



**Escuela de Educación Secundaria Técnica N°1
General José de San Martín del distrito de Malvinas
Argentinas**

Orientación: Electrónica

Concurso Logo! Edición 2018

Curso: 7° año 2° división - ciclo lectivo 2018

**SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado
Exteriormente para Cosechadoras)**





Nombre	Documento	Mail
Director:	-	-
Paz Alberto Hernán	24.490.541	lic.albertopaz@gmail.com
Docente:	-	-
Saucedo Gustavo Javier	26.024.164	gustavospica@gmail.com
Alumnos:	-	-
Frette Alan Nahuel	42.681.661	frettealan@gmail.com
Dezza Ángel Nicolás	42.493.553	angeldezza@outlook.com
Medina Matías Ezequiel	42.627.128	matiasmedina555@gmail.com
Ramos Sebastián	94.187.218	Sebastian5.ramos@gmail.com

Proyecto SAIPEC

Este proyecto busca que durante el proceso de cosecha de cualquier tipo de plantación se impida que la cosechadora se incendie por distintas causas.

- Nuestro producto busca solucionar las probabilidades de prevenir incendios en la cosecha.
- Busca que el operario de la maquina pueda cosechar sin preocupación alguna de incendios en la cosechadora.



Índice:

1. Uso de cosechadoras.....	4
2. Razones por las que se incendian las cosechadoras.....	8
3. Soluciones adversas.....	10
4. Diagrama de conexión eléctrica.....	12
5. Materiales utilizados.....	18
6. Análisis financiero.....	21
7. Viabilidad del proyecto.....	22
8. Modo de uso.....	22
9. Impacto ambiental.....	22
10. Carta de compromiso.....	25



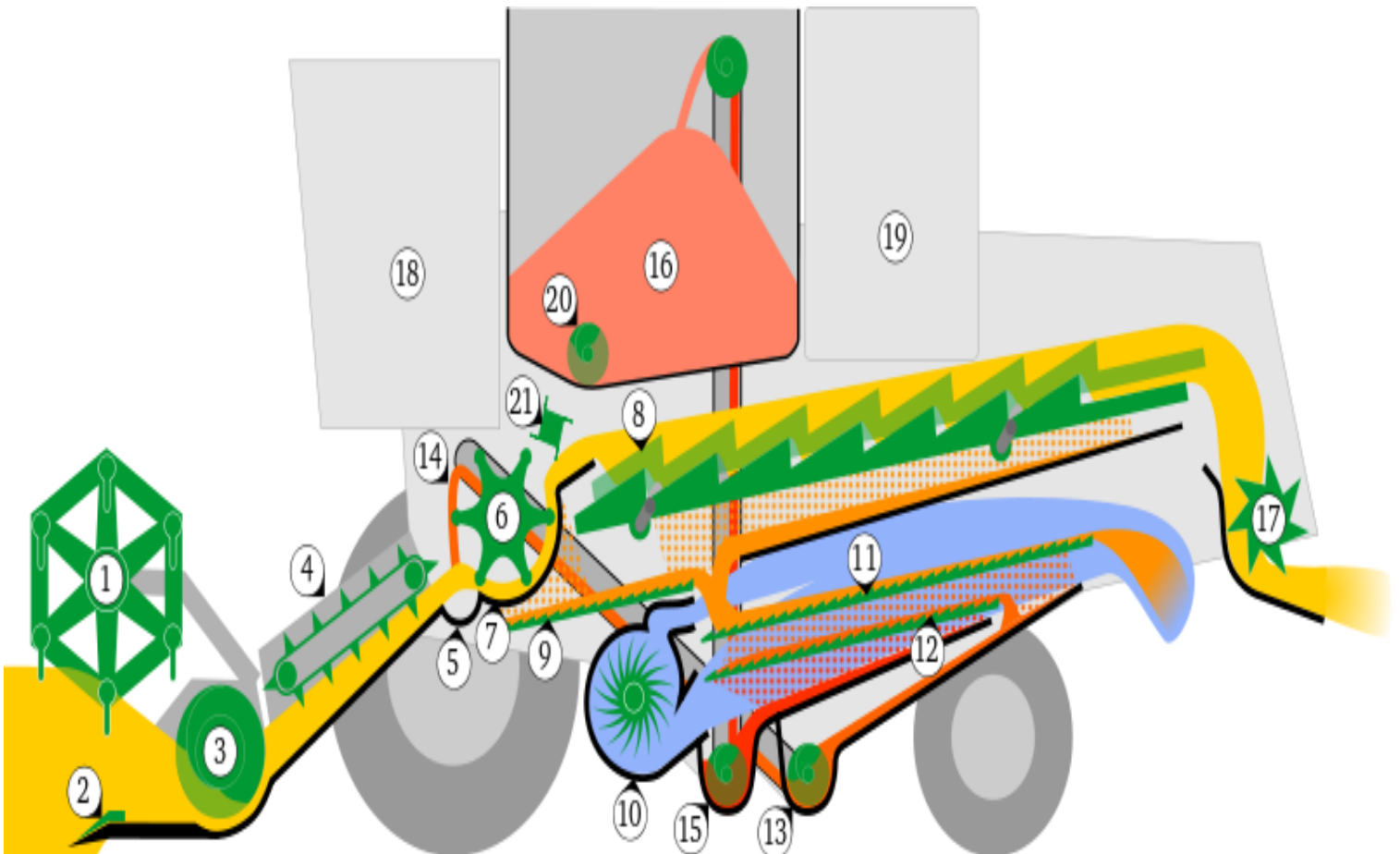
Uso de cosechadoras

¿Qué es una maquina cosechadora?

La cosechadora, combinada o segadora-trilladora es una máquina agrícola que siega, trilla y limpia, o sea cosecha los productos de los principales cultivos. Por lo general se limita el término cosechadora a las que cosechan los cereales y ciertas oleaginosas como la soja, el girasol, la colza y el lino.

Partes y funcionamiento

El funcionamiento de una cosechadora se puede apreciar en el esquema adjunto. El flujo de la mies primero y la paja después se representan de color amarillo, los granos trillados con granzas y demás impurezas de color anaranjado y los granos limpios de color rojo. El cabezal o plataforma comprende la barra de corte, el molinete y el sinfín que lleva la mies cortada al acarreador. Es la parte segadora de la máquina. Hay cosechadoras en las cuales en lugar de un sinfín se emplea lonas (draper). El cabezal es fácilmente desacoplable de la cosechadora para facilitar su transporte y para intercambiarlo con cabezales especiales como los maiceros o girasolitos.





