

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
NIVEL TECNOLÓGICO**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

ENVASADORA DE LÍQUIDOS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE

**TÉCNICO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
ESPECIALIDAD DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

PRESENTADO POR

***ALBERTO ELISEO VALENCIA NOLASCO
VICTOR HUGO VALENCIA NOLASCO***

CIUDADELA DON BOSCO, SEPTIEMBRE DE 1995

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
NIVEL TECNOLÓGICO



COMITÉ EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

ENVASADORA DE LÍQUIDOS



ING. GIOVANNI DURÁN VIZCARRA
ASESOR

ING. GRACIELA R. DE FLORES
JURADO

ING. JOAQUÍN F. ESCAMILLA
JURADO

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	i
DESCRIPCIÓN GENERAL	1
FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO	3
LISTA DE MATERIALES	6
MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA	7
RECOMENDACIONES	9
BIBLIOGRAFIA	10
ANEXOS	11

INTRODUCCIÓN

La necesidad de obtener una mayor producción y eficiencia en procesos de envasado de líquidos en la pequeña industria, teniendo en cuenta la problemática y el alto costo para la adquisición de maquinaria hace surgir la idea de presentar un modelo de máquina para el envasado de determinados líquidos.

El presente documento detalla a continuación la información de un modelo de máquina para la industria láctea y de bebidas sin soda, como también para la industria de los cosméticos.

La información de dicho documento hace referencia a los principios básicos de funcionamiento de cada elemento que compone la máquina en particular, así como también se hace una descripción general de toda ella.

Desde hace varias décadas se han estado importando diferentes clases de máquinas para la industria. Entre ellas figuran aquellas destinadas al almacenamiento, empaque y transporte de productos.

El diseño y construcción de esta maquinaria siempre se ha llevado a cabo en países desarrollados y cada vez involucran mayor tecnología, lo que tiende a incrementar la dependencia al soporte técnico de dichos países y, en cierta medida, los costos de las mismas. Con el transcurso del tiempo en los países que, como El Salvador, son meros importadores de tecnología tienden a efectuarse modificaciones de la maquinaria adquirida a fin de ajustarla a sus necesidades.

Uno de los procesos más comunes en las diferentes plantas del país consiste en el envasado y transporte de diferentes líquidos. Hasta la fecha son pocas las empresas nacionales que han obtenido máquinas adecuadas para envasar sus productos y el resto se ha limitado a envasar sus productos en forma artesanal o a ceder el envasado de los mismos a otras empresas, lo cual genera mayores gastos. Dado lo anteriormente descrito es que se ha pensado en diseñar y construir una máquina semiautomática que lleve a cabo tal proceso.

DESCRIPCIÓN GENERAL

El proceso a mecanizar son básicamente los siguientes:

- ① Transporte de depósitos vacíos
- ② Envasado del producto
- ③ Transporte de depósitos llenos

Para llevar a cabo tal procesos es necesario, por lo tanto, contar al menos con un mecanismo de transporte que lleve los depósitos hasta la zona de llenado y de ahí los traslade a la de empaque. Además, debe contarse con un sistema que se encargue de efectuar correctamente el envasado del líquido. En vista de lo anterior, la máquina consta de un sistema de transporte y un sistema de envasado.

A continuación se lleva a cabo una descripción de la operación de la máquina construida:

Desde el inicio de marcha la máquina se mantiene en un ciclo semiautomático, pues carece de la capacidad para autoarrancarse o parar a determinadas horas durante los períodos de trabajo; por consiguiente, necesita de un operador que la ponga en marcha, la detenga y la vigile.

Una vez energizada la máquina, solamente se necesitará oprimir el pulsador de arranque para que inicie su secuencia de operación. Cuando esto sucede la cinta comienza a girar y se mantiene así hasta que se coloca la caja con los depósitos, la cual será trasladada a la zona de envasado, donde un final de

carrera detiene la marcha del motor para permitir que los envases se sitúen justo bajo el sistema de distribución de líquido por el tiempo que sea necesario. Cuando esto ha ocurrido, el ciclo semiautomático que controla la banda traslada hacia su final la caja con los depósitos, que ahora se encuentran llenos, poniéndolos a disposición de la sección de empaque de la planta.

El transporte solo se ve interrumpido cuando la caja que contiene los depósitos se encuentra en la zona de envasado. La zona en mención consta de una cubierta transparente plastificada para observar en dicho proceso la limpieza del producto, además tiene instalada una lámpara para mejorar la visibilidad para los trabajos nocturnos.

