



# RoboLabs

Incredible machines for fastfood & funfood

## MANUAL DE FUNCIONAMIENTO

### ROBOPOP® 75 (VPM-RM4LT)

### 3/N/PE AC 400 V



**¡PRECAUCIÓN: LEA LAS INSTRUCCIONES  
ANTES DE USAR LA MÁQUINA!**

*La versión PDF de este manual se encuentra disponible en [www.robolabs.pro](http://www.robolabs.pro)*



# Tabla de contenidos

Advertencias de Seguridad.....	5
1. Visión general.....	6
1.1 Utilidad.....	6
1.2 Especificaciones técnicas .....	6
1.3 Contenido.....	6
1.4 Requisitos de energía .....	8
1.5 Primeros pasos .....	9
1.6 Condiciones ambientales .....	9
1.7 Componentes de seguridad .....	9
1.8 Componentes principales.....	10
2. Uso previsto.....	12
2.1 Modos de funcionamiento .....	12
2.2 Modo de cocinado.....	13
2.3 Parámetros .....	14
2.4 Pantalla de notificaciones.....	19
2.5 Calidad de las palomitas de maíz.....	19
2.6 Modo de prueba .....	21
3. Mantenimiento técnico.....	22
3.1 Guía de limpieza .....	22
3.2 Obstrucción de la cámara .....	24
3.3 Recambio de la bombilla .....	24
3.4 Conservación .....	25
4. Solución de problemas .....	26
5. Transporte y almacenamiento.....	27
6. Certificado de aceptación .....	27
7. Obligaciones de garantía .....	28
8. Detalles del fabricante .....	28

Anexo A. Listado de componentes eléctricos .....	29
Anexo B. Ajustes del regulador de temperatura.....	31
Anexo C. Ajustes VFD .....	32
Anexo D. Listado de parámetros.....	33
Anexo E. Obstrucción de la cámara.....	34
Anexo F. Configuración del sensor óptico de la cámara .....	35
Anexo G. Listado de partes .....	36

# Advertencias de Seguridad



¡NO LAVE LA MÁQUINA CON AGUA!



¡SÓLO PERSONAL INSTRUIDO Y CAPACITADO DEBE UTILIZAR LA MÁQUINA!



¡SE PROHÍBE UTILIZAR LA MÁQUINA PARA PROCESAR GRANOS DIFERENTES AL MAÍZ!



¡NO DEJE LA MÁQUINA DESATENDIDA MIENTRAS ESTÉ FUNCIONANDO!



¡TODAS LAS RUEDAS GIRATORIAS DEBEN ESTAR BLOQUEADAS MIENTRAS LA MÁQUINA ESTÉ FUNCIONANDO!



SOME PARTS ARE HOT WHILE IN OPERATION!  
BURN HAZARD!



¡ALGUNAS PIEZAS ESTÁN CALIENTES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO!  
¡PELIGRO DE QUEMADURAS!



# 1. Visión general

## 1.1 Utilidad

La máquina Vortex Popcorn™ VPM-RM4LT (Robopop® 75) es una máquina para hacer palomitas de maíz con aire caliente. La máquina puede preparar tanto la variedad Mariposa como la variedad Hongo. La máquina construida con la tecnología patentada Vortex tiene los siguientes beneficios:

- No utiliza aceite en absoluto. Las palomitas de maíz cocinadas con aire caliente carecen de carcinógenos y grasas trans; además, el coste de producción es menor.
- Una vez cocinadas las palomitas son retiradas inmediatamente del área caliente por lo que se conserva el máximo sabor y valor nutricional.

## 1.2 Especificaciones técnicas

Rendimiento <sup>1</sup>	hasta 34 kg/h
Ampacidad	25 A
Voltaje nominal	3/N/PE AC 230/400 V 50/60 Hz
Potencia nominal	11,3 kW
Dimensiones de la máquina (LxWxH)	1370x600x1690 mm
Peso neto	200 kg
Protección de ingreso	IP22

## 1.3 Contenido

Máquina	1 pza
<b>Carrito de palomitas de maíz</b>	1 pza
Cepillo de limpieza de tuberías	1 pza
Bolsas de plástico (LDPE)	50 pzas

---

<sup>1</sup> Peso del maíz crudo procesado. La capacidad de producción real del producto listo para comer depende de la calidad del maíz y de los ajustes. La pérdida de peso causada por razones naturales durante el proceso puede llegar al 20%..

Cable eléctrico 5m	1 pza
Llave del módulo de los controles	2 pzas
Lampara halógena 48 W 64684 ECO	1 pza
Documentación	1 pza

## 1.4 Requisitos de energía



¡LAS CONEXIONES DEBEN HACERSE POR PARTE DE UN ELECTRICISTA CUALIFICADO!



¡EL ENCHUFE ELÉCTRICO DEBE DISPONER DE TOMA DE TIERRA!



¡PARA EVITAR PELIGROS, EN CASO DE DAÑO EN EL CABLE DE SUMINISTRO, ESTE DEBE SER REEMPLAZADO POR EL FABRICANTE, SU AGENTE DE SERVICIO O POR PERSONAL DEBIDAMENTE CUALIFICADO!

Es necesario verificar periódicamente las conexiones eléctricas, incluida la toma de tierra. ¡Siempre que detecte fallos o malfunciones no encienda el equipo y consulte a un electricista cualificado!

El cable de conexión equipotencial (de hasta 10 mm<sup>2</sup>) debe conectarse a la clema marcada con la señal IEC 5021.



El cable de enchufe no está incluido en los contenidos entregados. Use un enchufe de 32A. Consulte el diagrama de cableado en la etiqueta del cable de alimentación.

Es necesario verificar los cables eléctricos y la toma de tierra de la máquina periódicamente. En caso de encontrar averías, deberá llamar a un electricista. Sólo deberá encender la máquina tras haber resuelto todos los problemas.

## 1.5 Primeros pasos

Desempaquete la máquina cuidadosamente. Compruebe el contenido del envío. Retire el plástico protector de todas las superficies. Conecte la máquina a la red eléctrica. Una vez que la máquina esté instalada, bloquee todas las ruedas giratorias.



PODRÍA HABER ALGUNOS GRANOS DE MAÍZ EN LA MÁQUINA DEBIDO A LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD LLEVADAS A CABO EN LA FÁBRICA

## 1.6 Condiciones ambientales

El equipo debe ser utilizado a una temperatura ambiente de entre +5°C y +40°C (de +41°F a +104°F), y una humedad relativa que no exceda el 45% a 40°C/104°F. La altitud sobre el nivel del mar no debe superar los 1000 metros.

Durante la utilización, la máquina emite mucho vapor y calor. Es esencial disponer de una campana extractora (800x800 mm, 750 cu.m/h o más) situada sobre el puerto de salida de la máquina.

**¡Las condiciones ambientales producen un fuerte impacto sobre la calidad de producto final! Vea la sección 2.5 para más detalles!**

## 1.7 Componentes de seguridad

El botón EMERGENCY STOP (Parada de emergencia) que se encuentra en el panel frontal de la máquina debe ser utilizado en caso de emergencia. Pulse el botón para apagar la máquina inmediatamente.



¡EL USO DEL BOTÓN DE EMERGENCIA PODRÍA PRODUCIR ATASCOS EN LA CÁMARA!

Un cortacircuitos protege la máquina de los cortocircuitos.

El relé de control de voltaje analiza el voltaje en la entrada de corriente de la máquina. El espacio de tolerancia está preestablecido en la misma unidad. Si el valor de voltaje sobrepasa el rango definido, la máquina no funcionará.

El sensor de seguridad de la temperatura se sitúa junto a los elementos calentadores. En caso de sobrecalentamiento, el regulador de seguridad de la temperatura apagará el contactor que hace funcionar los elementos de

calentamiento por lo que perderán energía y la temperatura no aumentará más.

El PLC principal controla la velocidad real de rotación de la turbina. Si la velocidad es inferior a los 20Hz el PLC detendrá la máquina en 12 segundos..

La máquina dispone de cuatro ruedas giratorias bloqueables para evitar movimientos espontáneos de la máquina.