Partes de una cosechadora moderna:

1. Molinete
2. Barra de corte
3. Sinfín del cabezal
4. Acarreador, alimentador o embocador
5. Colector de piedras o similares
6. Cilindro
7. Cóncavo
8. Sacapajas o sacudidor
9. Bandeja del cóncavo
10. Ventilador de limpieza
11. Zarandón (zaranda de primer limpieza)
12. Zaranda (de segunda limpieza)
13. Sinfín del retorno
14. Retorno (de granos mal trillados)
15. Sinfín del elevador de granos a la tolva
16. Tolva
17. Desparramador de paja
18. Cabina (del maquinista)
19. Motor
20. Sinfín de descarga de la tolva
21. Batidor

El cilindro y cóncavo son los mecanismos básicos que realizan la trilla, y salvo los lógicos perfeccionamientos que se introdujeron con el tiempo, son básicamente similares a los de la trilladora. El cilindro tiene 0,50 a 0,65 m de diámetro y 1,20 a 1,70 m de ancho, y gira a velocidades comprendidas entre 1.000 y 1.200 revoluciones por minuto trillando trigo, 500 a 600 en maíz, 450 a 850 en soja y unas 420 en girasol. A través del cóncavo van cayendo los granos trillados. La separación entre cilindro y cóncavo es ajustable, dependiendo del grano trillado y las condiciones del cultivo. En el esquema se representa un conjunto de cilindro y cóncavo transversal. En máquinas modernas se tiende a una ubicación longitudinal (axial) que permite una trilla progresiva; en este caso puede haber uno o dos cilindros, de mayor diámetro y sobre todo mayor largo que los convencionales. El batidor cumple la función de descongestionar de paja el conjunto de cilindro-cóncavo e interceptar los granos despedidos por el mecanismo trillador y obligarlos a descender a la bandeja del cóncavo.

La separación de grano y paja remanente se realiza mediante varios mecanismos. El sacapajas, se encarga de separar los granos aún retenidos en la paja sacudiéndola y finalmente eliminando la paja por la cola de la máquina. En la cola se agrega un desparramador de paja que distribuye más o menos uniformemente la paja sobre el terreno para facilitar su incorporación al suelo como materia orgánica y evitar la



formación de andanas que pueden dificultar trabajos posteriores. La bandeja del cóncavo conduce los granos separados por la trilla a las zarandas o cribas. El zarandón o zaranda superior realizan una primera limpieza, separando los granos de la granza, que es expulsada por la cola de la máquina junto con la paja. La zaranda o zaranda inferior completa la limpieza; los granos que no pasan por esta zaranda por mal trillados vuelven al cilindro-cóncavo por el retorno para su retrilla. Toda esta limpieza (sector violáceo) es ayudada por una corriente de aire generada por el ventilador que pasa a través de las zarandas separando los granos de las partes livianas y del polvo. Zarandón y zaranda se deben ajustar o intercambiar de acuerdo al grano cosechado. Esta parte de la cosechadora cumple las funciones que antiguamente se realizaban mediante el aventado y el cribado.

Finalmente los granos limpios son transportados por el elevador de granos a la tolva. Cuando ésta está llena se descarga a través del sinfín de descarga a carros, remolques o camiones que transportan los granos a silos o depósitos, o también a silos bolsa para su almacenaje transitorio en el predio. A fin de evitar pérdidas de tiempo por detenciones de la cosechadora, la descarga se realiza generalmente sobre la marcha, o sea estando la máquina operando.

Desde su cabina el conductor tiene a su disposición no sólo los instrumentos y controles usuales en un tractor o vehículo, sino además una serie de mandos de las principales partes de la cosechadora. Entre otros, puede poner en funcionamiento o detener el cabezal así como regular su altura de corte y la velocidad y altura del molinete, modificar la velocidad de giro del cilindro y ajustar la separación cilindro-cóncavo, regular el ventilador, conectar y desconectar el sinfín de descarga, etc. Las cabinas son cerradas y generalmente climatizadas, protegiendo al conductor del abundante polvo que despiende la cosechadora al trabajar y asegurando un ambiente confortable en los calurosos días veraniegos o fríos días otoñales.

En cuanto al motor las máquinas pueden venir equipadas con motores entre 150 y 640 CV (110-470 Kw). Esta amplia gama ha llevado a clasificarlas comercialmente en 10 clases que definen sus respectivas prestaciones. La tendencia es hacia máquinas cada vez más grandes y por consiguiente de mayor capacidad de trabajo.

Como se puede apreciar, una cosechadora es una máquina bastante compleja. Su conductor o maquinista debe ser un operario calificado para la tarea. No sólo son necesarios conocimientos de mecánica para operar y mantener correctamente el motor y demás mecanismos, sino también para regular el funcionamiento de la cosechadora. Una regulación deficiente genera pérdidas de granos, que se traducen en importantes perjuicios económicos para el productor cuando son excesivas. También puede provocar una pérdida de la calidad por la presencia de granos partidos, cuerpos extraños, etc. entre los granos trillados.



Trabajo de la cosechadora

Una vez maduros, los cultivos se deben cosechar sin pérdida de tiempo pues toda demora puede implicar pérdidas económicas para el agricultor. Sus principales causas en la cosechadora, aparte de las tareas de mantenimiento y preparación para el trabajo, son las siguientes:

1. Traslado al y del lugar de cosecha.
2. Trabajo en vacío en las cabeceras de la parcela (trabajando en amelgas) al girar. Por lo general, el trabajo en redondo es más eficiente. También puede haber trabajo en vacío al finalizar una amelga cuando se cosecha una franja menor que el ancho del cabezal.
3. Descarga de la tolva con la máquina detenida. Como ya se dijo, por lo general la descarga se efectúa sobre la marcha.
4. Espera para descargar la tolva. Una vez llena, la cosechadora se debe detener si no puede descargar la tolva. Por ello, antes de comenzar su trabajo, es necesario prever el acarreo de los granos cosechados a los silos o graneros. En ese sentido, la cosechadora y el carro o camión que recibe los granos son dos elementos inseparables en toda cosecha que se deben programar conjuntamente. La logística es una parte importante, especialmente cuando operan varias cosechadoras simultáneamente en un mismo predio.
5. Carga de combustible y mantenimiento. Las cosechadoras tienen normalmente tanques de combustible de suficiente capacidad para toda una jornada de trabajo. Tampoco suelen necesitar mantenimiento durante la jornada de trabajo.
6. Regulaciones de la máquina. Si bien muchas regulaciones se pueden hacer sobre marcha por el conductor desde su cabina, algunas necesitan detenciones. Una de ellas es realizar un buen control de las pérdidas de granos, un aspecto importante debido a sus potenciales perjuicios económicos.
7. Atascamientos de la máquina. Por lo general se dan cuando la alimentación del conjunto cilindro-cóncavo excede su capacidad de trilla. También pueden darse atascamientos en el cabezal originados por una velocidad excesiva de la cosechadora y en otras partes de la máquina.
8. Averías. Nunca se está exento de averías inesperadas. Cuando las averías se repiten son un indicador de un mantenimiento preventivo deficiente.
9. Pausas o descanso del personal. Las jornadas de cosecha pueden ser prolongadas. Es aconsejable la cosecha con dos operarios que se pueden alternar en la conducción de la máquina, o de una persona que transitoriamente puede conducirla mientras el conductor hace una pausa.