El envasado tiene lugar a partir de la activación del final de carrera por parte de la caja que contiene los depósitos. En ese preciso momento se desconecta el motor y se conecta la bomba para impulsar el líquido hasta los distribuidores, que son una serie de tubos perforados en los cuales se produce un envasado por lluvia. La distancia entre el envase y los distribuidores puede oscilar entre 1.5 y 3.0 cm, rango dentro del cual la dispersión del líquido no tendrá lugar afuera de los envases.

Las características del proceso de envasado de líquidos difiere según el tipo de líquido de que se trate. En el caso particular de este trabajo se lleva a cabo el envasado de líquidos poco viscosos y no efervescentes. El líquido esta contenido en un deposito del cual será sustraído por medio de una bomba y llevado a los surtidores en la zona de llenado. Por otra parte, la tubería posee filtros a fin de garantizar cierto grado de pureza en el líquido a envasar.

La máquina utilizará para la demostración envases con capacidad de $\frac{1}{2}$ litro idénticos a los de jugo "Yus".

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

Para llevar a cabo una descripción detallada del funcionamiento del circuito que maneja la envasadora de líquidos es necesario auxiliarse de los diagramas del mismo que el lector podrá encontrar en las siguientes páginas.

Una vez que la máquina se encuentra energizada, el operario ha de observar la señalización que indica que la máquina está lista para iniciar todos sus procesos. La puesta en marcha habrá de implicar el accionamiento de parte de éste del pulsador de arranque (pulsador #1).

Cuando se ha oprimido el pulsador de arranque se energiza la bobina del contactor B_1 , por lo que el contacto auxiliar de mantenimiento de dicha bobina se cierra, permitiendo así una retroalimentación. Esta bobina tiene por objeto cerrar el circuito hacia la línea de alimentación del motor monofásico que mueve la banda transportadora. Cuando la caja ya ha pasado por el interruptor de final de carrera, este vuelve a su posición normal.

Lo anterior pone en movimiento a la caja que contiene los depósitos y la dirige hacia la zona de envasado. Antes de llegar a dicha zona, la caja acciona un interruptor de final de carrera que abre el circuito de alimentación del motor monofásico y al mismo tiempo permite la energización de las bobinas del contactor B_2 y temporizador T_1 , retroalimentándose a través del contacto normalmente abierto de B_2 . El motor monofásico es apagado antes de que la caja llegue a la zona de envasado previniendo la inercia mecánica de la banda transportadora, tiene un pistón electromagnético que actúa por el contactor B_4 y el temporizador T_3 , al momento de accionarse el interruptor de final de carrera

logrando que la caja de envases quede en la posición correcta para el llenado. El contactor B_2 es el encargado de energizar la bomba que impulsa el líquido hasta la etapa de distribución, mientras que el temporizador tiene por finalidad controlar el tiempo de llenado para lograr los niveles de líquido requeridos.

Cuando ha transcurrido el tiempo con que se programó el temporizador de acuerdo a la cantidad de líquido a envasar, el contacto normalmente abierto de T_1 cierra el circuito que energiza la bobina del contactor B_3 y el temporizador T_2 , cuyo propósito es proporcionar cierto tiempo entre el llenado y la salida de la zona de envasado de la caja que contiene los depósitos ya llenos, esto se hace para evitar posibles derrames de líquido sobre la banda. El contacto normalmente cerrado se abre para suspender el suministro de líquido a la etapa de distribución.

Al terminar el tiempo al que se ajustó T_2 se cierra el circuito de retroalimentación de la bobina del contactor B_1 , para que proceda a energizar nuevamente el motor monofásico y, de esta forma, poner en marcha, a través de la banda transportadora, la caja que contiene los depósitos. Al final de la banda un contador electrónico de tres dígitos se encarga de registrar la cantidad de cajas de envases que han concluido el proceso de envasado.

Es de hacer notar que todas las líneas de alimentación de las bobinas de los contactores y temporizadores tienen protecciones eléctricas por contacto cerrado de los mismos. En caso de emergencias se dispone también de un pulsador tipo hongo de paro con enclavamiento por cerradura. Por otra parte, cada proceso posee su respectiva señalización.