## 1.8 Componentes principales

Los componentes principales son: 1 – Turbina (no se muestra) 2 – Cámara; 3 – Tolva con suministrador; 4 – Tamiz (Tambor perforado); 5 – Carrito de palomitas de maíz; 6 – Bandeja de desechos; 7 – Controles, vea la Fig.1:



Fig. 1 Componentes principales

### *Turbina (Calefactor)*

La turbina proporciona un flujo de aire en constante circulación dentro de la máquina. Esta unidad es de tipo directo; el calefactor se sitúa sobre el eje del motor. La velocidad de rotación es controlada por el PLC principal.

## *Cámara*

Aquí es donde se cocinan las palomitas de maíz. El flujo de aire circula a través de la cámara y el aire se calienta mediante los elementos calefactores. En la parte inferior de la cámara hay un cuenco con orificios con forma especial que crean el vórtice de aire.

Durante el funcionamiento de la máquina, los granos de maíz se introducen en la cámara, los granos se calientan y, finalmente, son expulsados inmediatamente de la cámara una vez cocinados.

Se puede acceder fácilmente a la cámara a través de la puerta provista. La lámpara halógena ilumina el interior de la cámara lo que ayuda al operador a controlar la operación.

La cámara está equipada con sensores térmicos y ópticos (vea a continuación)

### *Sensor óptico de la cámara*

El sensor óptico de la cámara monitoriza los procesos que ocurren en el interior de la cámara. La máquina usa la señal de este sensor para mantener un proceso de operación fluido y efectivo.

### *Sensor térmico de la cámara*

El sensor de temperatura de la cámara ayuda a mantener la temperatura en la cámara.

### *Tamiz y bandeja de desechos*

El tamiz es un tambor giratorio que tamiza los granos de maíz sin reventar, los parcialmente reventados y otras pequeñas fracciones hacia la bandeja de desechos ubicada bajo el tamiz. La bandeja de desechos es fácilmente extraíble.

### *Tolva de maíz*

La tolva de maíz puede contener una bolsa de maíz (22.68 kg / 50 Lbs). La tolva está equipada con un suministrador de maíz. La tolva puede extraerse fácilmente para su limpieza.

## Controles

Encontrará los siguientes controles en el panel frontal:

- Indicador LED de 4 dígitos. Muestra los valores de los parámetros, las alertas y notificaciones.
- Botones de ajuste TEMPERATURE (Temperatura) marcado con flechas hacia arriba y hacia abajo.
- Botón pulsador START/PAUSE (Comenzar/Pausa) con indicador luminoso. Este botón se usa para encender la máquina, pausar el modo activación y otros propósitos operacionales.
- Botón pulsador COOLING/TURN OFF (Enfriar/Apagar). Este botón se usa para cambiar la máquina al modo enfriado y para otros propósitos operativos..
- Botón pulsador EMERGENCY STOP (Parada de emergencia). Consulte 1.7 componentes de Seguridad.

## *Carrito de palomitas de maíz*

El contenido del envío de la máquina incluye un carrito con ruedas y un ser the bolsas de 200 litros. El carrito dispone de ruedas giratorias.

## 2. Uso previsto

### 2.1 Modos de funcionamiento

La máquina tiene los siguientes modos de operación:

- Modo de calentamiento. Una vez que se enciende la máquina, ésta comenzará a calentarse. Al alcanzar cierta temperatura, la máquina cambiará automáticamente al modo de cocinado.
- Modo de cocinado. Este es el modo de operación principal. Vea el apartado 2.2 Modo de Cocinado.
- Modo de pausa. La máquina no procesará maíz en este modo pero mantendrá la temperatura de la cámara por lo que el cocinado puede

reanudarse en cualquier momento.

- Modo de enfriamiento. Antes de apagarla, la máquina debe enfriarse. En el modo de enfriamiento los elementos de calentamiento se apagan, la turbina sigue girando enfriando la máquina. Una vez que la temperatura haya descendido lo suficiente, la máquina se apagará automáticamente.
- Modo de prueba. Este modo se usa para probar los componentes de la máquina. Vea el apartado 2.6 Modo de prueba.

## 2.2 Modo de cocinado

El modo de cocinado es el modo de funcionamiento principal. La máquina opera de modo cíclico procesando los granos de maíz lote a lote. Cada ciclo consiste de tres etapas:

- 1) Suministro. La barrena de la tolva rota empujando los granos de maíz en la cámara.
- 2) Cocinado. Los granos de maíz son calentados en la cámara siendo expulsados en el momento en el que estallan.
- 3) Purgado. La velocidad de la turbina aumenta para expulsar todos los desechos que queden en la cámara (p.e. granos no reventados, polvo y otros desechos).

### *Flujo de funcionamiento normal*

A continuación encontrará una guía rápida por pasos sobre cómo operar la máquina.

1. Asegúrese de que la bandeja de desechos esté vacía y la cámara esté limpia y no atascada.
2. Ponga una bolsa de maíz (22.68kg / 50Lbs) en la tolva.
3. Ponga una bolsa de plástico vacía en el carrito de las palomitas de maíz y ponga el carrito bajo el tamiz.
4. Pulse el botón START/PAUSE para encender la máquina. Ésta comenzará a calentarse.
5. Una vez que se haya completado el calentamiento, la máquina cambiará al

modo de cocinado automáticamente.

6. Para pausar el proceso, pulse el botón START/PAUSE. La máquina dejará de producir palomitas de maíz pero mantendrá la temperatura establecida en la cámara. Para reanudar la producción pulse el botón START/PAUSE de nuevo.

7. Para finalizar, pulse el botón COOLING/TURN OFF. La máquina cambiará al modo de enfriamiento<sup>2</sup>; al completar el enfriamiento, la máquina se apagará automáticamente.

## *Función de purga de la cámara*

Puede ocurrir que la cámara se vaya obstruyendo a pesar de que se realice una purga al final de cada ciclo. Esto puede deberse al uso de maíz de baja calidad o parámetros de funcionamiento inadecuados. En este caso la función de purga de la cámara puede ayudar a limpiar la cámara.

La fase de funcionamiento en la que se encuentre la cámara no afecta. Para limpiar la cámara, mantenga pulsado el botón COOLING durante 3 segundos y verá como la turbina se acelera y el viento comienza a entrar en la cámara.

Esta es una forma fácil y práctica de mantener la cámara limpia sin abrirla.

El procedimiento de purga de la cámara se inicia automáticamente cada vez que la máquina entre en modo calentamiento una vez que el tamiz comienza a rotar. De esta manera se limpian los desechos que hayan quedado en la cámara.

## 2.3 Parámetros

Elegir correctamente los parámetros es esencial para un producto de buena calidad y un proceso de funcionamiento estable. Asegúrese de haber comprendido todos los parámetros y cómo interactúan entre sí.

La mayoría de los parámetros sólo se pueden ajustar en el modo de prueba. La temperatura de cocinado y la velocidad básica de la turbina puede ajustarse en cualquier modo de funcionamiento.

---

<sup>2</sup> El suministro a la barrena se detendrá inmediatamente una vez que el botón COOLING sea pulsado. Sin embargo, los granos de maíz que ya estén en la cámara serán procesados y el ciclo actual será completado.

Vea el anexo para referencia de la lista de parámetros y valores.



¡CUALQUIER MAL FUNCIONAMIENTO O FALLO DE LA MÁQUINA CAUSADO POR LA ELECCIÓN DE PARÁMETROS INAPROPIADOS NO ESTARÁ SUJETO A LA GARANTÍA!

## *Temperatura de cocinado*

La temperatura de cocinado debe ser elegida por el usuario. Durante el funcionamiento, la máquina mantiene la temperatura de la cámara en este valor. La temperatura del cocinado afecta a la manera que los granos de maíz estallan, a su tamaño y a su forma. Valores demasiado altos llevarán a palomitas de maíz más pequeñas. Valores demasiado bajos conllevarán una productividad reducida, granos de maíz cocinados de manera no adecuada y la obstrucción de la máquina. Es necesario encontrar un "punto óptimo" de temperatura. Con un poco de práctica, cualquier usuario sabrá encontrarlo.

La temperatura habitual para el cocinado de la variedad Mariposa es de entre 200 y 215°C; para la variedad Hongo es entre 210 y 225°C.