Uso de la cosechadora

Las cosechadoras fueron incrementando su capacidad de trabajo en el transcurso del tiempo con el fin de reducir la duración de la cosecha. Dada la superficie de un cultivo, cuanto mayor es la capacidad de trabajo de la máquina, menor es su uso anual. La cosechadora se caracteriza precisamente por ser una máquina que trabaja relativamente



SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

pocas horas por año, debido a los breves tiempos de cosecha. Se estima que en Estados Unidos el uso anual de las cosechadoras se halla entre 300 y 400 h/año y en Argentina entre 900 y 1.300.

Máquinas cada vez más grandes implican una inversión de capital cada vez mayor para los agricultores, lo que por lo general no pueden afrontar los pequeños productores. Una elevada inversión junto con un bajo uso anual trae como consecuencia un elevado costo fijo. Esto ha favorecido la aparición del contratista de cosecha, o sea el propietario de una cosechadora que presta sus servicios a terceros. De esta manera, al incrementar el uso anual de la máquina logra diluir los costos fijos en una superficie mayor. A esto ayuda también que una misma máquina puede cosechar tanto los cultivos invernales a fines de la primavera (trigo, cebada, colza, etc.), como los de verano cosechados en otoño (soja, maíz, etc.), sin modificaciones o sólo cambiando el cabezal. En países de una gran extensión norte-sur como Argentina los contratistas pueden aprovechar además el hecho que la cosecha de trigo comienza en octubre en el norte del país para finalizar a principios de enero al sur de la región pampeana. Si a eso se agrega la cosecha de soja que comienza en abril para finalizar en junio con la soja tardía, pueden lograr elevados usos anuales de su máquina. Por este motivo, en Argentina se estima que el 90 % de los granos cosechados lo son mediante contratistas. En Europa la superficie cosechada por contratista difiere sensiblemente entre países: en Italia es el 85 %, seguido por Bélgica con el 75 %, Alemania 50 %, Francia 35 %, Irlanda 30 % y Dinamarca y Holanda con el 20 % cada una.

Razones por las que se incendian las cosechadoras

Los factores más comunes de incendios de cosechadoras son la falta de mantenimiento de limpieza en la zona del motor o zonas de poleas que poseen mayor fricción. Este fenómeno es iniciado y ocasionado normalmente por chispas del motor, el recalentamiento del mismo u otras partes de la máquina que toman contacto con la paja, granza o borba que se acumulan en el ambiente que rodea la cosechadora, especialmente en la zona del motor. Otro factor que es determinante es el clima (altas temperaturas y días secos son más propensos). La granza, paja o borba en las condiciones mencionadas tienen más posibilidades de prenderse fuego durante la cosecha de soja y trigo sobre todo.

Se debe tener muy presente que durante la cosecha de los cultivos de trigo y soja se produce la mayor cantidad de incendios en máquinas cosechadoras en nuestro país. Esto se debe en gran parte a que la trilla de estos cultivos se realiza en verano, en el caso del trigo, y en verano-otoño en soja; épocas en las cuales predominan las altas temperaturas y, en muchas ocasiones, baja humedad relativa.

SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

Más del 70% de los incendios comienzan en el motor, en menor cantidad se inician en cojinetes y/o poleas, instalaciones eléctricas y accesorios. Normalmente el foco comienza por recalentamiento en la zona cercana al motor comúnmente en las máquinas más antiguas, dado que las últimas versiones de cosechadoras vienen con diferentes sistemas y/o materiales de protección.

Hay puntos que no se toman en cuenta como son la tensión de las correas, que cuando no están correctamente tensionadas patinan más y hay mayor fricción, lo que produce más calor. Por ende, la borra que se encuentra acumulada en las poleas cuando se produce el exceso de temperatura puede prenderse fuego y extenderse al resto de la cosechadora incendiándose.

Este fenómeno de incendio de cosechadoras en pleno trabajo, que involucra la destrucción total y/o parcial de las máquinas afectadas, está aumentando considerable y significativamente en Argentina en la cosecha de trigo, soja de 1°, soja de 2° y ocasionalmente en cosecha de maíz por varios motivos. Estos hechos se producen de tal forma, que en la actualidad más de 100 cosechadoras por año sufren principios de incendios que son sofocados a tiempo, 30 de ellas sufren daños considerables, y más de 20 unidades sufren la destrucción total.



- Máquinas que sufrieron destrucción total por incendio en plena cosecha.



Soluciones adversas

- La manera más simple de prevenir incendios en cosechadoras es la limpieza de la máquina diariamente y si las condiciones son muy propensas tratar de limpiarla dos veces al día no solo en la zona del motor, sino extenderla a todas las zonas de poleas de la cosechadora.
- Proteger toda entrada de aire a los ventiladores para que el mismo sea filtrado y llegue limpio al motor evitando deposiciones peligrosas.
- Canalizar la parte trasera de la cosechadora con pantallas de goma encausando el flujo de paja y granza que sale de los esparcidores ubicados en la cola de la cosechadora, fuera del área de toma de aire del motor.
- Proteger la cercanía del motor y del turbo con cualquier acumulación de paja y granza, y estudiar su aislamiento con deflectores.
- Llevar extinguidores de incendio en la cosechadora y en los acoplados tolvas acordes a la necesidad y magnitud del riesgo de incendio y posibilidad de control.
- Tener los teléfonos de los bomberos de la zona, del operario de la cosechadora y del tractor tolvero y magnitud del riesgo de incendio y posibilidad de control.
- Equipar acoplados tolvas con un tanque de 300 litros de agua con una bomba eléctrica de 12V o mecánico a la toma de potencia, dado que el operario tolvero puede ser la primera persona que observe y detecte el incendio, siempre estará cerca de la cosechadora, como un bombero en tiempo real que disponen las cosechadoras.
- Lo ideal sería contar con un tanque de agua en la cabecera del lote para poder tener más posibilidades de control del fuego.
- Evitar y solucionar toda pérdida de aceite y/o gasoil del motor.
- Tratar de llevar la máquina fuera del lote sobre todo cuando es un campo de trigo porque se prende muy rápido el cultivo o su rastrojo.
- Algunas empresas desarrollaron el sistema de visión artificial para detectar focos de incendio de cosechadoras donde pueden detectar humo y fuego. A su vez, incorporan picos de agua que se accionan mediante el envío de la señal captada por los detectores de humo o fuego.
- Nuestro proyecto ofrece la seguridad de la cosechadora, esta cuenta con unos sensores de humo (C10807) y un detector de flama (R2868) tipo ampolla, estos nos enviarán una señal a nuestro PLC.
- Al ocurrir alguna anomalía los sensores enviarán la señal y se activarán los cilindros de Co₂ el cual extinguirán el fuego, ya que al realizar la descarga del cilindro que se encuentra a mucha presión se genera una nube blanca causada por las partículas de hielo seco