En lo que el circuito de potencia respecta, son necesarios dos niveles de voltaje debido a que el motor que mueve la banda transportadora es de 110 VAC, mientras que la bomba que impulsa el líquido a envasar opera con un nivel de voltaje de 220 AVC, los cuales se consiguen a través de un transformador elevador 1:2.

LISTA DE MATERIALES

TIPO DE MATERIALES	CANTIDAD
MATERIALES CONSTRUCCIONES DE LA ESTRUCTURA	
• Madera: cuartones, regla reoster, regla pacha, plywood, regla tope.	3 pza.
• Polin "C" de 4"	2 pza.
• Cinta transportadora	7 mts.
• Rodillos y Cojinetes	4
• Pernos de 3" x 3/8" y de 6" x 3/8"	24
• Tornillos golosos	24 und.
• Clavos 2", 1", 1/2"	2 lbs.
• Platina de 1 1/4" x 1/8"	0.5 mt.
• Tubo PVC, codos y conexión T de 1/2".	2 mts.
• Deposito metálico.	
MATERIALES ELECTRICOS	
• Motor monofásico 110 VAC, 60/50 Hz, 3 ^a	1
• Bomba 220/240 V	1
• Transformador 110/220 VAC	1
• Contactores 220V	3
• Temporizadores 220V	2
• Botonera arranque - paro	1
• Pulsador hongo con llave	1
• Pilotos	3
• Interruptores de final de carrera	1
• Relés térmicos bipolares	2
• Piston Electromagnético.	1

MANTENIMIENTO DE LA ENVASADORA

Para dar mantenimiento a la máquina no es necesario tener un vasto conjunto de herramientas, ya que las piezas son casi standard para los elementos que la constituyen. El mantenimiento de dicha máquina implica la atención a varias secciones de la misma:

① ESTRUCTURA MECÁNICA DE LA MÁQUINA

Entre el mantenimiento que se debe proporcionar a la estructura se encuentra el ajuste de las piezas, limpieza periódica, recubrimientos periódicos con pintura anticorrosiva a fin de proteger las partes metálicas que la forman y con pintura de aceite sobre las partes de madera para evitar daños en la misma producto de la humedad y plagas.

② SISTEMA ELÉCTRICO

En lo que al sistema eléctrico concierne, deben efectuarse revisiones semestrales en los siguientes aspectos: reacondicionamiento de los cables, reaprete de terminales (borneras), limpieza de contactos de los diferentes dispositivos y revisión el buen estado de los mismos, revisión general de la bomba y el motor. En el motor es necesario cambiar el aceite que se encuentra en la cámara de reducción de velocidad con el fin de proteger los engranajes del mismo. También es necesario verificar la adecuada conexión a tierra de la máquina para prevenir descargas en los operarios.

● SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LÍQUIDO

Esta parte del mantenimiento consiste en llevar a cabo diariamente una limpieza para evitar acumulación o sedimentación de líquidos de fuertes coloraciones y líquidos relativamente viscosos. Por otra parte, la revisión y limpieza de los filtros deberá efectuarse mensualmente. También es necesario realizar revisiones de los empaques de la bomba para prevenir fugas de líquido.

● SISTEMA DE TRANSPORTACIÓN

El mantenimiento de esta parte debe incluir observaciones semanales del sistema de transmisión de movimiento. La cadena deberá mantener cierto grado de grasa para evitar el desgaste entre ella y las ruedas dentadas. Será necesario observar periódicamente si hay deterioro de la banda transportadora y reengrasar los cojinetes anualmente si son abiertos o semiabiertos. El tipo de grasa a utilizar está de acuerdo con el modelo de los cojinetes.

RECOMENDACIONES

Es importante hacer notar que la máquina está sujeta a futuras modificaciones relacionadas con la regulación del flujo de líquido, pues este puede ser controlado proporcionalmente, es decir utilizando válvulas de cierre continuo para la dosificación del líquido.

Se podrían hacer también cambios en la forma de hacer fluir el líquido, ya que podría hacerse llegar hasta la sección de envasado por gravedad regulando su administración mediante las válvulas sugeridas en el primer párrafo.

Otra posible mejora al sistema consistiría en hacer que la banda se mueva solo cuando tenga el peso de al menos una caja de depósitos encima, a fin de reducir el consumo de potencia.

Para poder utilizar diferentes tipos de envases puede montarse la tubería en rieles, para poder ajustar la altura logrando el acoplamiento perfecto para evitar el derrame de líquidos.