Cuando cocine cierta cantidad de maíz de la variedad Hongo siempre obtendrá una pequeña parte de Mariposa. El porcentaje de maíz cocinado como mariposa depende de la calidad del maíz, como se indica en el certificado de ese maíz en particular. El maíz mariposa se puede cocinar en forma de hongo aumentando la temperatura de cocinado. Pero esto podría resultar en una disminución del volumen total de palomitas de maíz (por cada kilogramo de maíz crudo), debido al efecto negativo de la temperatura excesiva en el volumen de palomitas de maíz.

La temperatura establecida se puede ajustar durante los modos de calentamiento o cocinado. Para cambiar la temperatura, pulse los botones marcados con flechas hacia arriba o hacia abajo en el panel frontal. La pantalla mostrará la temperatura establecida. Mientras mantenga pulsado el botón, el temperatura se modificará grado a grado. Cuando aumente el valor en 5 grados, éste comenzará a aumentar o disminuir en múltiplos de 5 grados. Una vez que se alcanza el valor deseado, suelte el botón.

## *Velocidad de la turbina*

La velocidad de la turbina afecta a la intensidad del flujo de aite. Como regla general, la velocidad de la turbina cuando se cocine la variedad Hongo debe

ser mayor que cuando se cocine la variedad Mariposa. A diferencia de la variedad Hongo que tiene forma esférica, la variedad Mariposa tiene una forma irregular con "aletas" por lo que se necesita un flujo de aire menor para expulsar la variedad Mariposa y más intenso para la variedad Hongo.

Al igual que la temperatura de cocinado, los valores excesivos de velocidad de la turbina pueden causar varios problemas. Una turbina demasiado lenta provocará la acumulación de palomitas de maíz en la cámara, que se quemen, emisión de humo e, incluso, la obstrucción de la cámara. Una turbina demasiado rápida aumentará la generación de desechos, porque muchos granos son expulsados de la cámara antes de estallar.

La intensidad del flujo de aire se puede reducir debido a la obstrucción de la malla metálica que se encuentra dentro de la cámara. Consulte el capítulo 3 para obtener más detalles.

La tecnología patentada Vortex se basa en la convección de aire dentro de la máquina. La intensidad del flujo de aire cambia durante el funcionamiento de acuerdo con el algoritmo operativo. El flujo de aire se genera por la turbina principal que es controlada por la unidad VFD (controlador de frecuencia de voltaje).

Mientras que la máquina esté en los modos calentamiento/pausa/enfriamiento, la turbina girará con la velocidad básica **F** establecida en la unidad VFD. También hay dos parámetros que afectan la velocidad real de la turbina durante el modo de cocinado:

**FP** – aumento de la frecuencia de estallido que se activa durante la fase de cocinado del ciclo

**Fb** – aumento de la frecuencia de purga que se activa durante la fase de purga del ciclo.

Si el flujo de aire no es lo suficientemente fuerte, la masa de palomitas de maíz no se moverá de la cámara. Esto puede causar, con toda probabilidad, la obstrucción de la cámara y la emisión de humos desde las palomitas de maíz. En ese caso el valor de F debe incrementarse.

Una valor de F demasiado alto puede conllevar la formación excesiva de desechos. Si ésta supera el 7% (comparado con el peso del maíz crudo procesado) entonces el valor de F debe disminuirse.

Para cambiar la velocidad básica F debe hacer lo siguiente:



¡ALTO VOLTAJE EN EL INTERIOR! ¡LAS SIGUIENTES OPERACIONES DEBEN EJECUTARSE SÓLO POR PARTE DE PERSONAL CUALIFICADO Y CAPACITADO !

1. Use una llave especial provista para abrir el compartimento de los controles eléctricos.
2. Pulse el botón START para encender la máquina.
3. Espere hasta que la turbina comience a girar. El valor de la frecuencia suministrada a la turbina se mostrará en la pantalla VFD.
4. Utilice las flechas 'arriba' y 'abajo' para establecer el valor deseado de la frecuencia para la tasa básica. El nuevo valor se mostrará en la pantalla en tiempo real.



EL VALOR F DEBE ESTAR ENTRE F30.0 Y F40.0.

¡VALORES DIFERENTES PUEDEN PRODUCIR OBSTRUCCIONES EN LA CÁMARA, EMISIÓN DE HUMOS Y FALLOS EN EL EQUIPO!

5. Cierre el compartimento.

## *Tiempo de Cocinado ( $tP$ )*

Este parámetro establece la duración de la fase de cocinado. El criterio principal sobre el tiempo óptimo de cocinado es que más del 95% del maíz haya reventado y haya sido expulsado de la cámara en forma de palomita de maíz durante este periodo.

## *Velocidad de Suministro ( $Fr$ ) y Tiempo de Suministro ( $tF$ )*

Estos parámetros definen la velocidad de rotación de barrena (en rpm) y la duración de la fase de suministro (en segundos) según corresponda. Cuanto más rápido y durante más tiempo rote la barrena, más maíz será suministrado.

## *Tiempo de Purga ( $tb$ )*

Este parámetro establece la duración de la fase de purga (en segundos).

## *Tiempo de Calentamiento Forzado ( $tH$ )*

La máquina utiliza un algoritmo PID para mantener la temperatura en la

cámara. Sin embargo, cuando el ciclo comienza, la temperatura tiene a bajar por causas naturales. Para evitarlo, al comienzo de cada ciclo los calentadores se ponen en funcionamiento a plena potencia de manera forzosa por el periodo de tiempo definido por este parámetro (en segundos).

### *Velocidad del Tamiz (Sr)*

Este parámetro define la velocidad rotacional del tamiz (en rpm). Una velocidad del tamiz demasiado baja puede causar la obstrucción de la cámara.

## 2.4 Pantalla de notificaciones

La máquina tiene un indicador LED de 7 segmentos y 4 dígitos situado en el panel frontal. Dependiendo de las condiciones de la máquina y/o ciertas situaciones, el operador podrá ver códigos de 4 signos que se listan a continuación:

Mensaje significado

<b>HHHH</b>	Modo de calentamiento en progreso
<b>CCCC</b>	Modo de enfriamiento en progreso
<b>PPPP</b>	Modo de cocinado en progreso (brillo constante) Modo de pausa activado (intermitente)
<b>[0000]</b>	Alerta "Se ha acabado el maíz" (intermitente)
<b>Err 1</b>	La velocidad de la turbina es menor a 20 Hz
<b>Err 2</b>	Obstrucción en la cámara
<b>Err 3</b>	Fallo en el sensor de temperatura
<b>Err 4</b>	Fallo en la conexión entre el PLC y el módulo de temperatura

## 2.5 Calidad de las palomitas de maíz

Las palomitas de maíz son un producto muy sensible que requiere la máxima atención en muchos aspectos. Entender la tecnología del procesamiento de las palomitas de maíz es clave para obtener un producto de la máxima calidad.

### *Maíz crudo*

Es imposible obtener un buen resultado de manera homogénea utilizando suministros de baja calidad, en primer lugar, granos de maíz crudo. Escoja proveedores de confianza y de alta reputación. Asegúrese que el maíz crudo es almacenado y manipulado de manera adecuada en sus instalaciones. Solicite a sus proveedores recomendaciones para un adecuado almacenamiento y manipulación.

## *Crujiente de las palomitas de maíz*

Las palomitas de maíz son crujientes cuando su contenido de humedad no supera el 1-1.5%. Las palomitas de maíz que acaban de salir de la máquina tienen un contenido mayor de humedad ya que todavía están perdiendo la humedad mientras se enfrían. Se recomienda establecer un entorno y un flujo de trabajo adecuados en sus instalaciones para conseguir un producto de la máxima calidad.

## *Capacidad de producción*

Debido a la propia naturaleza del proceso de cocinado de palomitas de maíz, siempre habrá diferencias entre el peso del maíz crudo que va a procesar y el del producto final. Esta diferencia puede variar. El maíz de baja calidad o una elección incorrecta de los parámetros de cocinado pueden incrementar la diferencia en el peso. Por ejemplo, si utiliza un maíz demasiado seco o con muchos granos dañados, entonces verá como se produce una gran cantidad de granos sin estallar en la bandeja de desechos. Otro ejemplo, si la velocidad de la turbina es muy alta, muchos granos sin explotar serán expulsados de la cámara antes de estallar.

