



**OPTIMIZACIÓN DEL TABLERO A BORDO MEDIANTE SU
DIGITALIZACIÓN Y ELABORACIÓN DEL MANUAL DE
MANTENIMIENTO CON SUS RESPECTIVOS PROTOCOLOS DEL
PROTOTIPO DE TRACTOR AGRÍCOLA MONOPLAZA A DIÉSEL.**

Mullo Casillas María del Carmen

Sánchez Lara Cristina del Rocío

Latacunga, 2014

AGENDA

1. Objetivo general
2. Objetivos específicos
3. Antecedentes
4. Estado inicial del prototipo
5. Planteamiento del problema
6. Sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos del Prototipo
7. Mantenimiento de tractores
8. Plan de mantenimiento
9. Variables a monitorear
10. Implementación mecánica
11. Señales de entrada y salida
12. Circuitos acondicionamiento de señales
13. Acoplamiento de los componentes electrónicos
14. Programación
15. Conclusiones

-
15. Recomendaciones



OBJETIVO GENERAL

Optimizar el tablero a bordo mediante su digitalización y elaborar el manual de mantenimiento con sus respectivos protocolos de un prototipo de tractor agrícola monoplaza a diésel.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar un sistema digital de registro de las variables del automotor.
- Desarrollar la Interfaz Humano Máquina (HMI) para monitoreo de las variables descritas en un sistema a bordo del tractor que puedan ser visualizadas en tiempo real.
- Evaluar el rendimiento mecánico de los sistemas que conforman el motor de combustión interna del tractor en tiempo real mediante diferentes pruebas de funcionamiento en diversos ambientes de trabajo del tractor.



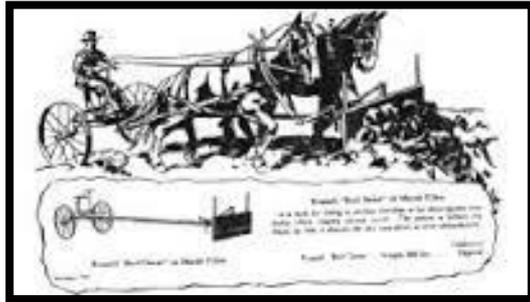
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer valores óptimos de funcionamiento del tractor agrícola monoplaza a diésel para el mantenimiento programado.
- Crear el protocolo o manual de mantenimiento en función de las horas de trabajo de los sistemas del tractor mediante la información obtenida de en monitoreo e inspecciones previas.
- Proporcionar seguridad en el funcionamiento del prototipo, mediante la implementación de instrumentos de información y mantenimiento.



ANTECEDENTES

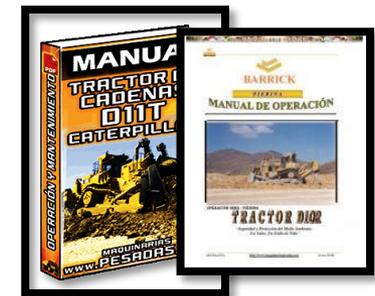
Avance tecnológico
Necesidades en la agricultura



Integración de elementos de diversos
fabricantes y la deficiencia de
monitoreo de variables



Selección e implementación
de los elementos para el
monitoreo, proceso y visualización
en la pantalla y registro de los
datos para la elaboración del
manual de mantenimiento.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

PLAN DE MANTENIMIENTO DEL PROTOTIPO DE TRACTOR AGRÍCOLA MONOPLAZA A DIESEL

- Información general
- Ficha técnica
- Normas de seguridad
- Plan de mantenimiento periódico
- Cuidados con la máquina nueva
- Lista de tareas de mantenimiento por horas
- Instrucciones en el mantenimiento



INFORMACIÓN GENERAL

SISTEMAS DEL TRACTOR

- **SISTEMA HIDRÁULICO**

Acciona dispositivos de control a través de la energía transmitida mediante un fluido. Transmite la potencia desde el motor hasta las orugas a la velocidad y torque requerido.