Si la producción se desea cambiar deben tomarse en consideración, el tamaño de los nuevos envases, la modificación del tiempo de llenado, el ajuste de la tubería de llenado para un acoplamiento exacto a la hora del proceso.

En caso de emergencia si se desactiva la máquina la caja de envases que estaba en el proceso debe cambiarse por una nueva (vacía) para proseguir el funcionamiento de la máquina.

Al final de la banda puede colocarse un contador electrónico, para contabilizar la producción.

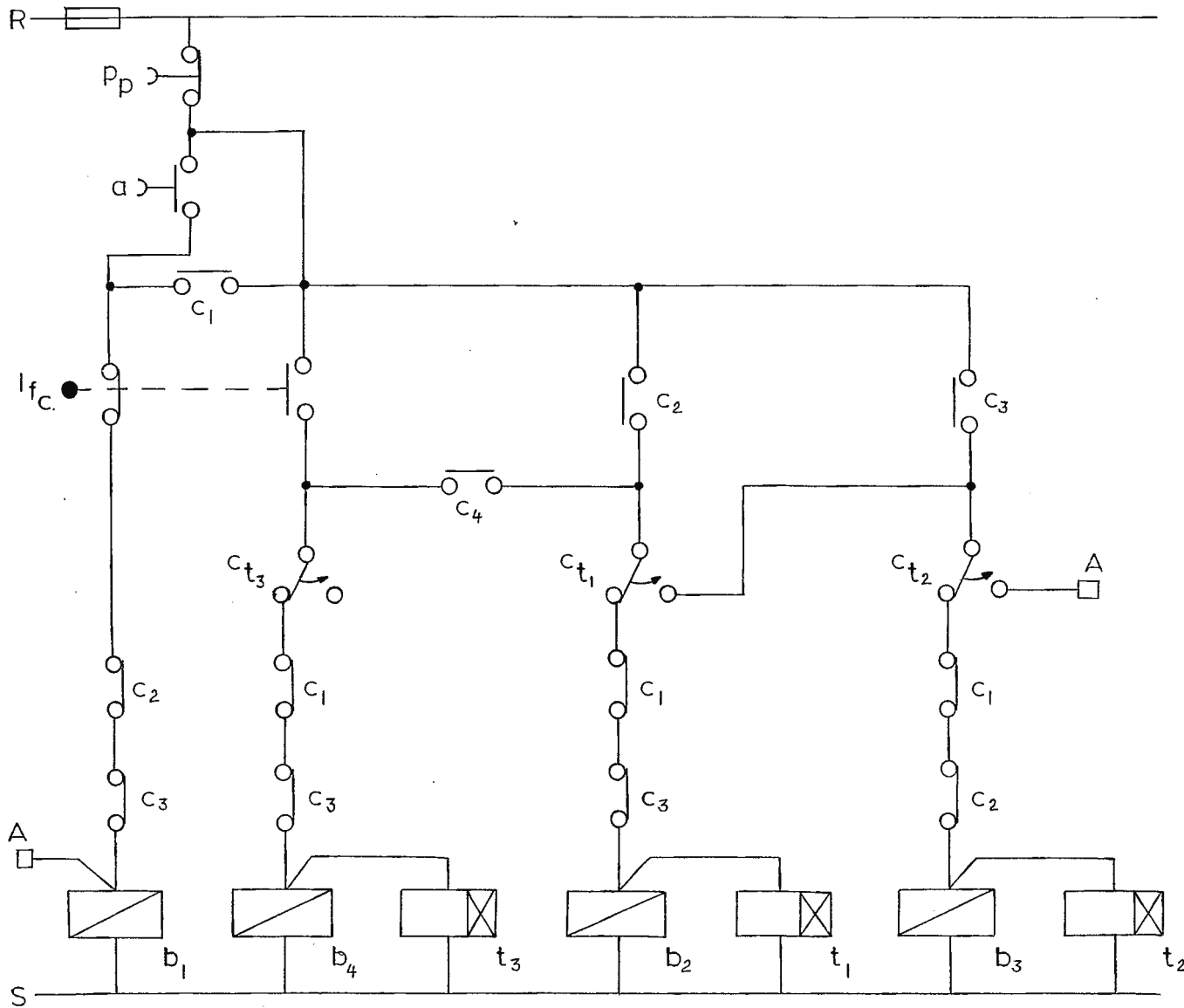
BIBLIOGRAFÍA

- ❑ **Equipo EPS Zaragoza. Tecnología electricidad IV. Instalaciones y líneas.**
Barcelona: Editorial Don Bosco. 1985.