La capacidad real de producción depende de muchos aspectos como la calidad del maíz y los ajustes y parámetros de la máquina, incluyendo:

Cantidad de maíz por lote, que viene definido por la Velocidad de Suministro y los parámetros de la Velocidad de Suministro. Vea la sección 2.3 para más detalles. Hay una manera simple de medir la cantidad del lote. Llene la tolva generosamente y, a continuación, ejecute tres ciclos consecutivos de suministro activando el procedimiento de prueba del suministrador como se describe en la sección 2.6

A continuación extraiga todo el maíz de la cámara, médalo y divídalo por 3. Este es el peso medio de un lote.

Duración de la fase de cocinado. La máquina usa los datos del sensor de la cámara para controlar el proceso de cocinado. La duración real de la fase de cocinado puede ser diferente del parámetro 'Tiempo de Cocinado' (**tP**).

Por lo tanto, la duración del ciclo es la suma del tiempo de suministro, purga y cocinado. El último puede ser medido en cada caso particular. Sabiendo la duración del ciclo y la cantidad de maíz suministrado por lote se puede calcular

la tasa de rendimiento real.

## 2.6 Modo de prueba

El objetivo de este modo es poder probar ciertos componentes y ajustar la mayoría de los parámetros. Para acceder al modo de prueba, mantenga pulsado el botón COOLING y pulse una sola vez el botón START. Suelte el botón COOLING cuando vea "0" en la pantalla. Una vez entre en el modo de prueba aparecerá "St" en la pantalla. Esto significa que la máquina está lista.

### *Prueba del Tamiz y del Suministrador*

Para probar el tamiz, *mantenga pulsado* el botón COOLING. La pantalla mostrará el mensaje "St-S" y el tamiz rotará mientras mantenga pulsado el botón. Para probar el suministrador, *pulse y suelte* el botón COOLING. La pantalla mostrará el mensaje "St-F" y el suministrador llevará a cabo un ciclo de suministro de acuerdo con el Tiempo de Suministro y la Velocidad de Suministro establecidos en los parámetros.

### *Ajuste de Parámetros*

Todos los parámetros, excepto la temperatura de cocinado y la velocidad básica de la turbina pueden ajustarse en este modo. Pulse el botón START para enumerar todos los parámetros. Una vez que el parámetro deseado se muestre, su valor podrá ser ajustado pulsando el botón COOLING. El valor se incrementará de uno en uno cada vez que el botón COOLING sea pulsado. Cuando llegue al máximo volverá a comenzar desde el valor mínimo.

### *Restaurar los valores de fábrica*

Una vez vea **dEF** en la pantalla, mantenga pulsado el botón COOLING y pulse el botón START una vez. Todos los parámetros excepto la velocidad básica de la turbina se restaurarán a los valores de fábrica y la máquina se apagará.

### *Guardar y Salir*

Hay dos maneras de salir del modo de prueba y guardar todos los cambios: pulse el botón EMERGENCY STOP en cualquier momento o pulse el botón START una vez más cuando aparezca 'dEF' en la pantalla.

## 3. Mantenimiento técnico

El objetivo del mantenimiento técnico es mantener el equipo en buenas condiciones durante toda su vida útil y cumplir las regulaciones de seguridad.

### 3.1 Guía de limpieza

A continuación se presentan las rutinas recomendadas de mantenimiento<sup>3</sup>:

ACCIÓN	PERIODO
Limpieza de la superficie exterior	una vez al día
Limpieza de la cámara, incluyendo la malla metálica	una vez al día
Limpieza del tamiz	una vez a la semana
Limpieza de los rodillos del tamiz	una vez al mes
Limpieza de la barrena/suministrador	una vez al mes



¡DESCONECTE LA MÁQUINA DE LA RED ELECTRICA ANTES DEL MANTENIMIENTO TÉCNICO!



¡NO LAVE LA MÁQUINA CON AGUA!



¡NO USE HERRAMIENTAS PUNTIAGUDAS NI PRODUCTOS ABRASIVOS!



¡ESPERE A QUE LA MÁQUINA SE ENFRÍE ANTES DE PROCEDER A LA LIMPIEZA!

### *Limpieza de la superficie exterior*

Limpie las superficies exteriores de la máquina con un paño seco y limpio. Puede utilizar un paño ligeramente humedecido con agua y jabón.

<sup>3</sup> Cualquier procedimiento de limpieza debe llevarse a cabo tan a menudo como sea requerido.

## *Limpieza de la cámara*

Es necesario limpiar la cámara de cáscaras y polvo una vez al día. Para limpiar la cámara, suelte los pestillos que mantienen la puerta y ábrala. A continuación, retire los restos de cáscaras y polvo de la cámara. Podría resultarle útil utilizar una aspiradora para esta operación. Asegúrese de que la cabeza del sensor (el pequeño punto rojo junto al sensor de temperatura) sobrepasa la pared de la cámara y que su superficie carece de polvo. Si fuera necesario, límpielo suavemente con un paño seco y suave.

Después de la limpieza, cierre la puerta y apriete los pestillos.

Cuando se da un funcionamiento prolongado puede acumularse cierta cantidad de polvo de maíz en la cámara. Es importante limpiar la malla metálica.

Abra la cámara. Hay un deflector en el centro. La pantalla de malla metalizada se encuentra detrás de éste. Normalmente, hay suficiente espacio para acceder a la malla para limpiarla. Sin embargo, si lo necesita, el deflector puede ser extraído. Para ello, retire los dos pernos que fijan el deflector a las paredes laterales. A continuación, extraiga el deflector. Una vez la malla esté limpia, vuelva a colocar el deflector en su posición original y fíjelo con los pernos.



¡NO SE PERMITE EL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA SIN EL DEFLECTOR O LA MALLA METALIZADA!

## *Limpieza del tamiz*

El tamiz no se encuentra fijado a la máquina y se puede sacar de ésta. El tamiz reposa sobre dos ejes con un par de rodillos de goma cada uno. Con el paso del tiempo, la superficie de los rodillos puede volverse grasosa y resbaladiza debido al aceite y al polvo propios del maíz. Esto puede provocar que el tamiz se detenga y, como consecuencia, la obstrucción de la cámara. Para evitarlo, limpie los rodillos según sea necesario. Puede hacerlo con un cepillo metálico duro u otra herramienta que produzca un fuerte efecto en la capa de grasa de la superficie de los rodillos.

## *Limpieza de la barrena*

Tal y como le pasa a la cámara, la barrena puede ser fácilmente limpiada con una aspiradora. Sin embargo, puede ser fácilmente extraída. Para ello, desatornille los tres tornillos mariposa que sujetan el borde exterior izquierdo de la tolva y luego estire de la tolva hacia afuera.

## 3.2 Obstrucción de la cámara

Vea el Anexo E. Se recomienda imprimirlo y mantenerlo junto a la máquina visible para los operadores en todo momento.

## 3.3 Recambio de la bombilla

Para recambiar la bombilla haga lo siguiente

1. Apague la máquina y desconéctela de la red. Espere hasta que la máquina se enfríe.
2. Retire la puerta de la cámara para abrirla.
3. La retroiluminación se encuentra en la pared lateral izquierda de la cámara.
4. Retire los cuatro tornillos que sujetan la pantalla protectora y retírela. Si está bloqueada, inserte con cuidado un destornillador plano bajo el marco de metal de la pantalla y gírelo con cuidado para despegar la pantalla protectora.
5. La bombilla se sujeta mediante un casquillo con resorte. Mueva la bombilla hacia arriba o hacia abajo para liberar su extremo opuesto y, después, extráigala.



¡LA BOMBILLA PUEDE ESTAR EXTREMADAMENTE CALIENTE! ¡PELIGRO DE QUEMADURAS!

6. No toque la nueva bombilla directamente con los dedos; ¡La grasa de la piel puede causar la explosión de la bombilla durante el funcionamiento! Si la bombilla está grasosa, límpiela meticulosamente con un paño suave, limpio y seco antes de colocarla.

7. Una vez que la bombilla haya sido reemplazada, coloque la pantalla protectora de nuevo y fijela con sus cuatro tornillos. Cierre la cámara.

## 3.4 Conservación

Si la máquina no se utiliza durante mucho tiempo, será necesario realizar todos los procedimientos de limpieza listados anteriormente.

