilidad de una flota de equipos, y la importancia de ir digitalizando cada tarea que se realiza en el campo. Los suelos van cambiando y es sumamente importante dejar de trabajarlos de forma

homogénea si se quiere obtener mejores resultados, es fundamental caracterizar cada hectárea y trabajar acorde a su potencial.

Luego de realizar este trabajo de estudio y desarrollo, el impacto que genera sobre el sector puede dividirse en 4 grandes pilares:

- ❖ Mejora en la eficiencia y productividad: se ha demostrado que la utilización de telemetría en maquinaria agrícola puede mejorar significativamente la eficiencia y la productividad en el ámbito agrícola. Gracias a la capacidad de recopilar datos en tiempo real sobre variables agronómicas y el estado de los equipos, se pueden tomar decisiones más asertivas y precisas. Esto se traduce en una optimización de los recursos, reducción de costos y mayor producción.
- ❖ Beneficios para el mantenimiento predictivo: la telemetría permite un seguimiento continuo del rendimiento y la salud de los equipos agrícolas. Mediante el análisis de los datos recopilados, se pueden identificar patrones y anomalías en el funcionamiento de los equipos, esto facilita la implementación de mantenimiento predictivo. Al anticiparse a posibles fallas o averías, se reduce el tiempo de inactividad y se prolonga la vida útil de los equipos, lo que se traduce en ahorros significativos para los agricultores.
- ❖ Optimización del uso de recursos: la recopilación y envío de datos agronómicos permite un uso más eficiente de los recursos, como el agua, los fertilizantes y los pesticidas. Al monitorear y recopilar datos sobre estos factores relevantes, es posible ajustar programas de riego y aplicación de productos químicos para optimizar su uso. Esto conduce a una agricultura más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.
- ❖ Potencial de expansión y desarrollo futuro: La tecnología de telemetría aplicada a la agricultura tiene un gran potencial de expansión y desarrollo futuro. A medida que avanza la investigación y el desarrollo en esta área, se espera que las soluciones de telemetría sean más accesibles, más eficientes y más adaptables a las necesidades específicas de los agricultores. La integración con otros sistemas y tecnologías, como la inteligencia artificial, promete abrir nuevas oportunidades y mejoras en la gestión agrícola.

En general, la implementación de la telemetría en equipos agrícolas ofrece beneficios significativos en términos de eficiencia, productividad y sostenibilidad en la agricultura.

Particularmente, sobre la temática desarrollada, se pudo construir una base y una excelente guía para llevar a cabo el negocio. A medida que transcurra el tiempo, se realicen más operaciones, se agreguen equipos conectados, se trabaje con la flota, y se resuelvan problemáticas puntuales de cada cliente, van a ir surgiendo nuevos desafíos.

Al realizar un análisis completo del proyecto y considerando la situación actual, identifiqué que uno de los aspectos críticos que requiere mejoras sustanciales es la gestión de inventario de artículos de AFS. Es imperativo fortalecer el control del inventario, implementando cálculos para determinar el stock muerto, así como el stock inactivo, entre otros indicadores clave. Esto constituiría una propuesta sumamente valiosa de cara al próximo año.

Una de las cuestiones más lindas que encontré de este sector es lo novedoso, ya que cada día podemos encontrarnos con desafíos nuevos, problemas a resolver que impactan fuertemente sobre aspectos fundamentales en empresas que brindan servicios, por ejemplo, fidelidad de los clientes, elecciones de inversión, recomendaciones a pares, etc.

Creo firmemente que se cuenta en la empresa con los recursos económicos y financieros, pero sobre todo humanos, para lograr el éxito absoluto en esta nueva era digital.

En lo personal, me encuentro sumamente agradecido con la oportunidad brindada por la empresa, realizar el proyecto en base a lo que vengo trabajando hace tiempo, llevarlo a cabo y hoy estar trabajando en él, para mí representa un logro enorme, me llena de orgullo ver que se encuentra funcionando, es rentable y tiene mucho futuro.

Como profesional, este proyecto me brindó oportunidades para llevar a cabo actividades y tareas muy variadas. En cada una de estas instancias, pude aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera universitaria. Reconozco que aún tengo un extenso camino por recorrer en mi aprendizaje, pero, sobre todo, aprecio y soy consciente del valor de las herramientas que he adquirido.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- “Organización Industrial” – Dossier de la materia. (03/2018).
- Economía y financiación de empresas. Material de la cátedra. (2019)
- Dante Giacosa. (1989). Motores Endotérmicos. Editorial Dossat SA.
- Robert L. Boylestad, Louis Nashelsky. Décima Edición (2009). Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Editorial Pearson
- Katsuhiko Ogata. Tercera Edición (1998). Ingeniería de control moderno. Editorial Pearson.

MANUALES DE SERVICIO CASE IH

- Manual de Servicio Cosechadoras AF S150. (09/2020). PN 90364464
- Manual de Servicio Cosechadoras AF S230. (08/2017). PN 48040844
- Manual de Servicio Tractores Puma. (07/2017). PN 47770451B

INSTRUCTIVOS DE MANUAL

- Configuración del módulo PCM F.
- Indicadores de Estado – LEDs PCM F.
- Verificar configuración y conectividad – PCM.
- Programación de PCM – Archivo PDF extraído de la EST (Electronic Service Tool).

INFORMATIVOS TÉCNICOS CONTROL ROOM CNH

- ITCR – CASE IH 001 – Portales y herramientas conectadas que componen el Control Room (09/2021)
- ITCR – CASE IH 002 – Presentación de eTIM Mi Flota y SmartView (09/2021)
- ITCR – CASE IH 003 – Canales para solicitar soporte relacionados con eTIM Mi Flota y SmartView (09/2021)
- CNH – SIM Plástico Case IH Tech – (2022)

BOLETINES DE SERVICIO

- 2022 – 003 CIH L SB. Instalación – Kit del sistema telemático universal en cosechadoras Axial Flow S230.
- 2022 – 038 CIH L SB - Nueva función de etim vista inteligente mejorada (03/2022)
- 2022 – 036 CIH L SB – Nueva función de etim asistencia proactiva (03/2022)
- 2022 – 032 CIH L SB – Nueva función de etim my fleet (03/2022)

BOLETINES DE MARKETING

- MB11.21 - CIH BRASIL – AFS Connect - Novas Máquinas AFS Connect (2021)
- MB04.22 – AFS connect center (04/2022)
- MB04.21 – Tractores Puma – Telemetría AFS Connect 4g (2021)
- MB20.21 – CIH BRASIL – Conectividad de Nuevos Módulos de Telemetría. (2021)

- MB18.22 – CIH ARGENTINA – Acuerdo de Licencia de Uso de Datos - Anexo FAQ (06/2022)
- MB01.23 – CIH ARGENTINA – AFS Conectividad Wi-Fi – PCMF (01/2023)

ARCHIVOS ADICIONALES

- Control Room – Conceito de Trabalho (potugués)
- CaseIH – Control Room PILOTOS (español)
- Processos sala control room (archivo excel)

WEB

- Prof. Dr. Luis Ruiz García, (Publicado 13/03/2018), (Actualizado 20/02/2023). El ISOBUS en los Tractores. <https://www.tractoresymaquinas.com/el-isobus-comunicacion-en-los-tractores/>
- Professor Chinmaya S Rathore, (Publicado 19/02/2017). Planning a GPS Survey Part 3 – Using an Online Tool for GPS Survey Planning. <http://graticules.blogspot.com/2017/02/>