- **MECÁNICO**

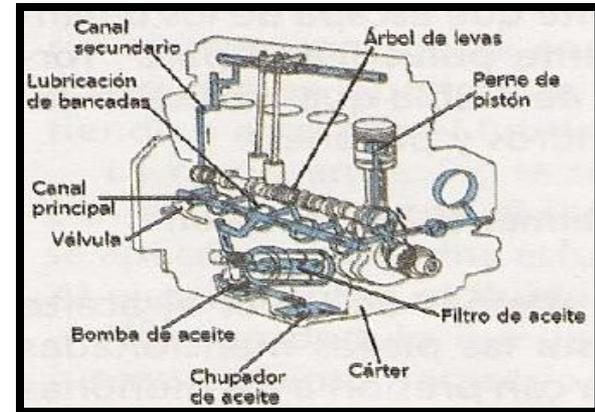
Conforman los elementos mecánicos del prototipo así como el motor de combustión interna que transforma la energía química de un combustible en mecánica



SISTEMAS DEL TRACTOR

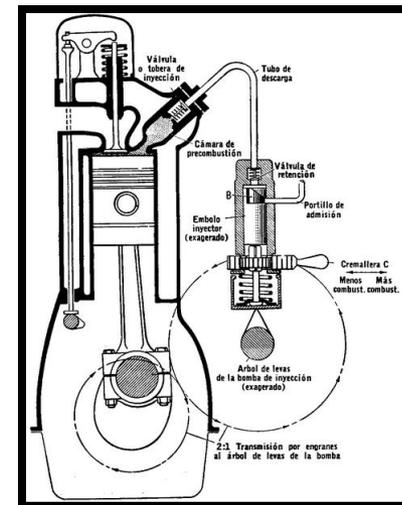
- **SISTEMA DE LUBRICACIÓN**

El aceite es distribuido por canales dentro del motor para evitar que estos se encuentren sometidos a fricción.



- **SISTEMA DE INYECCIÓN DIESEL**

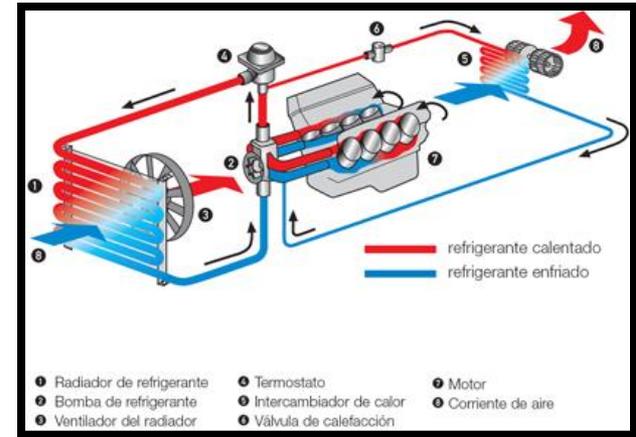
Suministra el combustible dosificado, pulverizado, en forma sincronizada a una presión adecuada a los requerimientos del motor.



SISTEMAS DEL TRACTOR

- **SISTEMA DE ENFRIAMIENTO.**

Mantiene una temperatura adecuada de funcionamiento del motor evitando que sus piezas se dañen por recalentamiento.



- **ORUGAS DE GOMA**

- ✓ Mejoran la tracción significativamente
- ✓ No reduce las capacidades de velocidad
- ✓ Capaces de transitar en concreto sin dañarlo
- ✓ Capaces de operar a más altas velocidades.



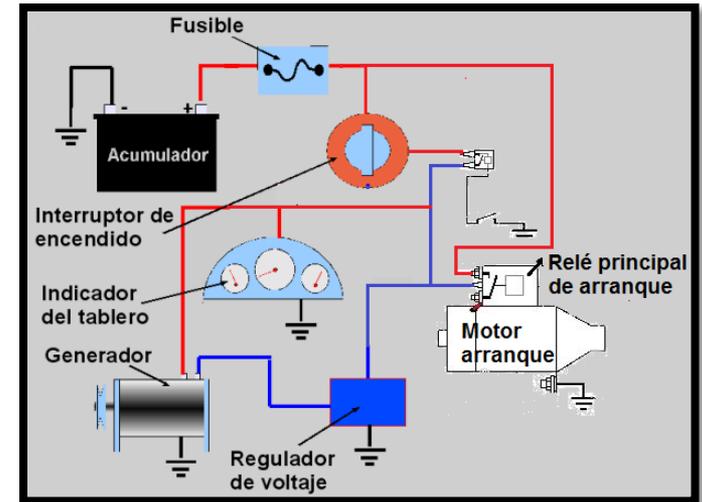
SISTEMAS DEL TRACTOR

- **SISTEMA ELÉCTRICO**

El sistema eléctrico comprende el encendido del motor.