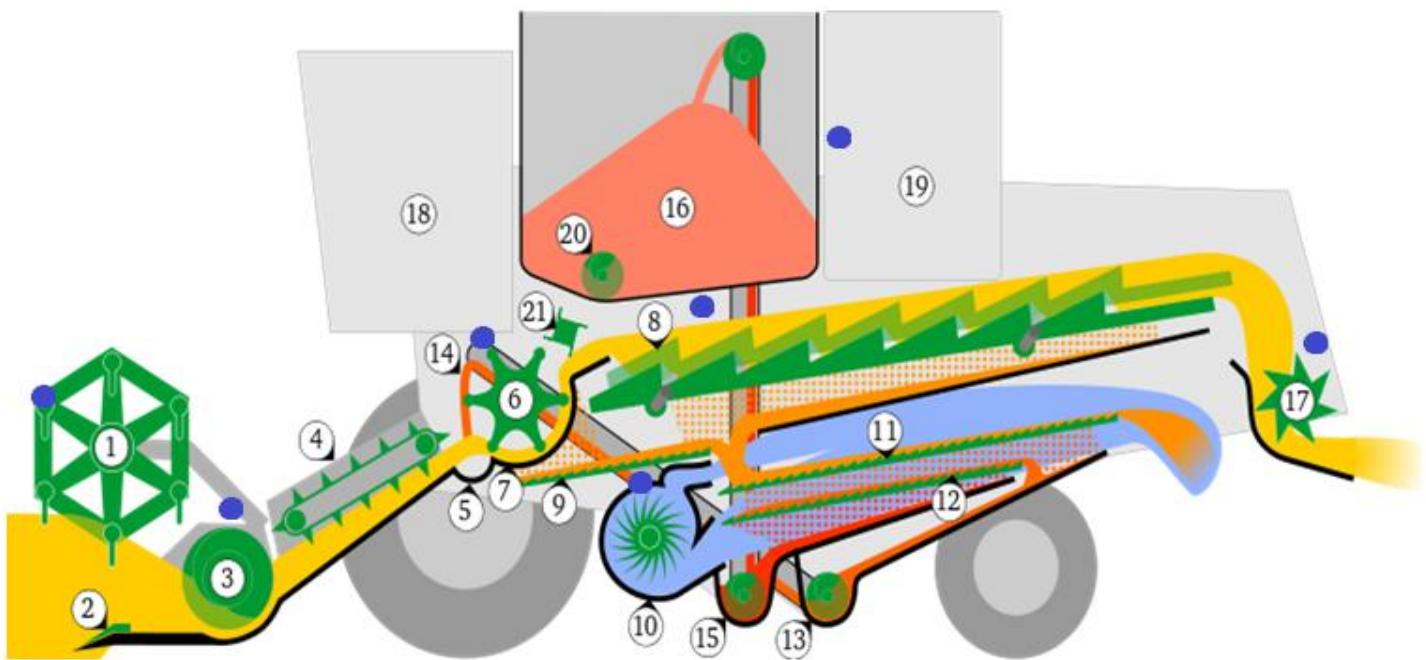


NUESTRA SOLUCION

Nuestro proyecto ofrece una alternativa de seguridad para las cosechadoras, el operador y el campo fértil. Este cuenta con unos sensores detectores de flama a distancia (R2868) tipo ampolla; estos sensores enviaran señales hacia sus respectivos dispositivos drivers (C10807) que proporcionan una respuesta tipo digital (un "0" o un "1" lógico). Esto facilita la detección hacia las entradas del PLC Logo!.

Al ocurrir alguna anomalía los sensores enviaran la señal al PLC a través de las placas drivers y se activaran las entradas mandando señales de activación mediante la programación del mismo para poder activar las salidas del PLC y, estos activaran las electroválvulas de los cilindros de Co2 el cual extinguirán el fuego, ya que al realizar la descarga del cilindro que se encuentra a mucha presión se genera una nube blanca causada por las partículas de hielo seco.

La reacción que tiene el Co2 hacia el fuego es que el gas extingue el oxigeno y, sin oxigeno el fuego no se puede propagar.



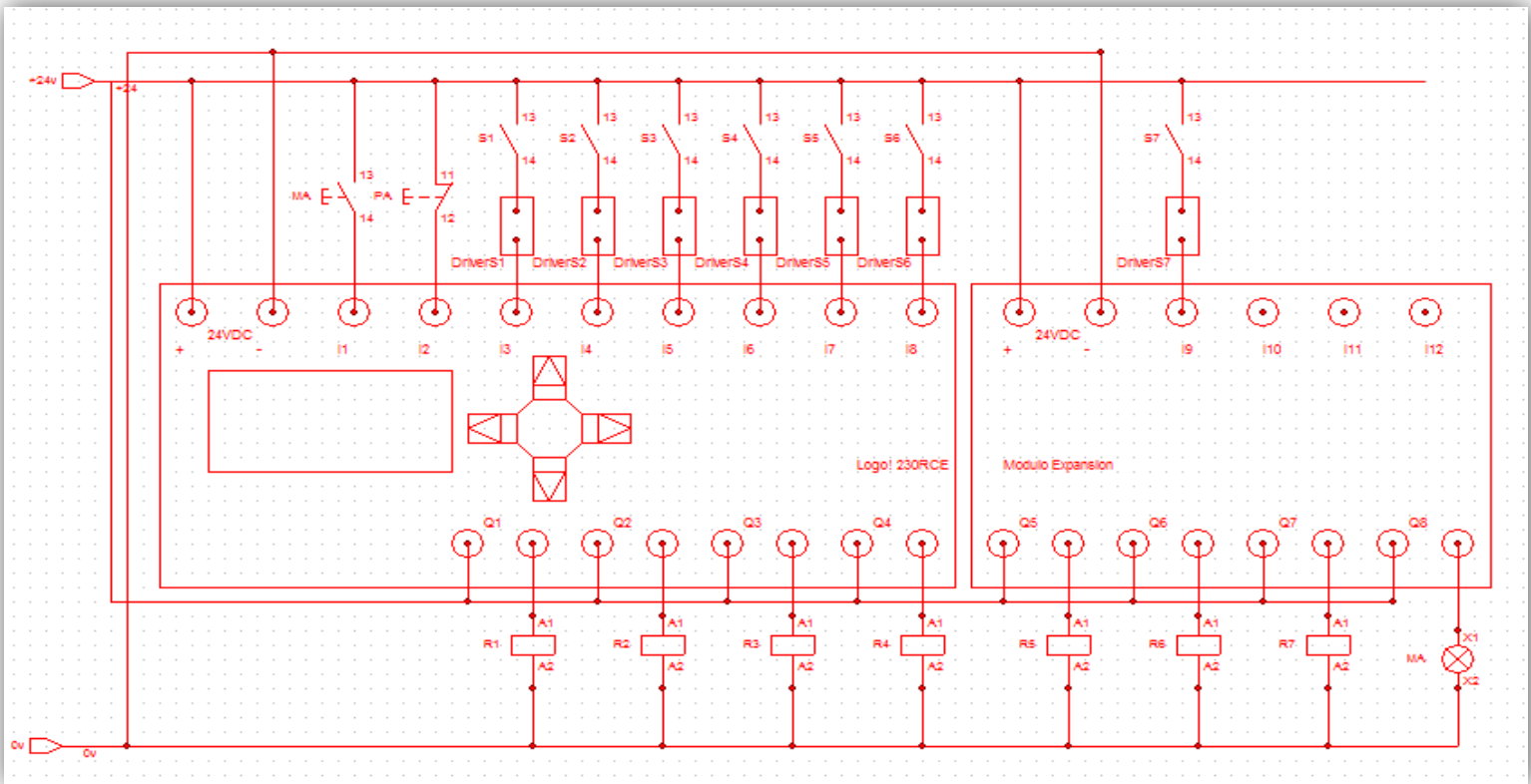
- En la imagen se representan la ubicación de los sensores de flama mediante puntos azules. En la parte delantera de la maquina se ubicaran 3, su ubicación seria en la cubierta de las cuchillas recolectoras. En la parte trasera habría 2; En la cubierta del motor habría 1 y, finalmente en la cubierta del tablero donde sucede toda operación habría 1 sensor.