## 4. Solución de problemas

Problema	Posible causa	Posible solución
Cámara obstruida de palomitas de maíz. (mensaje Error 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maíz de baja calidad</li> <li>- no se cumplen las condiciones de almacenamiento del maíz</li> <li>- elección incorrecta de los ajustes de la máquina</li> <li>- el sensor de obstrucción de la cámara está desconfigurado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- use maíz de alta calidad</li> <li>- Proporcione condiciones de almacenamiento adecuadas para el maíz crudo</li> <li>- ajuste la temperatura de cocinado</li> <li>- ajuste la velocidad de la turbina</li> <li>- ajuste la velocidad de la barrena</li> <li>- ajuste correctamente la distancia de funcionamiento del sensor de obstrucción de la cámara, consulte el anexo a continuación.</li> </ul>
Demasiados desechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maíz de baja calidad</li> <li>- velocidad de la turbina demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- use maíz de alta calidad</li> <li>- disminuya la velocidad de la turbina</li> </ul>
Las palomitas de maíz no están crujientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maíz de baja calidad</li> <li>- condiciones ambientales extremas</li> <li>- no ha instalado una campana extractora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- use maíz de alta calidad</li> <li>- procure las condiciones ambientales adecuadas</li> <li>- instale la campana extractora</li> <li>- organice el flujo de trabajo de tal manera que dé tiempo a que las palomitas de maíz se enfríen</li> <li>- use una herramienta especial para controlar la cantidad de humedad del producto</li> <li>- tenga en cuenta que, por lo general, la variedad Hongo es menos crujiente que la Mariposa</li> </ul>
Palomitas de maíz demasiado pequeñas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatura de cocinado demasiado alta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reduzca la temperatura de cocinado</li> </ul>
Demasiadas palomitas de maíz con forma de mariposa cuando se cocinan con forma de hongo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- temperatura de cocinado demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aumente la temperatura de cocinado</li> </ul>
El maíz no llega a la cámara mientras la máquina está en modo de cocinado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fallo de conexión entre el motor de la barrena de maíz, el controlador paso a paso y el PLC</li> <li>- atasco mecánico en la barrena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- compruebe las conexiones entre el motor M· de la barrena, el controlador paso a paso DD2, y la unidad PLC principal DC1</li> <li>- compruebe manualmente la rotación de la barrena (la máquina debe estar apagada)</li> </ul>

Mensaje Error 1	- la velocidad de la turbina es menor a 20 Hz	- compruebe si la turbina está rotando - compruebe la alimentación de energía a la unidad VFD UZ - compruebe la conexión entre el motor AX y la unidad VFD UZ - compruebe la configuración de la unidad VFD. Vea el anexo a continuación.
Mensaje Error 3	- fallo en el sensor de temperatura	- compruebe la conexión entre el sensor de temperatura BT1 y el controlador de temperatura DC2
Mensaje Error 4	- fallo de conexión entre el PLC y el módulo de temperatura	- compruebe la conexión entre el controlador de temperatura DC2 y la unidad PLC principal DC1

## 5. Transporte y almacenamiento

El equipo puede ser transportado por cualquier tipo de vehículo cubierto de acuerdo con las reglas de transporte para este tipo de vehículo.

La temperatura ambiente durante el transporte y el almacenamiento debe ser de entre -25°C y +55°C (-13°F a 131°F).

## 6. Certificado de aceptación

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN	
Nombre del producto	Nº de Serie
El equipo ha sido fabricado de acuerdo con los requisitos obligatorios de las normas estatales, la documentación técnica y tiene la aprobación para su uso.	
Ingeniero QC	
SELLO AQUÍ	
FIRMA	Nombre completo
DD.MM.AAAA	

## 7. Obligaciones de garantía

El fabricante garantiza un funcionamiento sin problemas del equipo durante los 12 meses desde la fecha de recepción del equipo por parte del distribuidor (de acuerdo con lo establecido en la documentación del transporte); o desde la fecha de compra, en el caso de compra directa a través de Trapeza LLC, siempre que se hayan cumplido los términos de uso, transporte y almacenamiento.

La reparación dentro de la garantía se realizará al presentar este manual con la tarjeta de la garantía rellena y sellada por el vendedor y con la fecha de venta indicada.

El fabricante podrá cambiar las especificaciones técnicas del equipo en cualquier momento debido a mejoras y/u otras razones. Las especificaciones técnicas indicadas en este documento actúan como punto de referencia necesario para evaluar la idoneidad del equipo para las necesidades del cliente y no están sujetas a las condiciones de la garantía.

La información indicada en este documento ha sido suficientemente verificada y se considera precisa. Sin embargo, el fabricante no se hace responsable de posibles errores tipográficos o erratas.

**¡Debido a la mejora constante del equipo, las especificaciones técnicas están sujetas a cambios sin previo aviso!**

## 8. Detalles del fabricante

NPO Tvertorgmash LLC

11 Industrial Street, Tver, 170100 Russia

Soporte técnico:

Correo electrónico: [support@robolabs.pro](mailto:support@robolabs.pro)

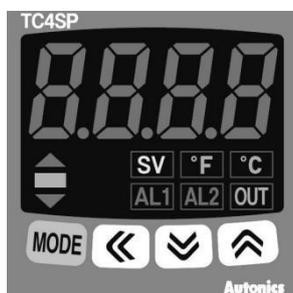
Teléfono: +7 495 956 4000

## Anexo A. Listado de componentes eléctricos

SIGNO	COMPONENTE	MODELO	ESPECIFICACIONES
BL	Amplificador digital con sensor resistente al calor	E3X-NA41 2M E32-D61	24 Vdc
BT1	Sensor de temperatura	ДТПК124-00.32/2,5	Tipo K
BT2	Sensor de temperatura	ДТПК 054-00.120/2	Tipo K
DC1	PLC	DVP12SA211T	230 Vac
DC2	Módulo de temperatura	DTC1000V	24 Vdc
DC3	Indicador LED MODBUS	СМИ2	24 Vdc
DC4	Regulador de temperatura limitante	TC4SP-14R	230 Vac
	Toma de 11 pines	PS-11	—
DD1, DD2	Controlador paso a paso	DM556	24 Vdc
EK1 — EK4	Elemento calentador	I1GIK8BL33001 IRCA	230 Vac, 2500 W
EL	Lámpara halógena	64684 ECO	230 Vac, 48 W
EMI	Filtro EMI	DL-25EB3	400 Vac, 25 A
FV	Relé de control de voltaje	RM17UBE15	230 Vac, 5 A
HL	Bloque de contacto con LED	B5	24 Vdc
K1, K2	Relé electromecánico	G2RV-SR700 AC/DC24 BY OMB	24 Vdc, 4 A
KM1	Contactador	LC1D09M7	400 Vac, 9 A
KM2	Contactador	LC1D32M7	400 Vac, 32 A
M1	Motor AC	TN80A/2 B5	400 Vac, 3000 rpm
M2	Motor paso a paso con engranaje 1:5	FL86STH65-2808AG5	2.8 A
M3	Motor paso a paso	FL86STH65-2808A	2.8 A
QF	Cortacircuitos	S203-C32	32 A
R1, R2	Resistor	C2-23-2	2 k $\Omega$ , 2 W
SA1	Botón de parada de emergencia	B200E40	4 A
SA2	Double push button black	M22-DDL-S	4 A
SB1	Pulsador doble negro	B100DB	4 A

SB2	Pulsador negro	B100DH	4 A
TV	Unidad de fuente de alimentación	S8VK-C24024	24 Vdc, 10 A
UZ	Controlador de frecuencia de voltaje	VFD007EL21A	230 Vac
VS1, VS2	Relé de estado sólido	SAL963460	24 Vdc, 32 A

# Anexo B. Ajustes del regulador de temperatura



PARÁMETRO	VALOR	DESCRIPCIÓN
In-t	KCA	Sensor de temperatura (par termoeléctrico tipo K)
L-SV	250	Valor mínimo de SV
H-SV	400	Valor máximo de SV
oUt	rLy	Tipo de salida de control:
C-nd	oNoF	Tipo de modo de control: ON/OFF
AL-1	Al1. <input type="checkbox"/> Al2. <input type="checkbox"/>	Modo de operación Alarma
ALYS	50	Histéresis de salida de la alarma
AL1	0	Temperatura de alarma
HYS	50	<p>The diagram illustrates the hysteresis (HYS) function. It shows a horizontal axis for the setpoint (SV) and a vertical axis for heat operation. A box labeled 'Heat operation' is shown with 'ON' and 'OFF' states. A dashed line indicates the hysteresis (HYS) range, which is the difference between the ON and OFF setpoints. The HYS value is shown as 50.</p>
LoC	LoC2	Bloquear configuración: todo bloqueado excepto SV SV

El punto establecido (SV) está configurado en 300°C por defecto.