Funciones:

- Recargar la batería o acumulador eléctrico.
- Producir el movimiento inicial del motor.
- Proveer la corriente eléctrica para accionar todos los accesorios eléctricos de la máquina.



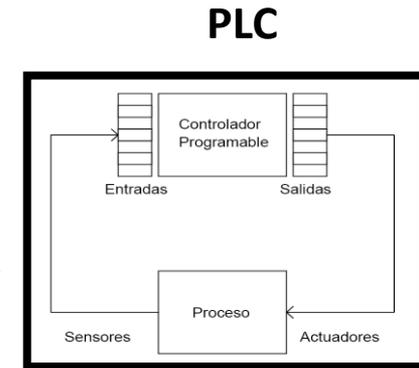
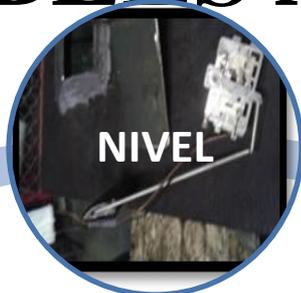
- **SISTEMA ELECTRÓNICO**

Las partes del sistema electrónico son:

1. La unidad de computación integrada.
2. Conjunto de sensores y actuadores.



VARIABLES A MONITOREAR



SEÑALES DE ENTRADA

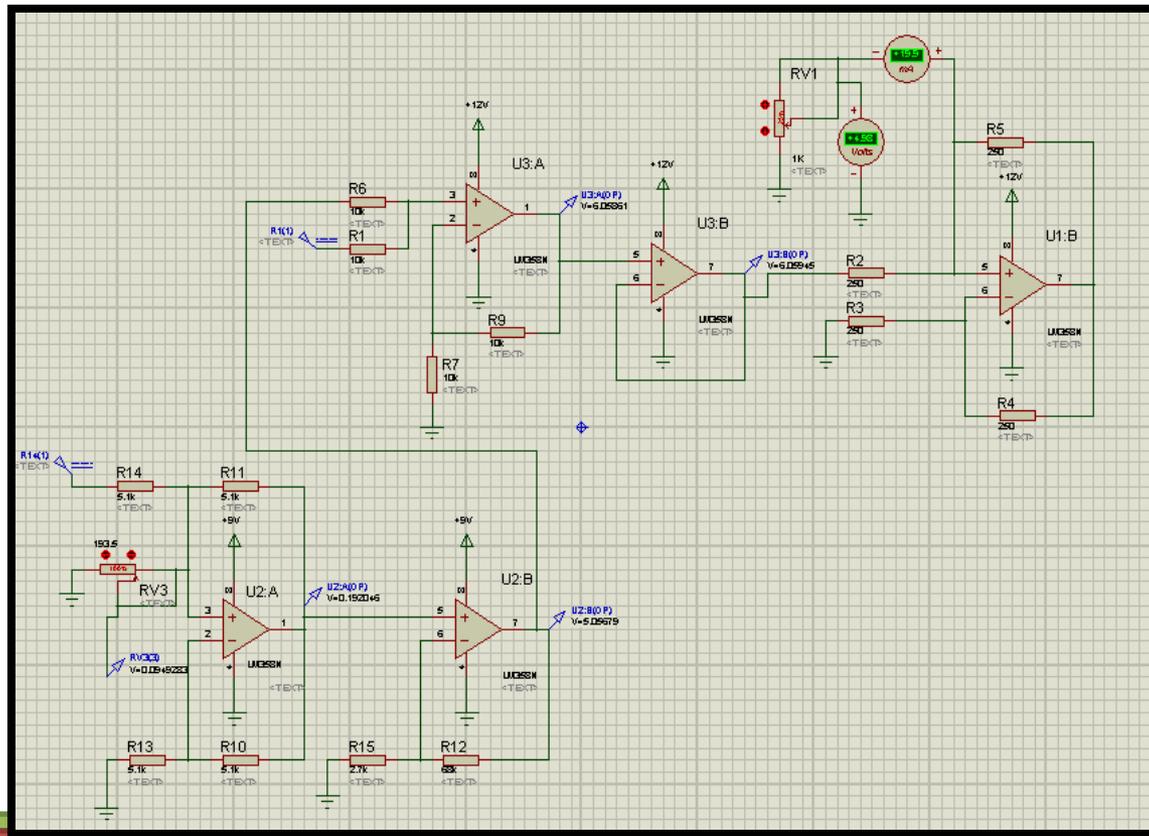
V350 – 35 - TR20	
Entrada analógica	Señal adquirida
AN0	Sensor de Inclinación
IO	Sensor de RPM
MODULO DE EXPANXION IO – ATC8/A18	
Entrada analógica	Señal adquirida
AN0	Sensor de nivel combustible
AN1	Sensor de nivel aceite hidráulico
AN2	Sensor de presión motor
AN3	Sensor de presión bomba hidráulica
AN4	Sensor de temperatura refrigerante
AN5	Sensor de temperatura aceite hidráulico
AN7	Carga batería
V350 – 35 - TR20	
Salida analógica	Señal adquirida
IO	Encendido del electroventilador