- ❑ **AEG Telefunken. Manual AEG.**
Berlin-Grunewald: Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Telefunken. 9ª Edición.

- ❑ **Siemens AG. Auxiliares de mando y señalización.**
Erlangen: Siemens AG. 1988.

ANEXOS

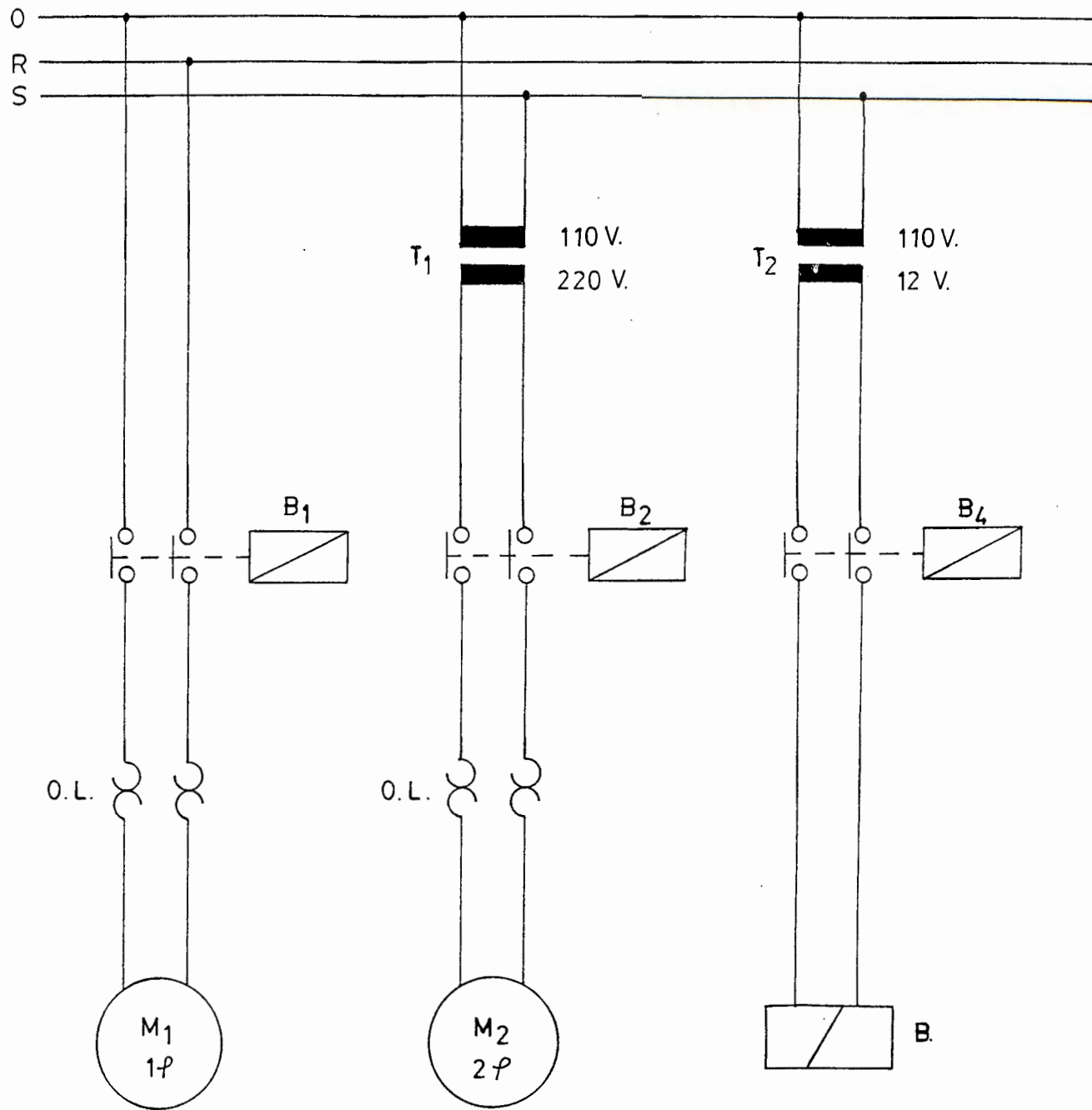


b₁: motor de banda
 b₂: bomba para líquido
 b₃: tiempo extra
 b₄: solenoide

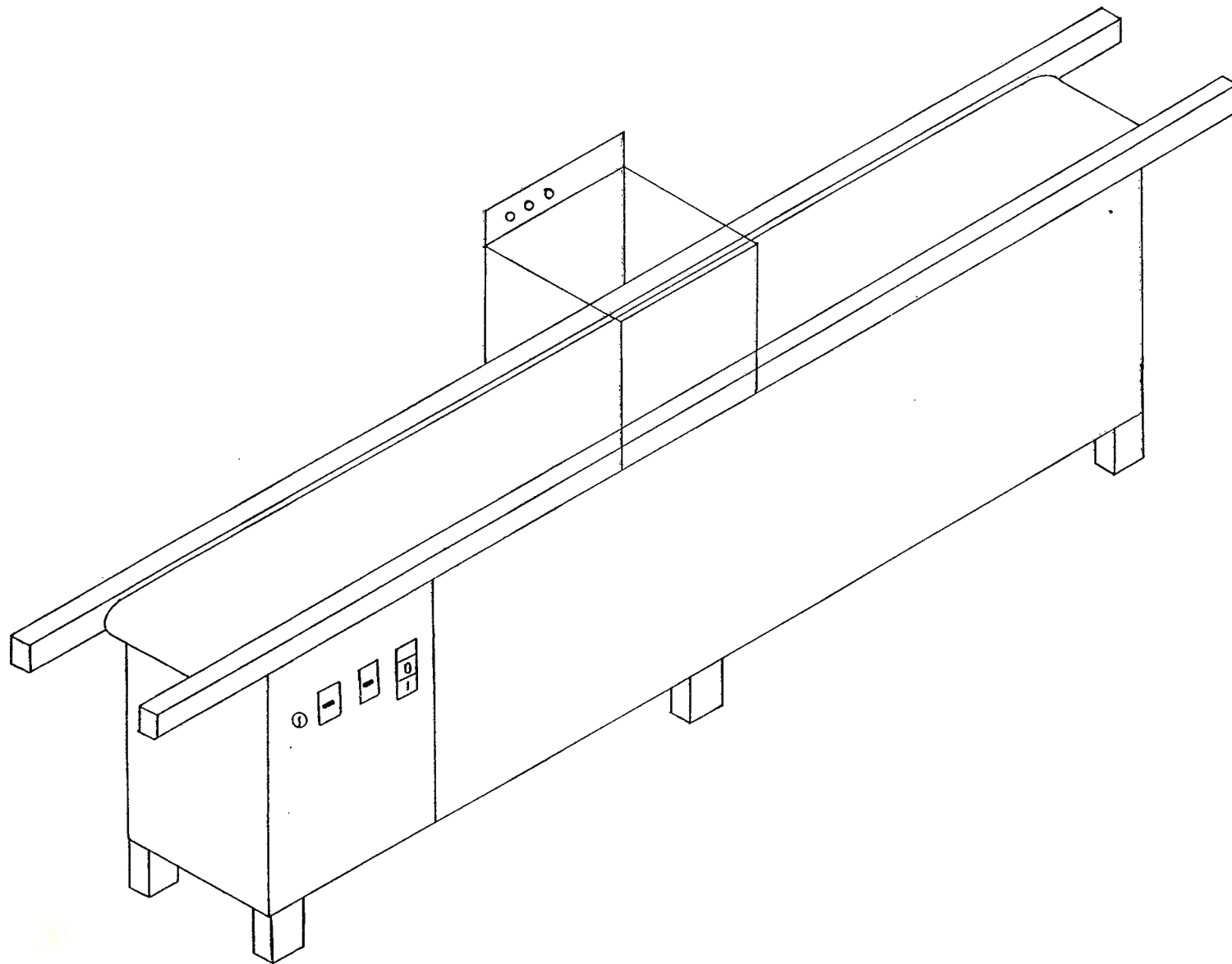
UNIVERSIDAD DON BOSCO

CIRCUITO DE CONTROL

TRABAJO DE GRADUACION



M_1 : motor de banda
 M_2 : bomba para líquido
 B : solenoide



UNIVERSIDAD DON BOSCO

DISEÑO

TRABAJO DE GRADUACION

ESC

1:20