## Anexo C. Ajustes VFD



PARÁMETRO	VALOR	DESCRIPCIÓN
00.03	0	Selección de pantalla de inicio: muestra el valor de comando de frecuencia (Fxxx)
01.00	70.00	Frecuencia de salida máxima
01.16	4	Auto Aceleración/Desaceleración
02.00	3	Fuente del primer comando de frecuencia maestra: RS-485
02.01	4	Fuente del primer comando de operación (RS-485)
02.04	0	Control de la dirección del motor
02.07	1	Modo Arriba/Abajo
02.10	1	Combinación del primer y segundo comando de frecuencia maestra
02.11	40.00	Comando de frecuencia del teclado
09.00	5	Dirección de comunicación del VFD
09.01	1	Velocidad de transmisión (9600 bps)
09.02	3	Tratamiento de fallos de transmisión (sigue funcionando)
09.04	1	Protocolo de comunicación (ASCII 7, E, 1)

## Anexo D. Listado de parámetros

Todos los parámetros, excepto la temperatura de cocinado y la velocidad básica de la turbina deben ser cambiados desde el modo de prueba.

PARÁMETRO	SIGNO	VALOR PREDETERMINADO		RANGA (MEDIDA)
Temperatura de cocinado	<value>	210	°C	190...240 (1)
Velocidad de la turbina	<b>F</b>	40	Hz	30...40 (0.1)
Tiempo de cocinado	<b>tP</b>	180	s	150...300 (30)
Velocidad de suministro	<b>F<sub>r</sub></b>	200	rpm	100...350 (10)
Tiempo de suministro	<b>tF</b>	10	s	10...30 (5)
Tiempo de purga	<b>t<sub>b</sub></b>	10	s	10...30 (5)
Tiempo de impulso de los calentadores	<b>tH</b>	40	s	10...60 (5)
Velocidad del tamiz	<b>S<sub>r</sub></b>	50	rpm	10...95 (5)
Frecuencia de impulso del cocinado	<b>FP</b>	10	Hz	10...15 (1)
Frecuencia de impulso de la purga	<b>F<sub>b</sub></b>	20	Hz	15...30 (1)
Restablecer a los valores predeterminados	<b>dEF</b>			

## Anexo E. Obstrucción de la cámara

Si la cámara está obstruida y/o sale humo de la máquina, HAGA LO SIGUIENTE:

1. Pulse el botón EMERGENCY STOP.
2. Desenchufe la máquina de la corriente eléctrica.
3. Espere a que la máquina se enfríe.



¡NO ABRA LA PUERTA DE LA MÁQUINA!  
¡NO USE EXTINTORES DE INCENDIOS!

**LA MÁQUINA ESTÁ HECHA DE ACERO Y LA CÁMARA ESTÁ CERRADA HERMÉTICAMENTE; INCLUSO SI LAS PALOMITAS DE MAÍZ COMENZARÁN A QUEMARSE ¡NO PODRÁ PRODUCIRSE FUEGO SIN AIRE EXTRA!**

4. El enfriamiento no tomará menos de 2 horas
5. Abra cuidadosamente la cámara y proceda a su limpieza.
6. Si el tubo de suministro del maíz estuviera obstruido con palomitas de maíz use algún objeto flexible, como un manguito grueso de goma, para eliminar el atasco.



¡LA OBSTRUCCIÓN DE LA CÁMARA CAUSADA POR LAS ACCIONES DE USUARIOS SIN EXPERIENCIA NO ESTARÁ SUJETA A LA GARANTÍA!

## Anexo F. Configuración del sensor óptico de la cámara

Ingresa al modo de prueba de la máquina.

 ¡ATENCIÓN! ALGUNOS COMPONENTES EN EL COMPARTIMENTO SE ENCUENTRAN BAJO ALTA TENSION! ¡TENGA CUIDADO AL MANIPULAR EL INTERIOR!

Abra el compartimento eléctrico, encuentre el amplificador óptico, vea la Fig.1



Fig. 1 Amplificador óptico: 1 – Tornillo de ajuste de la distancia de operación; 2 – indicador de operación

Abra la cámara y asegúrese de que el cabezal del sensor esté limpio, use un paño suave y seco si es necesario.

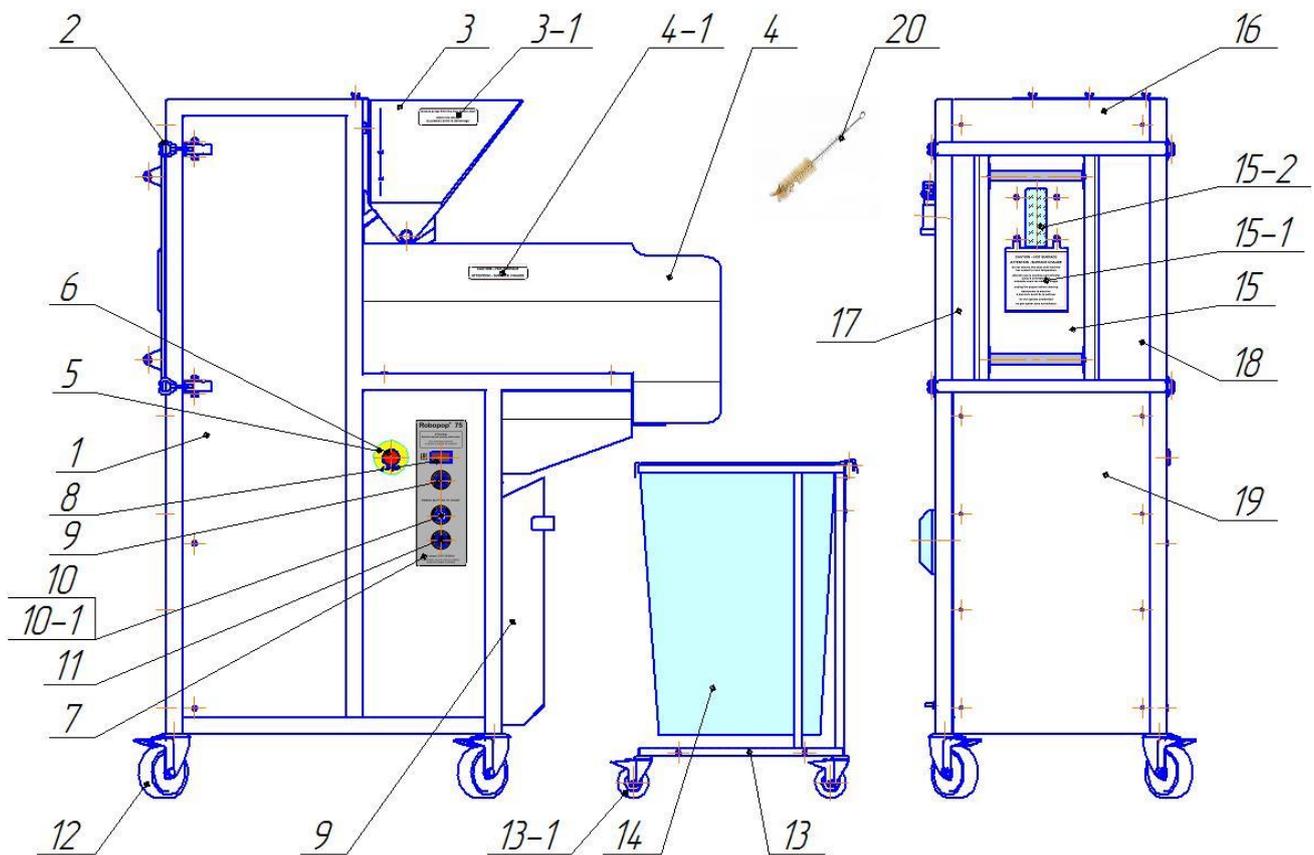
Coloque un trozo de papel o cualquier otro elemento adecuado dentro de la cámara para bloquear la línea de visión del sensor en el medio de la cámara, vea la Fig. 2.

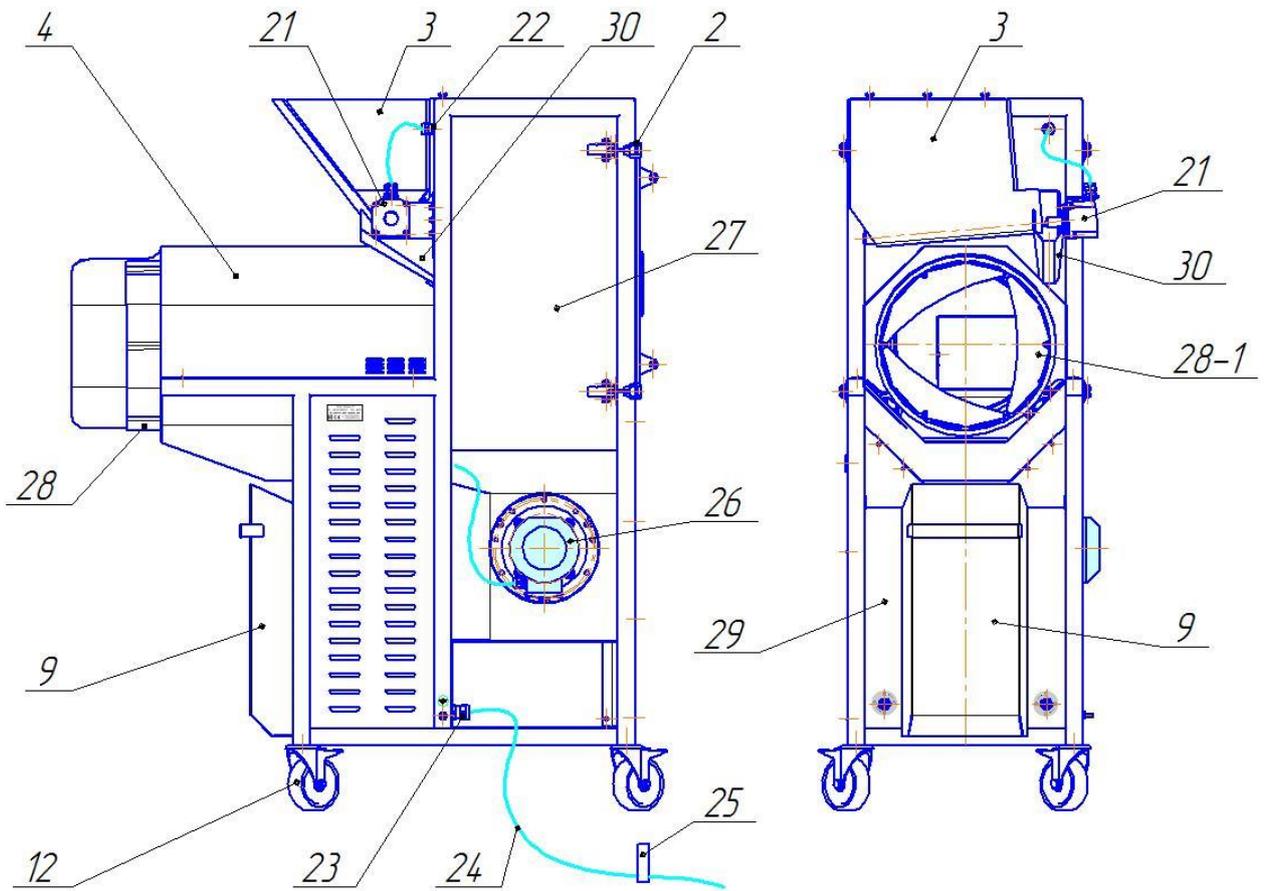
Utilice el tornillo de ajuste del amplificador para establecer la distancia de operación. Utilice el indicador de operación del amplificador para ver el área de activación del sensor, consulte la Fig.1.

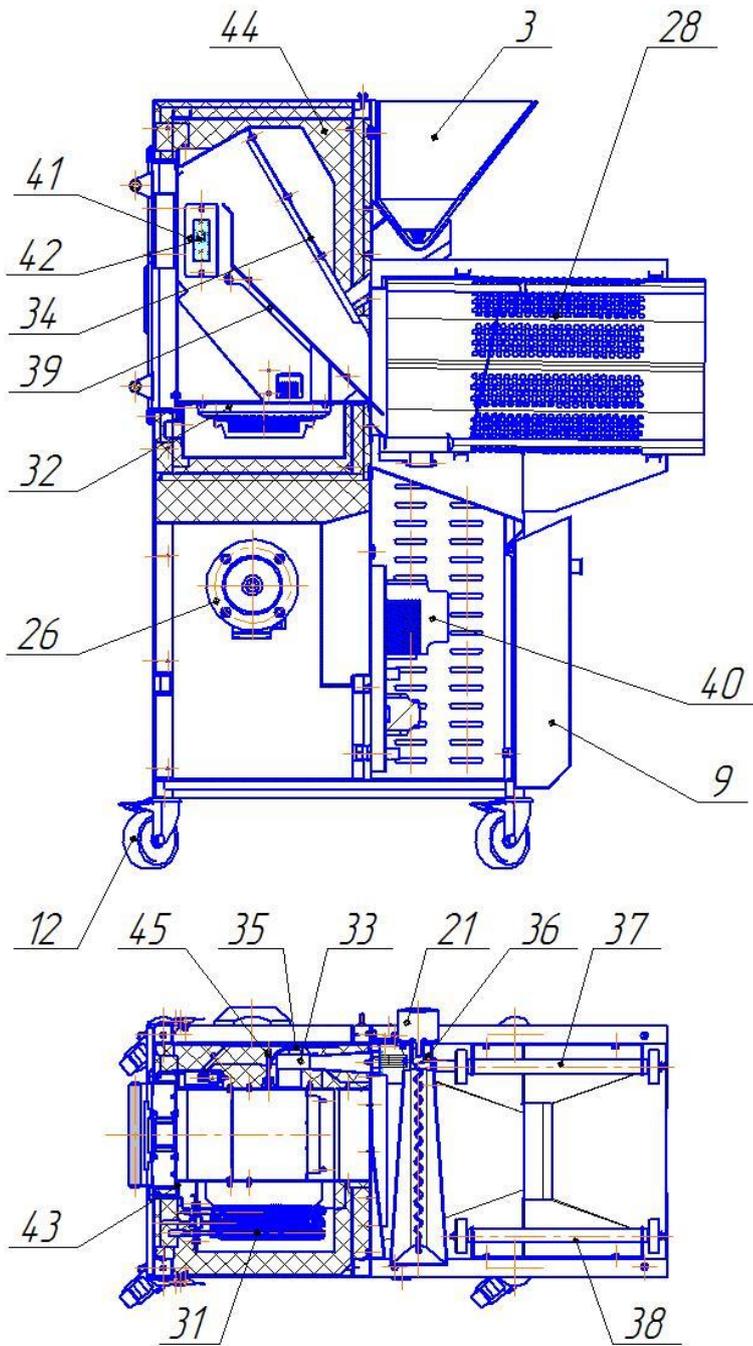


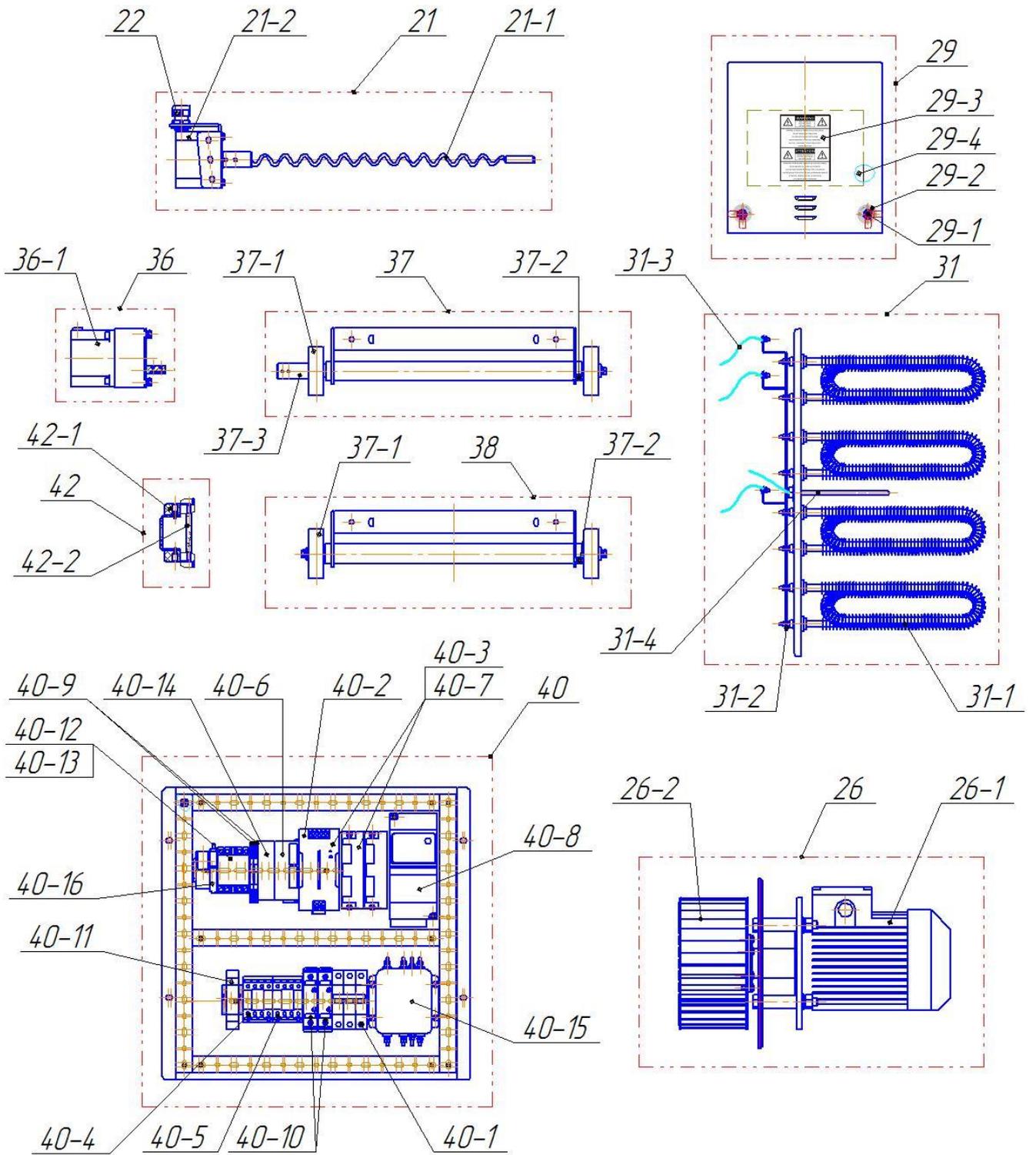
Fig. 2 Pantalla de papel

## Anexo G. Listado de partes









ITEM#	ARTÍCULO#	PARTE	MODELO
1	21476	Panel frontal	
2	21477	Pestillo	
3	21478	Tolva de maíz	
3-1	-	Adhesivo de la tolva de maíz	
4	21479	Carcasa del tamiz	
4-1	-	Adhesivo de la carcasa del tamiz	
5	4068	Adhesivo "STOP"	BET60A
6	496	Botón EMERGENCY STOP	B200E40
7	20731	Adhesivo del Panel de Control	
8	16140	Indicador LED de cuatro dígitos	CM12
9	21454 21455 21456	Pulsador doble negro	M22-DDL-S
10	2467	Pulsador blanco	B100DB
10-1	188	Bloque de contacto con LED	B5 12-30B
11	2393	Pulsador negro	B100DH
12	1215	Rueda giratoria con bloqueo 125 mm	3300-PUR-125-F18
13	77963	Carrito de palomitas de maíz	TR1
13-1	1203	Rueda giratoria con bloqueo 75 mm	
14	1838	Bolsas LDPE (50 pcs)	
15	21480	Puerta de la cámara montada	
15-1	-	Adhesivo de la puerta de la cámara	
15-2	21481	Unidad de cristal	
16	21482	Panel superior	
17	21483	Panel lateral izquierdo	
18	21484	Panel lateral derecho	
19	21485	Panel inferior	
20	20744	Cepillo limpia tuberías	

ITEM#	ARTÍCULO#	PARTE	MODELO
21	21486	Tolva de maíz	
21-1	21487	Barrena de maíz	
21-2	13832	Motor paso a paso	FL86STH65-2808A
22	13446	Prensaestopas	PG13,5
23	776	Prensaestopas	PG21
24	20673	Cable de alimentación	KГH 4x4
25	13592	Adhesivo del cable de alimentación	
26	21488	Motor con turbina montado	
26-1	17431	Motor AC	TN80A2 B5
26-2	21489	Turbina con pestaña	
27	21490	Panel trasero	
28	21491	Tambor del tamiz	
28-1	21492	Pala del tamiz	
29	21493	Cubierta del armario de control	
29-1	806	Pestillo	KY05.1.2
30	21494	Embudo de suministro del maíz	
31	21495	Unidad de calentadores montados	
31-1	3744	Calentador de aletas 2500 W 230 Vac	1GIK8BL33001
31-2	21496	Juego de bus de cobre (2 pcs)	
31-3	21497	Juego de cables resistentes al calor	
31-4	21469	Sensor de temperatura (tipo K)	ДТПК 054-00.120/2
32	21498	Cuenco	
33	21499	Tubo de suministro de maíz	
34	21500	Pantalla de malla	
35	12888	Cabezal óptico resistente al calor	E32-D61
36	21501	Controlador del tambor del tamiz	
36-1	4023	Motor paso a paso con caja de cambios 1:5	FL86STH65-2808AG5
37	21502	Rodillo impulsor montado	

ITEM#	ARTÍCULO#	PARTE	MODELO
37-1	1224	Rueda	MTB 75x22
37-2	2480	Soporte	6101
37-3	21503	Agarradera	
38	21504	Rodillo inactivo montado	
39	21505	Tolva	
40	21506	Panel de control	
40-1	77	Cortacircuitos 32 A	S203 C32
40-2	13451	Unidad de fuente de alimentación 240 W 24 Vdc	S8VK-C24024
40-3	13715	Controlador paso a paso	DM556
40-4	13450	Contactador 9 A	LC1D09M7
40-5	13449	Contactador 32 A	LC1D32M7
40-6	13765	Controlador programable lógico	DVP12SA211T
40-7	2786	Resistencia 2 W 2.0 kOhm	C2-23
40-8	12648	Unidad VFD 0.75 kW 230 Vac	VFD007EL21A
40-9	12647	Relé electromecánico	G2RV-SR700 AC/DC24 BY OMB
40-10	14641	Relé de estado sólido 32 A, 3,5-32 Vdc	SAL963460
40-11	14429	Relé de voltaje 220 Vac, 50 Hz	RM17UBE15
40-12	16118	Regulador de la temperatura	TC4SP-14R
40-13	11445	Regulador de la temperatura (enchufe de 11 pines)	PS-11
40-14	20328	Controlador de la temperatura	DTC1000V
40-15	3895	Filtro EMI	DL-25EB3
40-16	12798	Amplificador digital	E3X-NA41
41	21507	Cristal protector de la lámpara	
42	21508	Retroiluminación de la cámara montada.	
42-1	2281	Portalámparas	R7s 206
42-2	13454	Lámpara halógena 64684 ECO	48 W 78 mm 230 V
42-3	21509	Juego de cables resistentes al calor	
43	2666	Junta perfilada de silicona 2 m	№14-12

ITEM#	ARTÍCULO#	PARTE	MODELO
44	13860	Lana mineral gruesa 38	1260 (1300) - 128
45	22407	Sensor de temperatura (tipo K)	ДТПК-124-00.32/2.5
	15075	Sellador resistente al calor, gris	250°C
	13538	Pasta Anti-seize, grado alimenticio	Molykote P-1900 FM