CIRCUITOS ACONDICIONADOR DE SEÑALES

NIVEL:

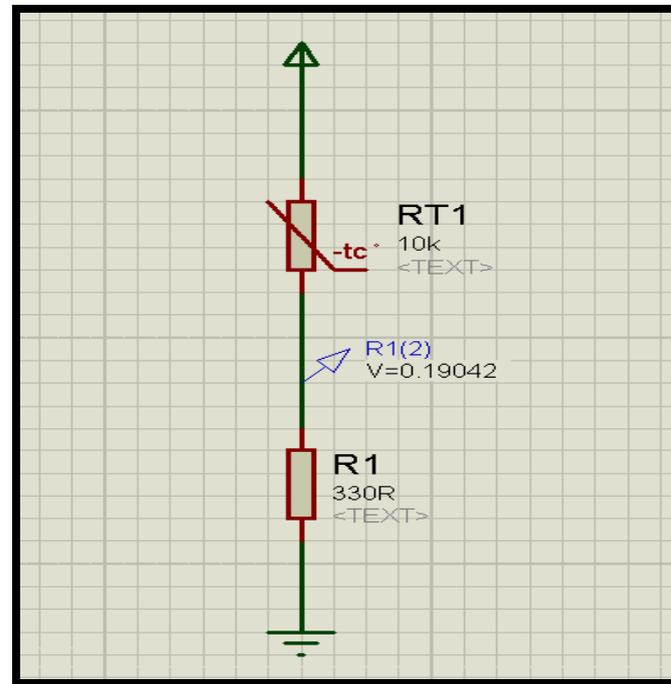
- Señal de corriente de 4mA a 20mA y resistencia de 20 a 200Ω