Seguramente la tecnología logrará identificar y controlar el foco de incendio para culminar con esta problemática, pero lo que nunca se deberá dejar de hacer es el mantenimiento y limpieza de las partes de la cosechadora.

Diagrama de conexión eléctrica

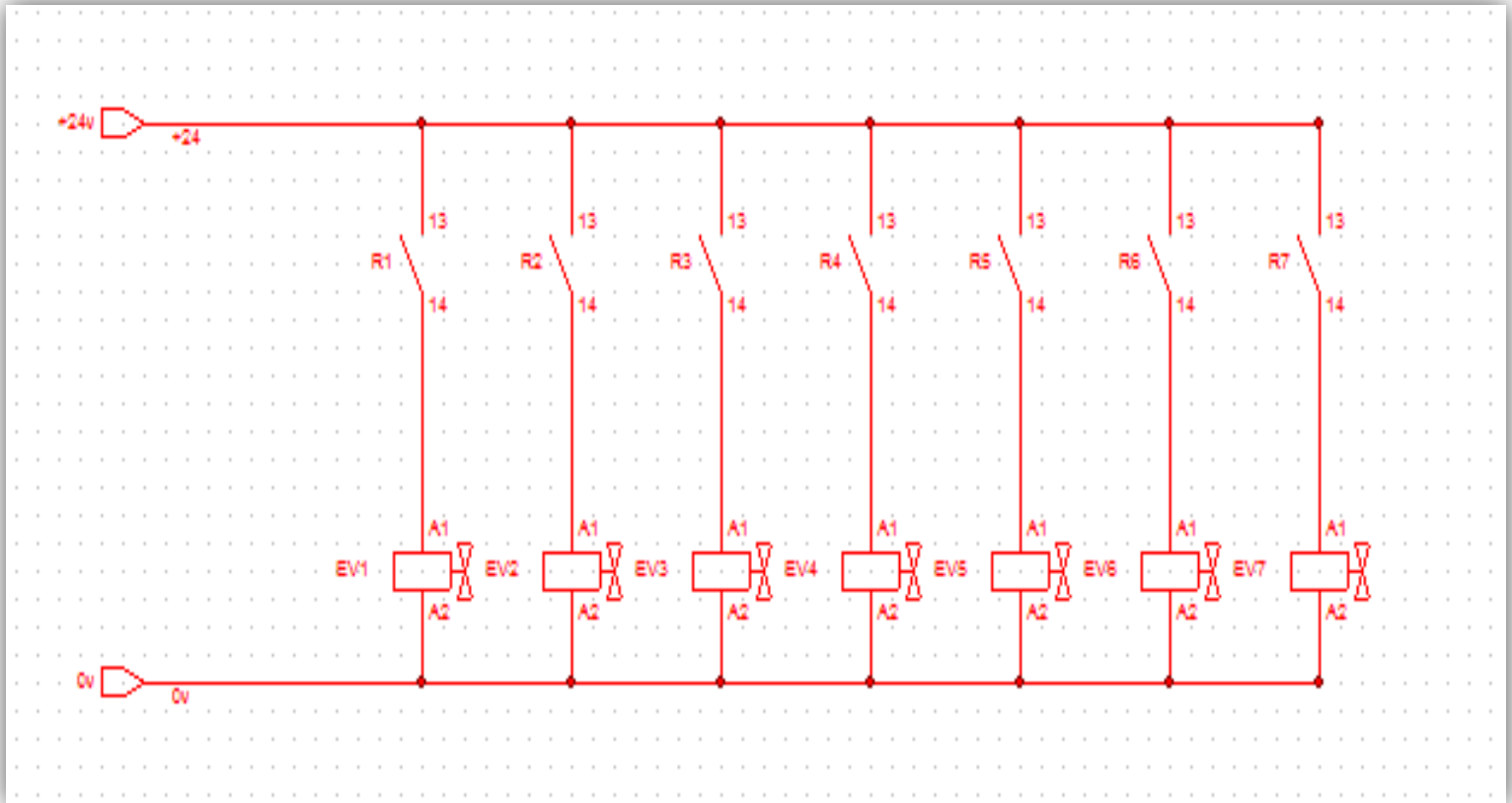
Mando:





SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

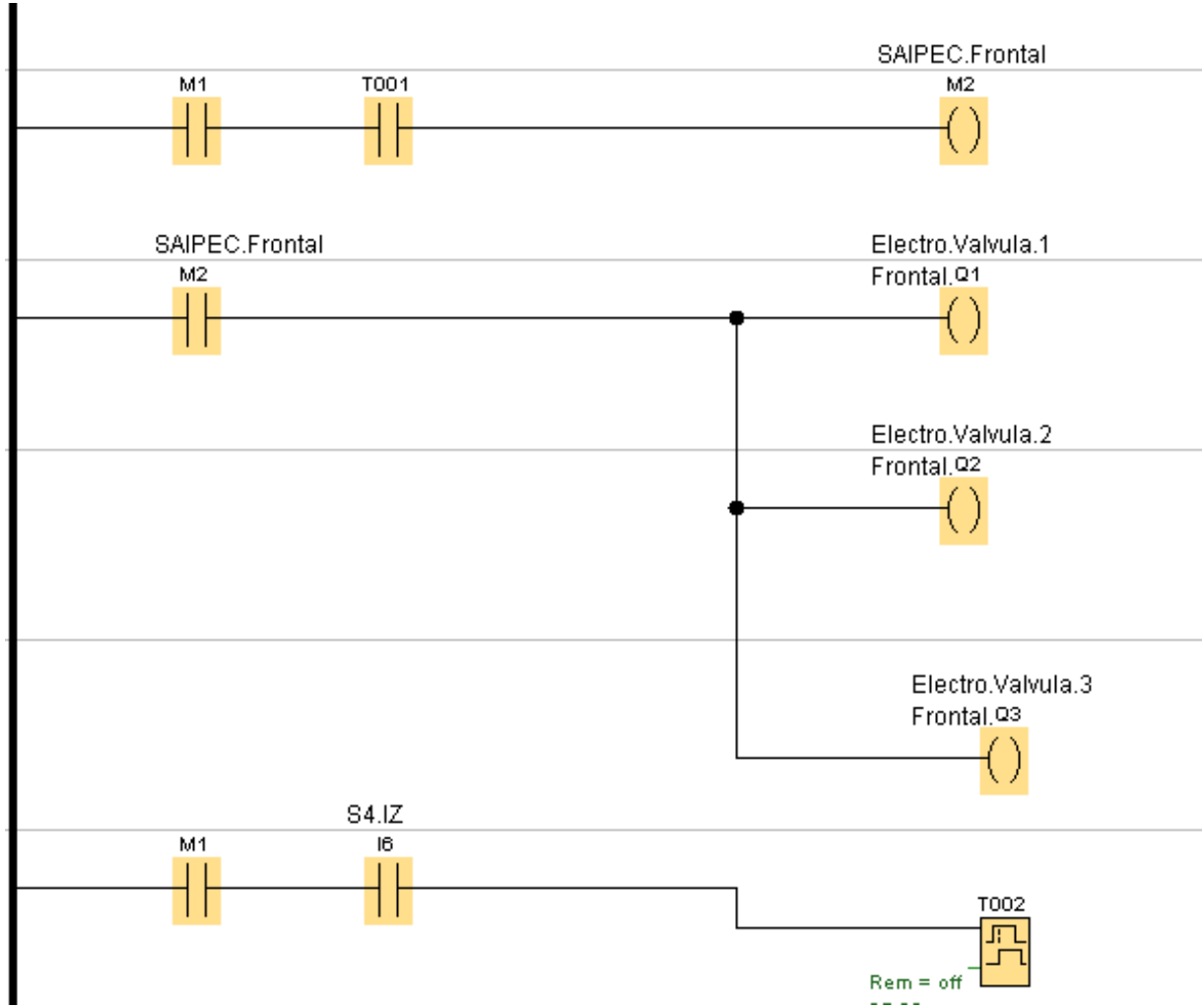
Potencia:





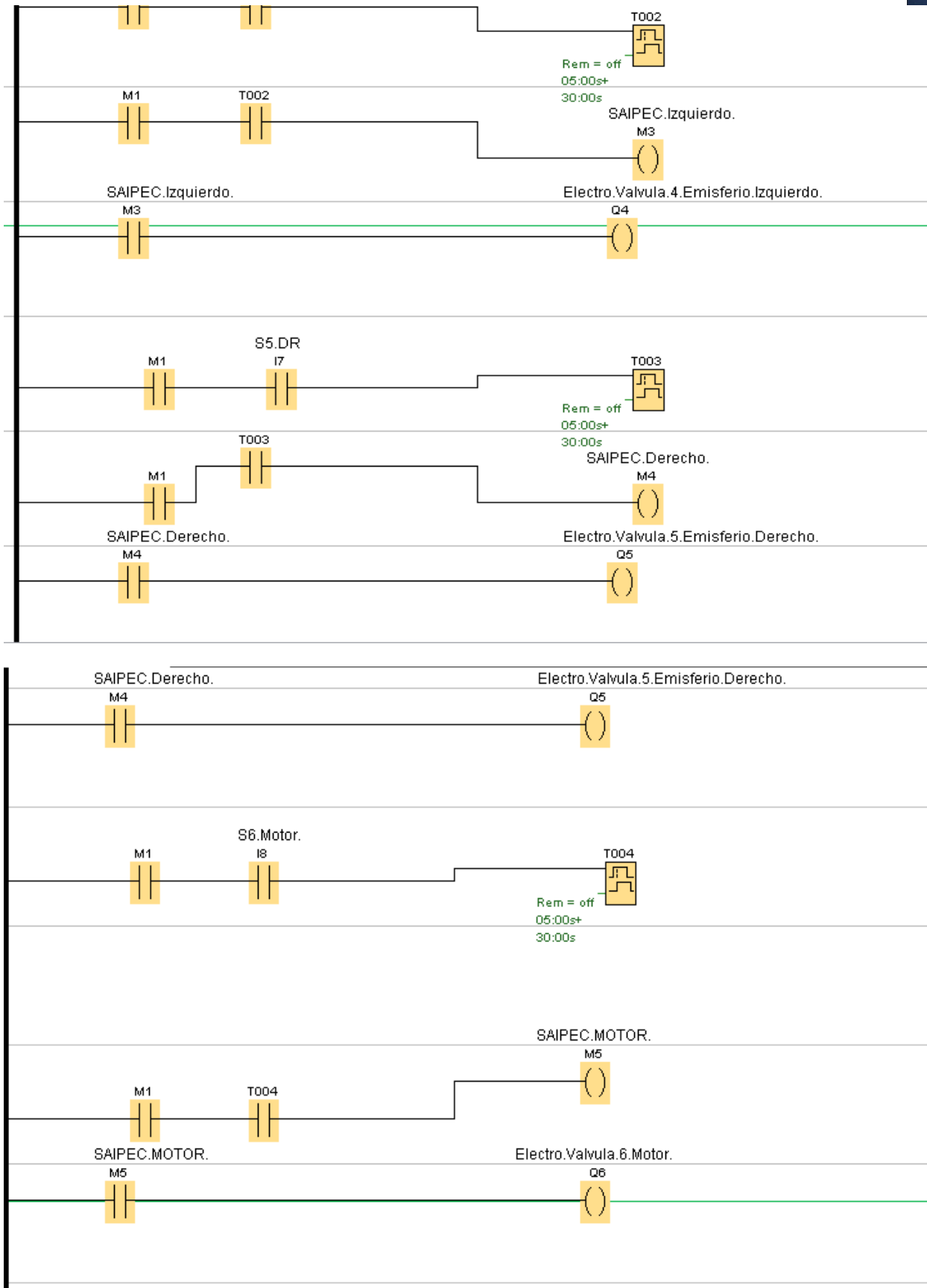
SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

Programación en LOGO:

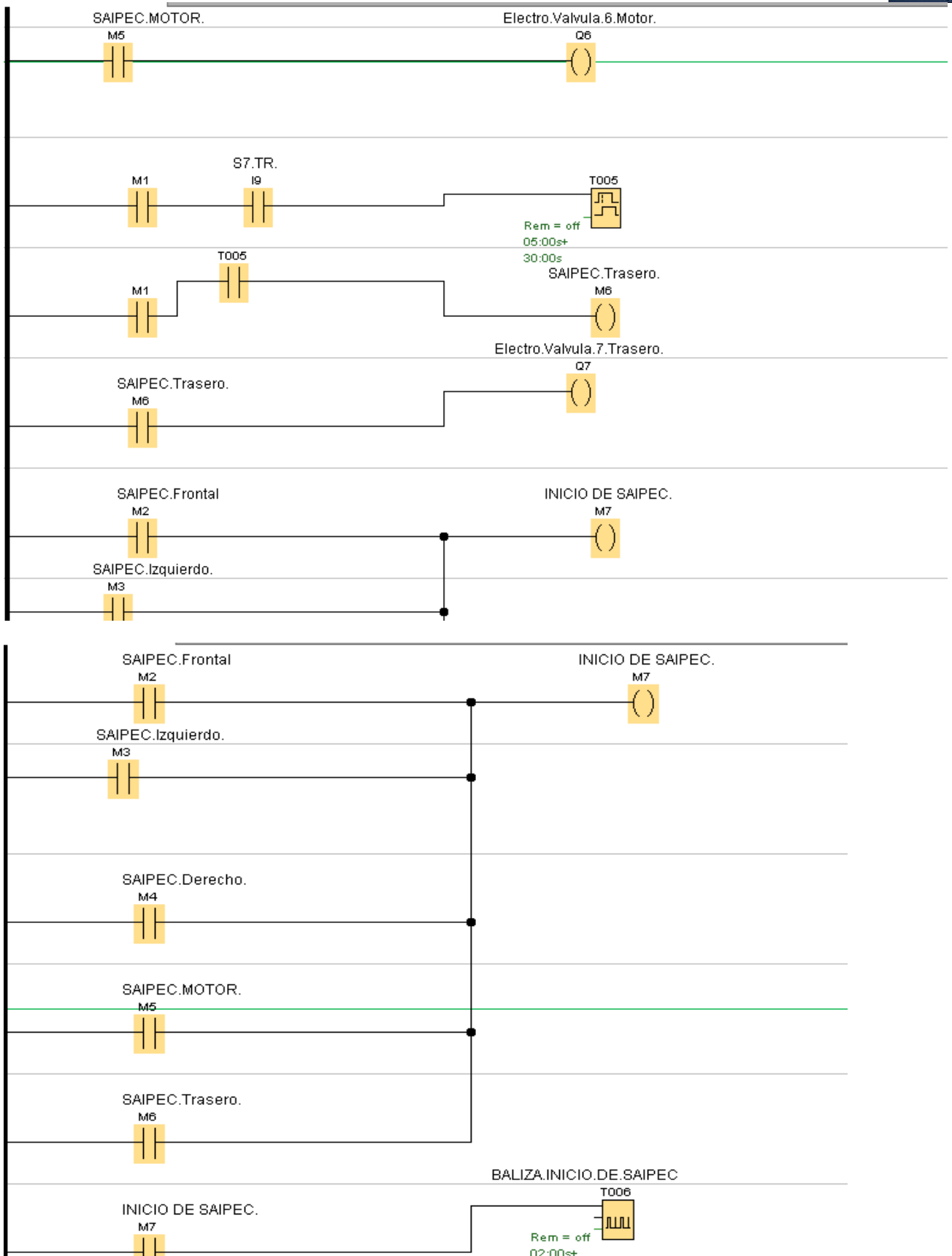


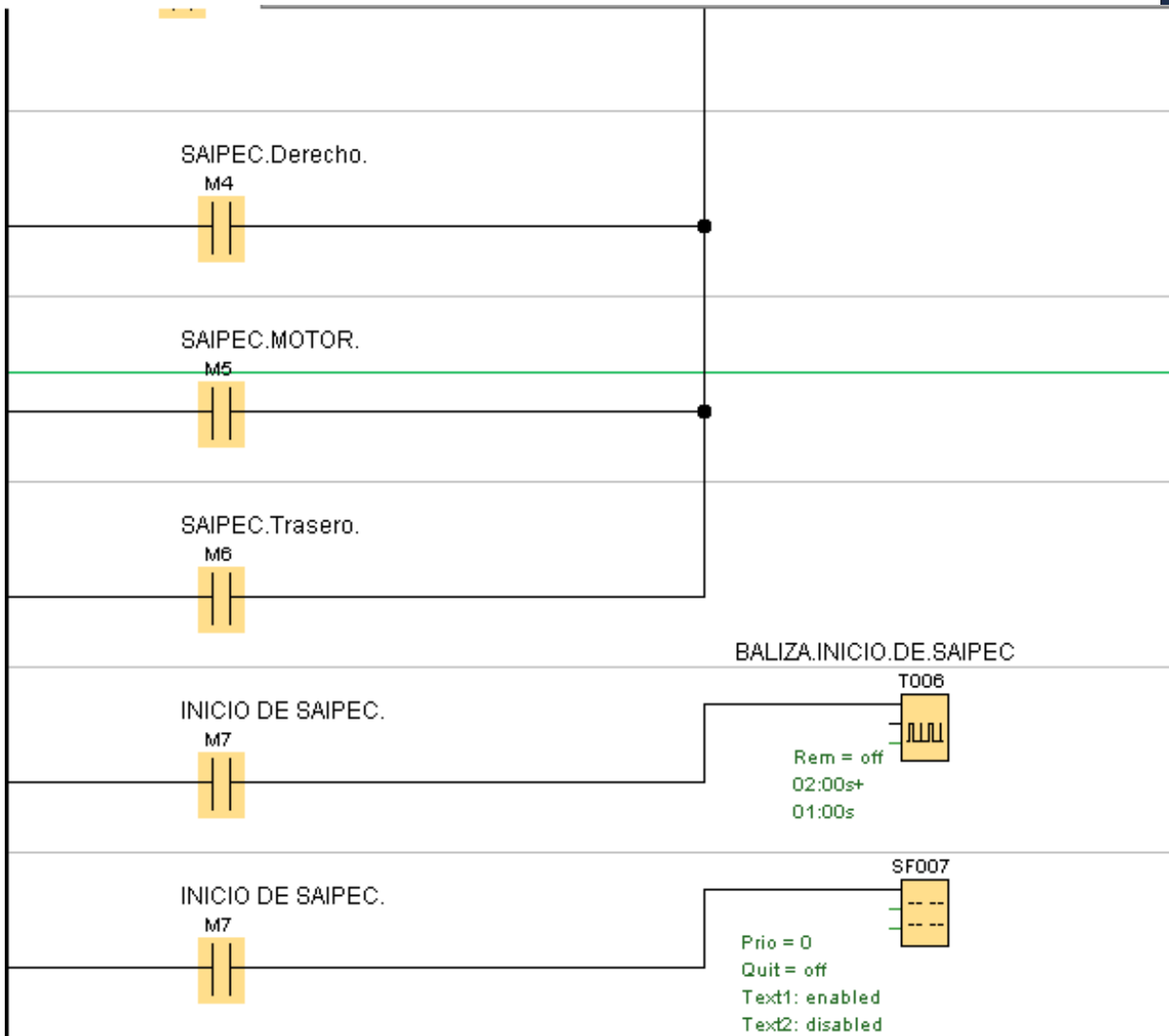


SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)



SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)





Esquema eléctrico: Este proyecto cuenta con 7 sensores de flama (R2868) los cuales se usan con drivers (C10807), estos están conectados hacia las entradas digitales del PLC Logo!.

Se utilizan dos pulsadores, uno de parada (NC) y otro de marcha (NA). El pulsador de marcha es para darle activación al sistema y empiece a procesar la información de los sensores; el pulsador de parada es para darle desactivación manualmente las salidas del PLC conectadas a relés individuales para activar las electroválvulas, es decir, parar la expulsión del gas.

El sistema también posee un indicador de marcha que oscilara si el sistema SAIPEC está activo, así el operador puede estar notificado si el sistema anti incendios está en marcha o está parado.

En la parte del plano de "potencia" se encuentran las electroválvulas siendo activadas mediante relés por las salidas del PLC.



SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

Programación: Con respecto a la programación, se logro leer las lecturas de los driver de los sensores, mediante "0" (sin presencia de flama) o "1" (con presencia de flama) lógicos. Al tener el sistema activo presionando el pulsador de marcha y los sensores envían un "0" lógico no sucederá nada, pero al cambiar de señal a un "1" lógico, internamente en la programación hará activar unas marcas que harán cambiar el estado de las salidas, activando los relés y estos las electroválvulas haciendo expulsar el gas del tanque de Co2.

Se usaron 9 entradas digitales y 8 salidas a relés internos del PLC.

Se usaron 1 entrada digital y 4 salidas a relés internos del modulo de expansión.

La programación cuenta con 7 marcas, 7 temporizadores y 1 texto de aviso para la pantalla Logo!.

Materiales utilizados

- Logo 230RCE...1



- Modulo expansión logo...1



SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

- Pulsador NC...1



- Pulsador NA...1



- Sensores de Flama R2868...7



- Driver C10807...7



SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

- Indicador Verde...1



- Relé 24vdc...7



- Electro Válvula...7





- Tanque de CO2...7



Análisis financiero

Cantidad	Denominación	Costo unidad	Costo total
1	Logo 230RCE	\$8.210	\$8.210
1	Modulo expansión logo	\$2.188	\$2.188
1	Pulsador NC	\$120	\$120
1	Pulsador NA	\$120	\$120
7	Sensor de flama	\$5.675	\$39.725
7	Driver C10807	\$1.250	\$8.750
1	Indicador verde	\$120	\$120
7	Relé 24vdc	\$550	\$3.850
7	Electro Válvula	\$2000	\$14.000
7	Tanque de CO2	\$5.000	\$35.000
Costo de materiales		\$490.000	
Mano de obra		\$60.000	
Hora estimada		8 hs diarias	
Búsqueda de materiales		24 hs	
Montaje		96 hs	
Final de obra		\$50.000	
Costo final total		\$600.000	



Viabilidad del producto:

El proyecto es viable, ya que los gastos generados por el incendio de una cosechadora y la quema del campo es más de USD300.000 (trescientos mil), siendo este el valor estimado de la misma, a esto se le debe sumar la pérdida del cultivo y el campo afectado, ya que después de un incendio se tiene que esperar a que la tierra se recupere y luego iniciar desde cero la plantación. Sumando las pérdidas podría pasar a USD400.000 (cuatrocientos mil) más el tiempo de recuperación.

Modo de uso

El Sistema SAIPEC tiene que tener las siguientes condiciones para su uso.

- Para activar el Sistema se deberá presionar el pulsador de marcha por el usuario, lo que activará un indicador verde avisando de que SAIPEC ya está listo para proceder al cosechado.
- Teniendo lo anteriormente mencionado el usuario podrá cosechar de forma tranquila, en caso de un posible incendio los sensores de flama detectarán el fuego y se pondrá en marcha el control del incendio.
- Cuando se detecte un incendio el SAIPEC comenzará con el control del incendio y se indicará una leyenda del mismo en el PLC, El usuario podrá ver que el indicador verde estará en baliza dando el aviso que se está procediendo al control del incendio, al mismo tiempo se activarán las electroválvulas y se liberará el CO₂, apagando el fuego.
- Con el incendio ya controlado quedará encendido el indicador verde dejando de oscilar.
- También cuenta con un pulsador de para lo que permite al usuario corta con el sistema en caso de verse controlado el incendio, y no a verse apagado el SAIPEC.

Después de su uso controlar los tanques de CO₂.

Impacto ambiental

Desde comienzos del siglo pasado, alrededor del 1900, cuando se comenzó en Argentina con las trilladoras estáticas de trigo con motores a vapor, se comenzaron a conocer casos de incendios de máquinas trilladoras y así se desencadenaron los primeros accidentes de este tipo. Estos incendios no solo involucran a la máquina, sino también a lotes completos de trigo y/o rastrojos de trigo, lo que afecta tanto a ambientes naturales como a los sectores productivos y sociales. Además causan alteraciones a nivel ecológico e importantes pérdidas económicas.



SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

Dentro de las propiedades químicas del suelo que se encuentran en mayor o menor grado alteradas por el fuego están:

1. Liberación de elementos minerales, por descomposición acelerada del material orgánico: Los contenidos de P, K, Ca, Mg, y Na se ven incrementados a causa de una rápida mineralización y a un incremento en la solubilidad de éstos. Las bacterias nitrificantes aumentan en cantidad favoreciendo la producción de NO₃.
2. Efecto sobre la reacción del suelo: El fuego disminuye la acidez del suelo en los horizontes superficiales debido a la gran acumulación de cenizas ricas en elementos básicos tales como: K, Ca, Mg y Na (bases de cambio).
3. Menor formación de ácidos orgánicos e inorgánicos H₂CO₃, H₂NO₃ y H₂SO₄, originada por la falta de materia orgánica, sustrato vital para la actividad microbiana.
4. Cambios en la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C): Los coloides orgánicos (Materia orgánica) e inorgánicos (Arcillas), contribuyen de manera significativa sobre la C.I.C. total. Después de una quema la C.I.C. decrece y permanece baja hasta después de un año de haber ocurrido el incendio.
5. Cambios en el porcentaje de saturación de bases (P.S.B.): Aumenta como consecuencia de las bases liberadas (Ca, Mg, K y Na).
6. Cambio en la conductividad eléctrica: El aumento de sales incrementa significativamente este factor.

El principal efectos sobre las propiedades Físicas del suelo es la destrucción de la materia orgánica, responsable de la buena estructura del suelo, cuando es destruida la agregación y los grandes poros son destruidos, disminuye el movimiento del agua y la aireación del suelo, incrementa la densidad aparente del suelo y la permeabilidad decrece.

Todas estas afecciones traen aparejadas las siguientes consecuencias indirectas.

Se pierde el agua almacenada en los primeros 20 cm. desde la superficie, por el proceso de evaporación, continuando durante 15 a 20 días llegando a perder el 50 al 60 % de la humedad almacenada. A modo de ejemplo, un suelo que tenía un 15 % de agua acumulada, puede perder una lámina de agua de 20 mm. Por cada milímetro de agua en el suelo, está medido que se producen 17 Kg./ha de maíz o 7 Kg./ha de soja, es decir que con el agua acumulada que se perdió, independientemente de las lluvias posteriores, tendríamos asegurada una producción de 340 Kg./ha de maíz, o 140 Kg./ha de soja.



SAIPEC (Sistema Anti Incendios Programado Exteriormente para Cosechadoras)

Dependiendo de las condiciones climáticas a lo largo de los ciclos de los cultivos futuros la infiltración del agua de lluvia se ve dificultada por la destrucción de la estructura superficial del suelo (arrastre de las cenizas, y otras partículas finas) que origina una compactación del suelo al quedar los poros obturados impidiendo la penetración del agua. Como consecuencia de estos procesos, aumenta considerablemente la escorrentía superficial, duplicándose los valores habituales. Con las primeras lluvias tras el incendio se originan las mayores escorrentías de agua superficial, hasta un 20% de la precipitación, cuando lo normal es que no supere el 5% de la lluvia caída.