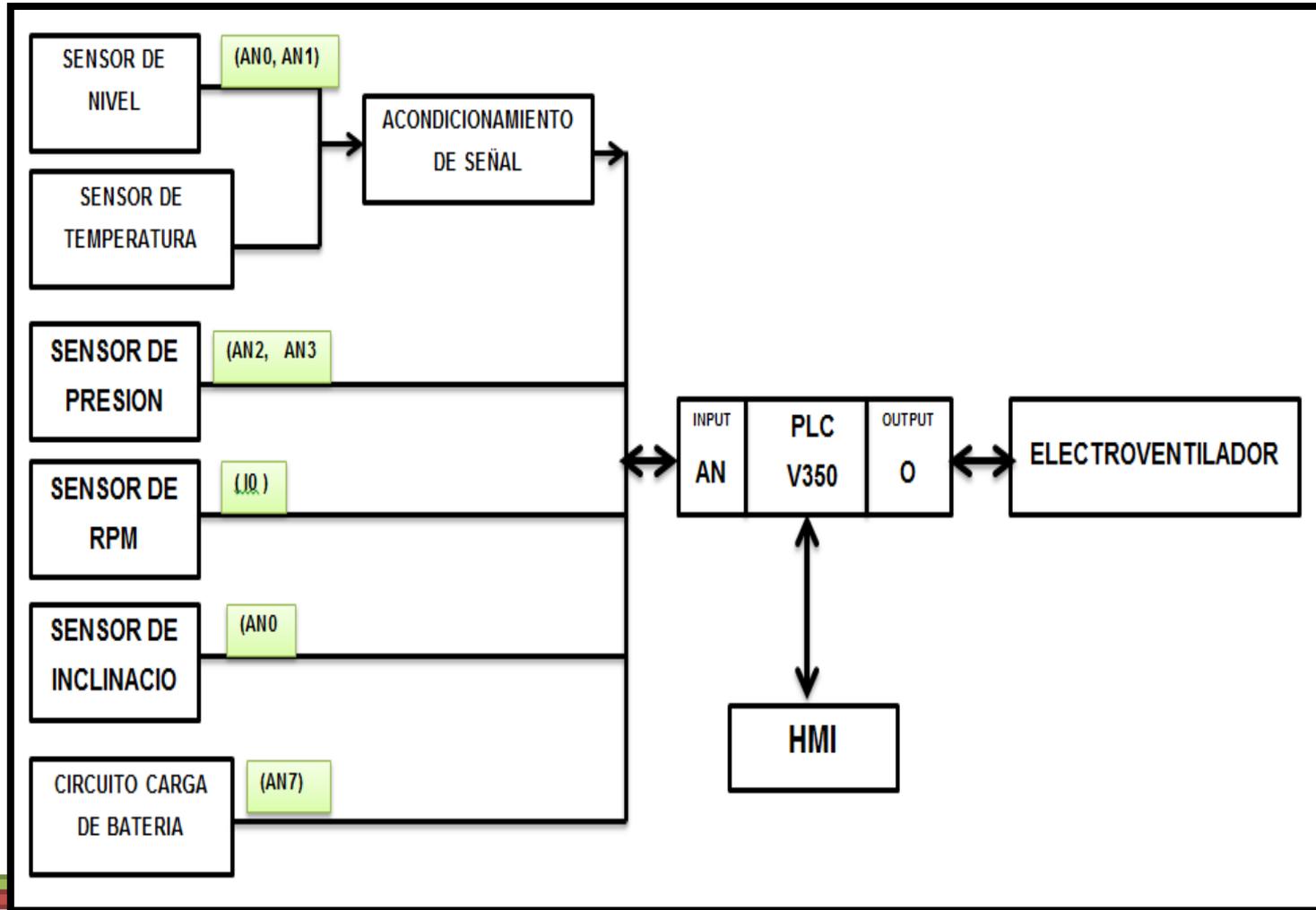
CIRCUITOS ACONDICIONADOR DE SEÑALES

TEMPERATURA

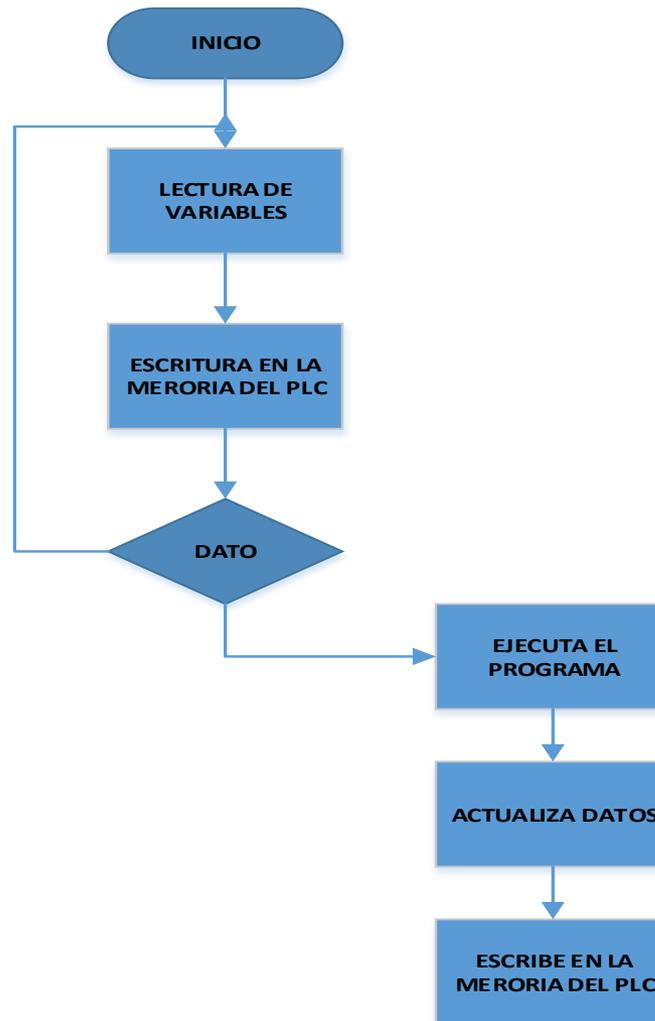
Señal de 0v a 10v y resistencia de 20 a 200 ohmios.



ACOPLAMIENTO DE LOS COMPONENTES ELECTRONICOS



PROGRAMACION



PROGRAMACIÓN DEL HMI

HMI D TESIS.vlp - Unitronics VisiLogic OPLC IDE - [HMI Application (inicio)]

Project Edit View Insert Build Connection Ladder HMI Tools Help

Direct Connection

Zoom Properties... Text Library Default Longest

Shapes

Display: inicio Links & Jumps

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
ESPE - EXTENCIÓN LATACUNGA

-99 lts.

-999 *C

-9.999 m/min

12 V

-99 V

NIVEL PRESION HOROMETRO RPM 99:99

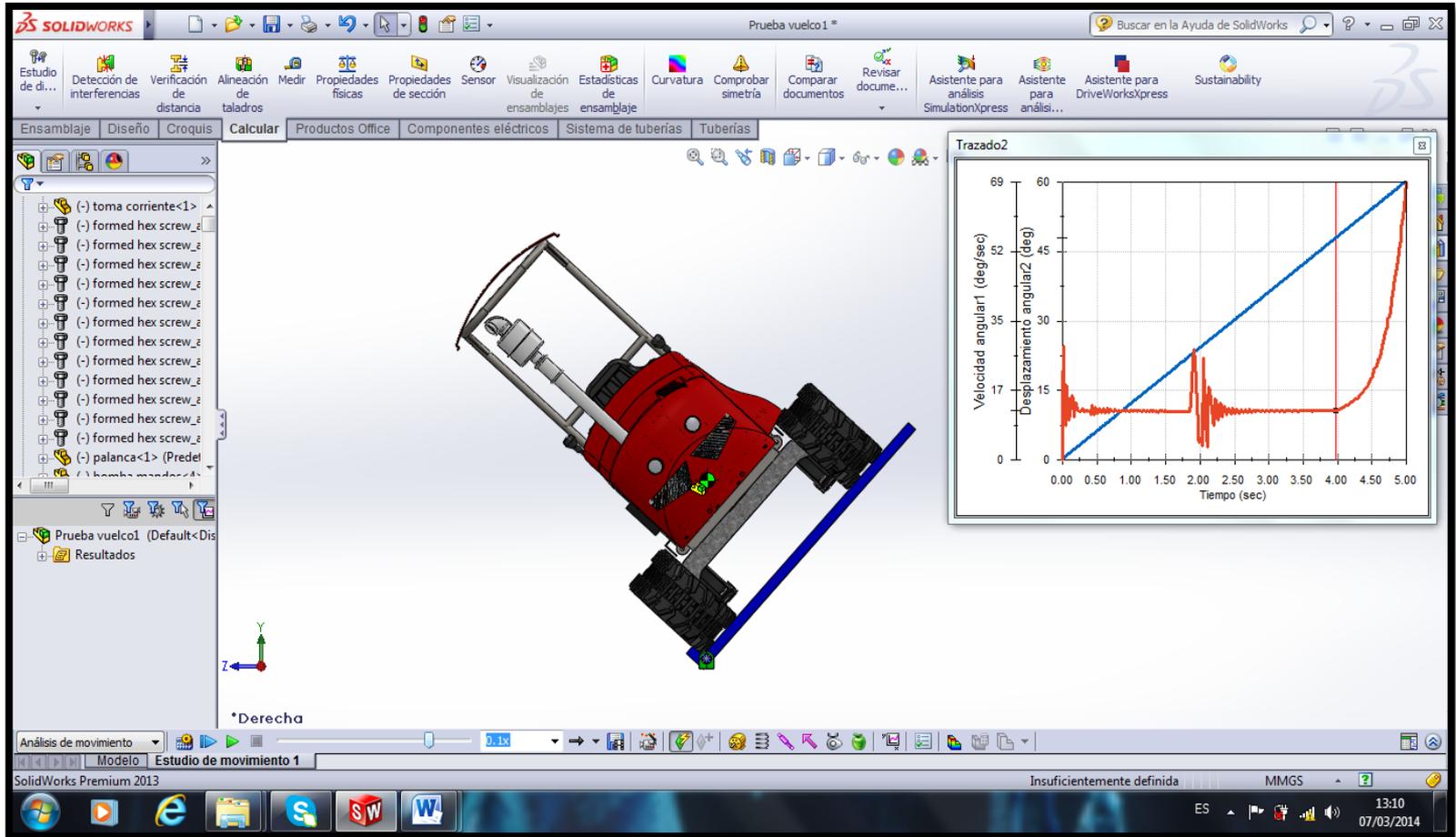
Ladder HMI V350

I	Inputs	Opr.	Addr.	Use	Format	Description
O	Outputs	MI	18	<input type="checkbox"/>	DEC	
T	Timers	MI	19	<input type="checkbox"/>	DEC	
MB	Memory Bits	MI	20	<input checked="" type="checkbox"/>	DEC	tempe motor linealizada
MI	Memory Integer	MI	21	<input checked="" type="checkbox"/>	DEC	tem aceite h linealizada
ML	Memory Long	MI	22	<input checked="" type="checkbox"/>	DEC	carga bateria

Operands Watches Memory Find Compile Event Log Project Optimizer



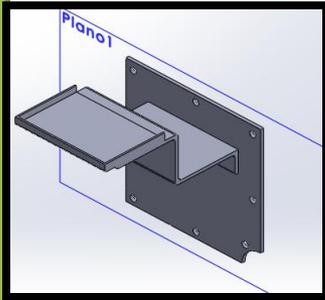
ANALISIS COMPUTARIZADO



IMPLEMENTACION MECÁNICA

- Sensor de nivel

Base del sensor de nivel de 2mm
espesor y $L * W = 11\text{cm} * 9\text{cm}$



- Sensor de presión de aceite hidráulico



- Sensor de presión de aceite motor



- Sensor de temperatura de motor y aceite hidráulico



IMPLEMENTACION MECÁNICA

- **Sensor de R.P.M.**
Platina 2mm espesor
Distancia: 0.5mm



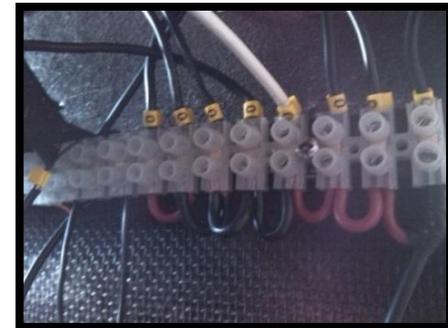
- **Sensor de Inclinación**
L * w = 5cm * 2 cm



- **Portafusibles**



- **Conexiones a tierra**



IMPLEMENTACION MECÁNICA

- Módulos



- Fuente de 24V a 2.5 A



- Circuitos eléctricos de los sensores hidráulicos

l*w= 12cm * 6.5 cm



- Circuitos eléctricos de los sensores de temperatura

l*w= 3.5cm * 2 cm



IMPLEMENTACION MECÁNICA

- Pedal del acelerador
Platina 2mm espesor



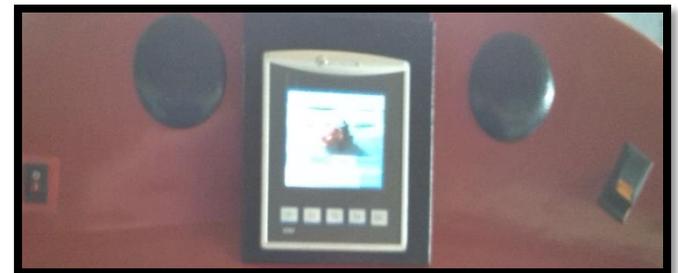
- Interruptor de encendido sistema electrónico



- Ubicación de la batería



- Montaje de la touch screen



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL PROTOTIPO DE TRACTOR AGRÍCOLA MONOPLAZA A DIESEL

Un programa de mantenimiento preventivo tienen como objetivo poder mantener constantemente en perfecto estado de funcionamiento la maquinaria para lograr su máximo rendimiento y con un mínimo costo.

FICHA TÉCNICA

La ficha técnica es una identificación detallada donde constan los datos técnicos como pesos, dimensiones, presiones, temperaturas, entre otras, como ayuda para el operario, con el fin de obtener información del mismo y así alargar la vida útil del tractor



NORMAS DE SEGURIDAD

- No use ropas de trabajo holgadas.
- Uso de cascos, zapatos especiales, gafas y guantes, máscaras, protectores de oídos, entre otros.
- Cuide de su salud.
- Aprenda el significado de las señales de advertencia de la pantalla.
- En caso de incendio u otro accidente inesperado, sea rápido.
 - No use ropa impregnadas con aceite puesto que pueden pegar fuego con facilidad.
 - Mantenga las llamas distantes de los depósitos de combustibles, lubricantes y anticongelantes.
 - No deje el motor funcionando por mucho tiempo en áreas cerradas, puesto que el gas de escape es peligroso.
 - Lea atentamente este manual mantenimiento.



MANTENIMIENTO DE TRACTORES

- **POR AVERIA.**

La máquina opera hasta que se produce la avería que le impide funcionar normalmente, procediendo en ese momento a su reparación. Las averías producidas en estas condiciones suelen ser graves y costosas.

- **PREVENTIVO.**

Este mantenimiento indica un sistema de programación anticipada del estado de la maquinaria. Se le da un servicio al equipo antes de que estos fallen.



MANTENIMIENTO DE TRACTORES

- **PREDICTIVO.** Las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y este mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.
- **CORRECTIVO.** Ejecuta las correcciones que se van presentando a medida que el equipo se va deteriorando durante su operación.
- **PROACTIVO.** Es similar al mantenimiento predictivo , la diferencia es que en este tipo se utiliza alta tecnología, ya sea por rayos X o uso de material electrónico para detectar fisuras o desgaste de los elementos.



CONCLUSIONES

- Se Implementó un sistema digital de registro de las variables del automotor como presión de aceite del motor, presión hidráulica de la transmisión, temperatura del motor, estado de carga de la batería, nivel de combustible, medidor de estabilidad, tiempo de funcionamiento acumulado y revoluciones por minuto.
- Se desarrolló la Interfaz Humano Máquina (HMI) para monitoreo de las variables descritas en un sistema a bordo del tractor que son visualizadas en tiempo real.



CONCLUSIONES

- Se evaluó el rendimiento mecánico de los sistemas que conforman el motor de combustión interna del tractor en tiempo real mediante diferentes pruebas de funcionamiento en diversos ambientes de trabajo del tractor.
- Se estableció los valores óptimos de funcionamiento del tractor agrícola monoplaza a diésel para el mantenimiento programado.
- Se creó el protocolo o manual de mantenimiento en función de las horas de trabajo de los sistemas del tractor mediante la información obtenida del monitoreo e inspecciones previas.



CONCLUSIONES

- Se proporcionó seguridad en el funcionamiento del vehículo, mediante la implementación de instrumentos de información y mantenimiento.
- Se optimizó el tablero a bordo mediante su digitalización y se elaboró el manual de mantenimiento con sus respectivos protocolos en el tractor agrícola monoplaza a diésel.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda tomar las debidas precauciones al instalar el equipo de monitoreo ya que nuestros circuitos eléctricos y electrónicos al tener como elemento principal un PLC que opera a 24v y ciertos elementos trabajan con 5v. pueden sufrir daños ya que el tractor es alimentado por una batería de 12v.
- Es indispensable tener un interruptor principal de protección al equipo de monitoreo, utilizando elementos electrónicos, ya sean estos fusibles, relé y otros elementos de protección.
- En el momento en que es activada alguna alarma se recomienda que se obedezca y verifique la alerta desplegada en la pantalla, por seguridad del vehículo.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir en orden el procedimiento dado por el manual de operación.
- Se recomienda que para cualquier instalación eléctrica o electrónica se base en los planos electrónicos y realizar una correcta conexión de empates y conectores, para aumentar la seguridad del sistema.
- Se recomienda la utilización del PLC Unitronics por contar con una interfaz gráfica y el touch screen.



RECOMENDACIONES

- Antes de operar la máquina se deben conocer sus características técnicas, para una inspección visual de todo el tractor.
- Se recomienda seguir utilizar las herramientas adecuadas para el proceso de mantenimiento.



GRACIAS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA