



LÍNEA DE PINTADO



Arantza Burgos
María Luz Álvarez
Isabel Sarachaga
Joseba Sainz de Murieta

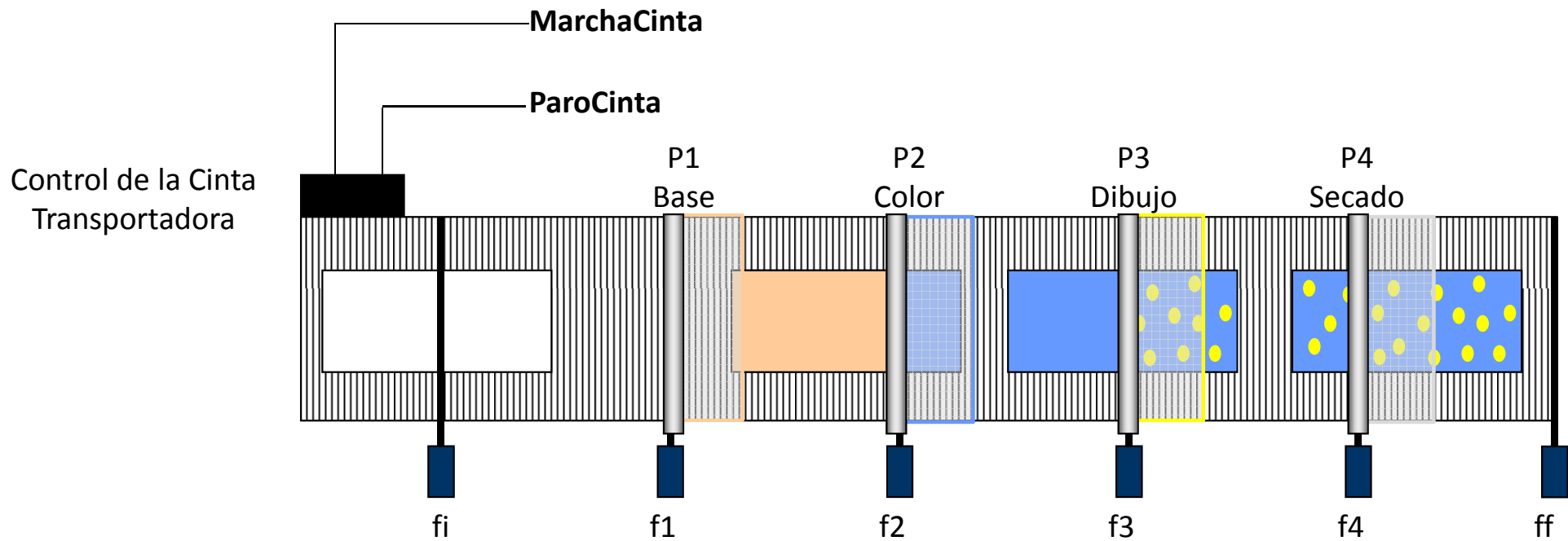


eman ta zabal zazu



UPV EHU

LÍNEA DE PINTADO



LÍNEA DE PINTADO

Sensores y Actuadores:

- ⇒ Una **cinta transportadora** que funciona de la siguiente manera:
 - ❑ Para iniciar su funcionamiento se debe activar la señal **MarchaCinta**. Una vez en funcionamiento no será necesario mantener activa esta señal.
 - ❑ Para detener la cinta se activa la señal **ParoCinta**.
 - ❑ El sensor **mc** se activa al funcionar la cinta.
- ⇒ Seis **células** fotoeléctricas (**fi, f1, f2, f3, f4, ff**).
- ⇒ Cuatro **puestos de tratamiento** en los que se realiza el pintado de las piezas:
 - ❑ Un puesto donde se da la base (P1), otro para el pintado (P2), un tercero para el dibujo (P3) y por último otro para el secado (P4). Las acciones a realizar en cada puesto se indicarán mediante la activación de las salidas: **P1_Base, P2_Color, P3_Dibujo, P4_Secado** respectivamente.
 - ❑ Un puesto sólo deberá estar activado o realizando operaciones si tiene pieza, es decir, mientras esté activada la fotocélula correspondiente al puesto. Así, en el puesto Base, se dará la base (**P1_Base**) mientras esté activada la fotocélula **f1**.
- ⇒ Un panel de operación que dispone de pulsador de marcha (**Marcha**) y un pulsador de paro (**Paro**) normalmente abiertos, una seta de emergencia (**Emergencia**) normalmente cerrada, un pulsador de rearme normalmente abierto (**Rearme**).

LÍNEA DE PINTADO

Descripción del proceso:

Inicialmente el sistema está vacío, es decir, no hay piezas sobre la línea.

Tras dar al pulsador de **Marcha** y detectar una pieza a la entrada de la cinta transportadora ($f_i=1$), ésta deberá ser activada y la pieza y las que vayan entrando al sistema pasarán sucesivamente por los puestos P1, P2, P3 y P4. En cada uno de los puestos se realizarán las operaciones oportunas sobre las piezas. La cinta transportadora se detendrá cuando una vez dado al pulsador de **Paro**, no quede ninguna pieza en la línea.

La parada de **Emergencia** se activa mediante una seta de emergencia situada en el pupitre de control. Si se activa la emergencia, todo el sistema se detendrá inmediatamente, se encenderá una **luz roja** y sonará una **sirena** durante cinco segundos, transcurridos los cuales permanecerá sólo la luz roja. Si al darse la emergencia la cinta está en marcha, ésta se detendrá inmediatamente. Al desenchavar la seta de emergencia, la línea no quedará dispuesta para volver a arrancar de nuevo hasta que no se rearme con el pulsador de **Rearme**.

Consideraciones:

La llegada de piezas no es continua; así, podrá haber sobre la cinta una, dos, tres, cuatro o ninguna pieza. f_1 .

Una pieza puede encontrarse entre dos células fotoeléctricas y no detectarse. Considerar el uso de un contador de piezas en cinta o tiempo máximo que una pieza puede estar entre dos puestos.

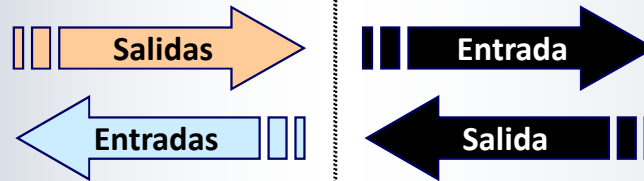
LÍNEA DE PINTADO

Parte de Mando
Parte de Control

SISTEMA DE CONTROL



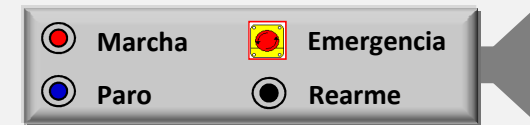
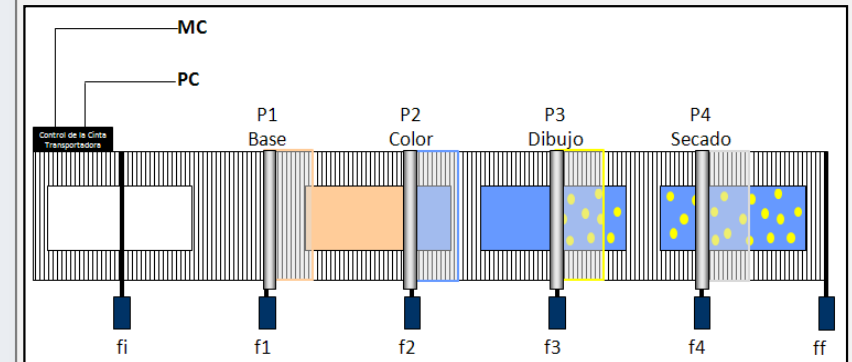
MC	Marcha Cinta
PC	Paro Cinta
P1_Base	Base
P2_Color	Color
P3_Dibujo	Dibujo
P4_Secado	Secado
Sirena	Sirena



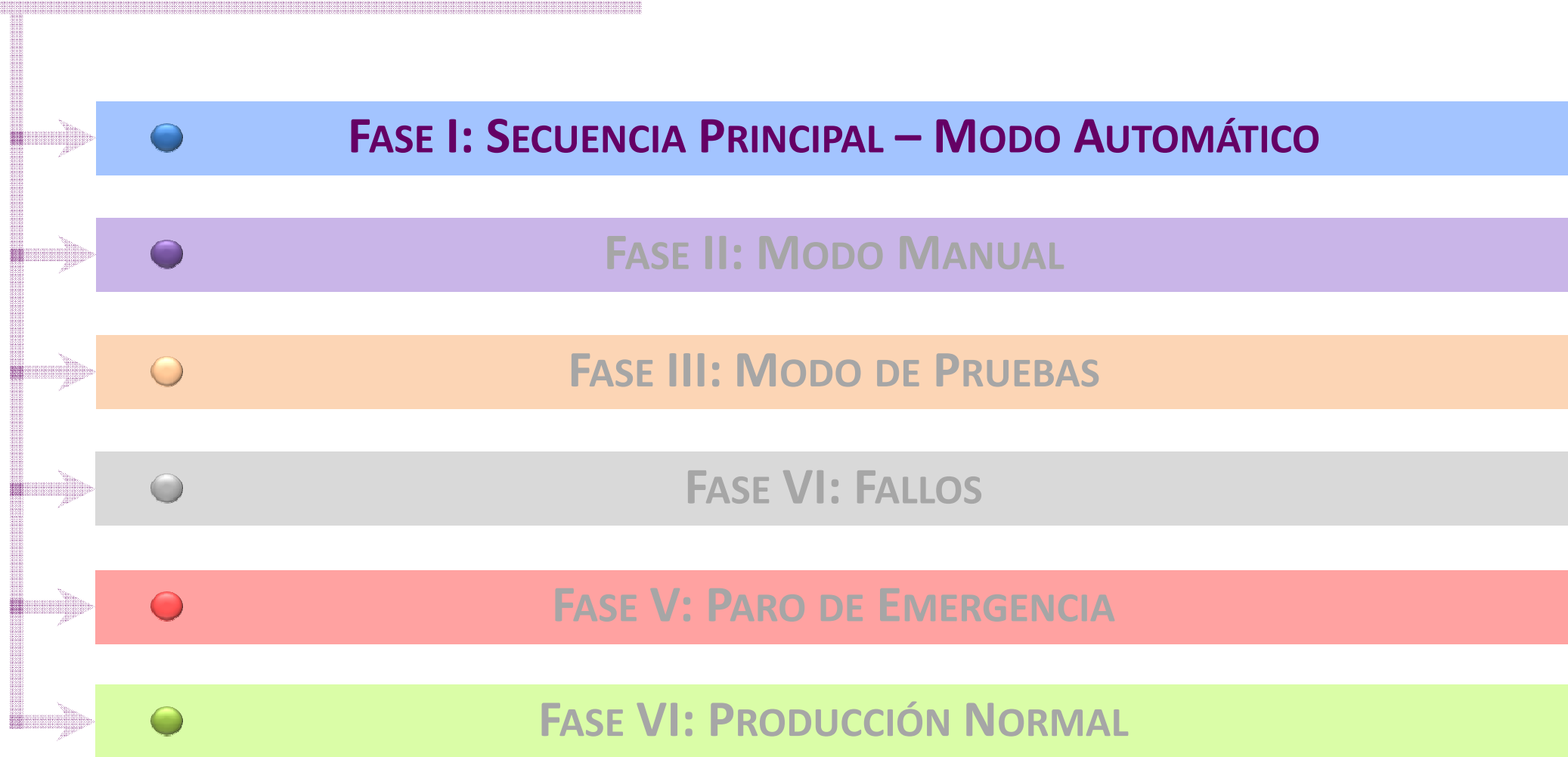
mc	Cinta en funcionamiento
fi	Cel. Fot. Posición Entrada
f1	Cel. Fot. Puesto Base
f2	Cel. Fot. Puesto Color
f3	Cel. Fot. Puesto Dibujo
f4	Cel. Fot. Puesto Secado
ff	Cel. Fot. Posición Salida
Marcha	Pulsador de Marcha
Paro	Pulsador de Paro
Emergencia	Seta de Emergencia
Rearme	Pulsador de Rearme

Parte Operativa
Parte de potencia

LÍNEA DE PINTADO



Metodología MeiA.



● Organización del arranque y parada del Modo Automático

En esta fase se establece la **secuencia principal** del sistema, que organiza tanto el arranque del sistema en modo automático como la parada programada del mismo, generando las señales de mando que informan a producción normal sobre el estado del sistema en cada momento.

Fase I - SECUENCIA PRINCIPAL – MODO AUTOMÁTICO

1.- Establecer COMO se pone en marcha el sistema (QUE- QUIEN)

Paso 1 →

Solicitud de Funcionamiento Modo Automático: Establecer la forma de activar o poner en marcha el sistema en modo automático

2.- ¿Se necesita llevar al sistema a una situación conocida?

SI

Inicialización de la Parte Operativa

Paso 2 →

Inicialización Parte Operativa - Condiciones Iniciales y de Seguridad : Identificar la situación de partida conocida y segura en la que debe estar el sistema cuando se solicita su funcionamiento automático, así como los pasos para alcanzar dicha situación.

NO

3.- ¿Se necesita realizar alguna tarea previa?

SI

Marcha de Preparación

Paso 3 →

Marcha de Preparación: Analizar la necesidad de realizar determinadas tareas para preparar el sistema antes de comenzar la producción.

NO

PRODUCCION NORMAL

4.- Establecer COMO se detiene el sistema (QUE- QUIEN)

Paso 4 →

Solicitud de Paro a Fin de Ciclo: Determinar la forma de solicitar que se detenga el sistema cuando está en producción normal.

5.- Identificar QUE marca el final del proceso.

Paso 5 →

Fin de Proceso: Analizar cuando se da por finalizado el proceso e identificar las señales que lo indican.

6.- ¿Se necesita realizar alguna operación antes de terminar?

SI

Marcha de Finalización

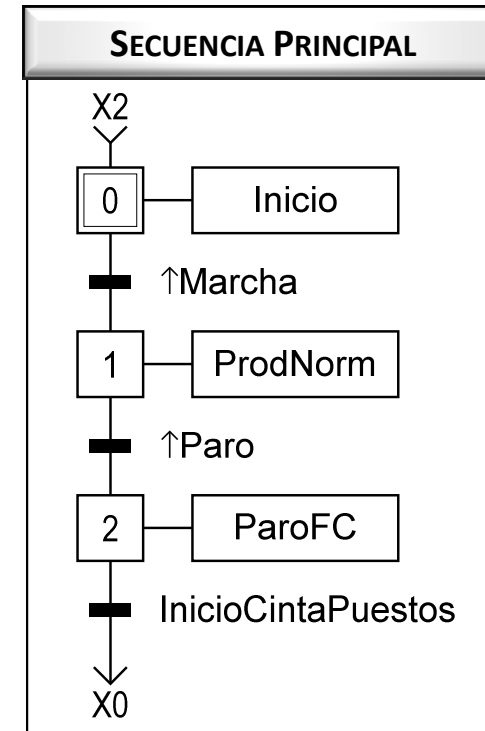
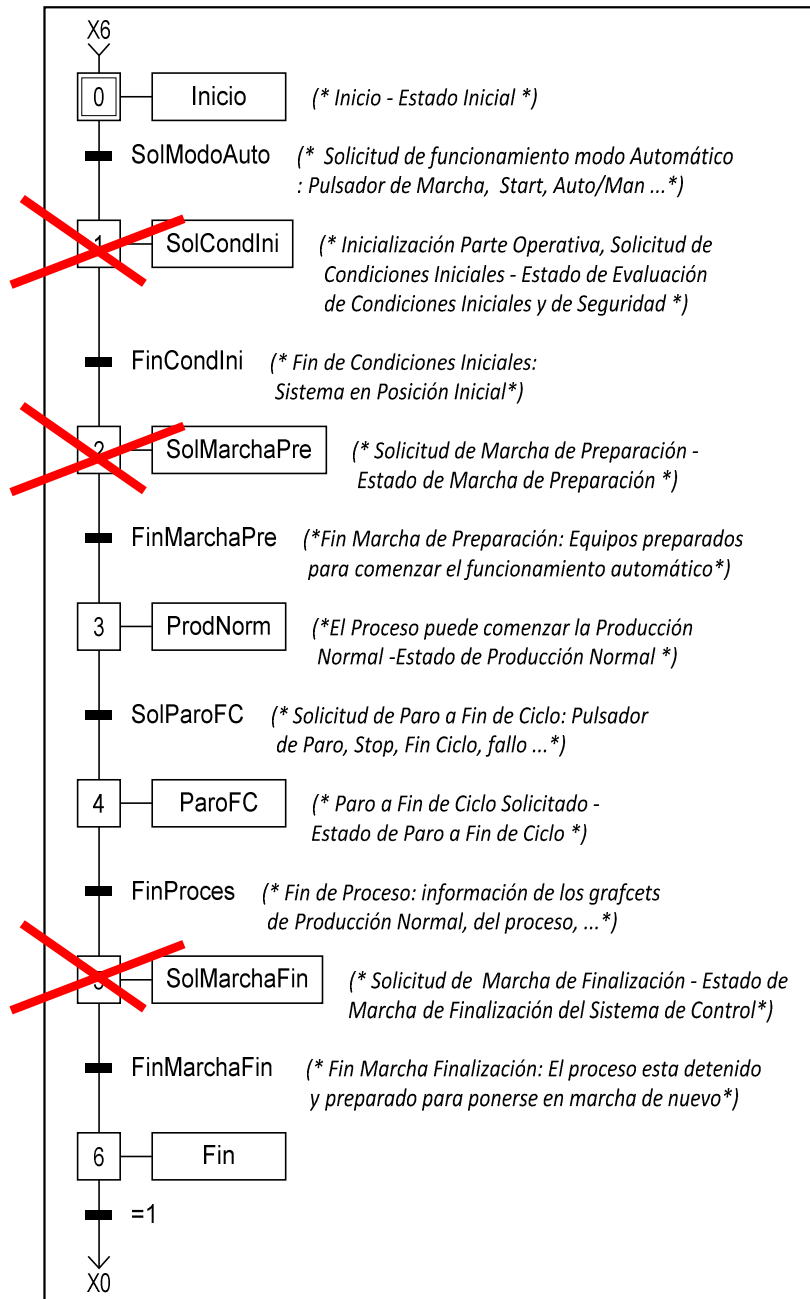
Paso 6 →

Marcha de Finalización: Analizar la necesidad de realizar determinadas acciones al finalizar la producción.

NO

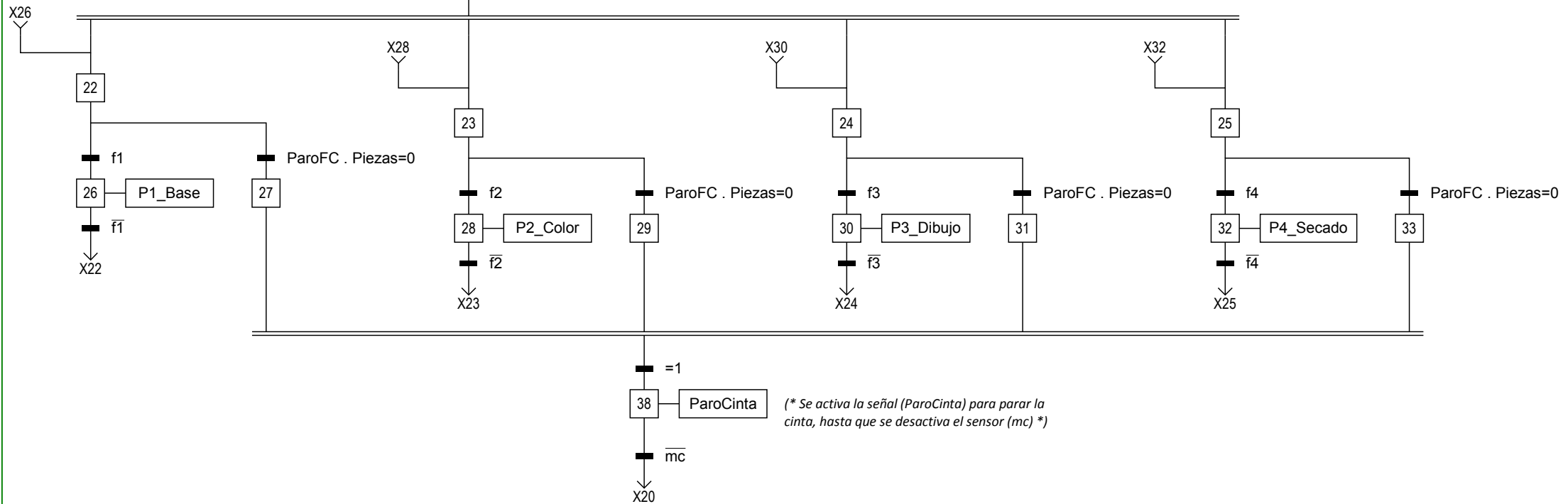
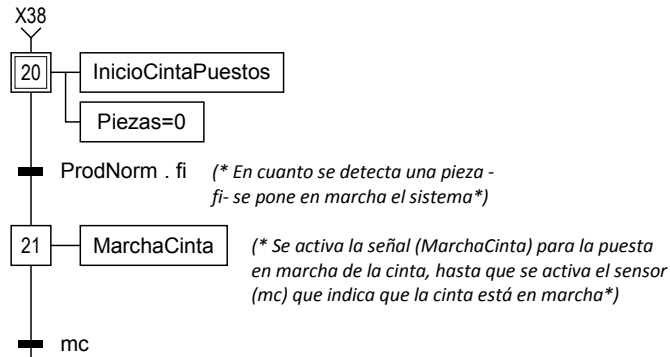
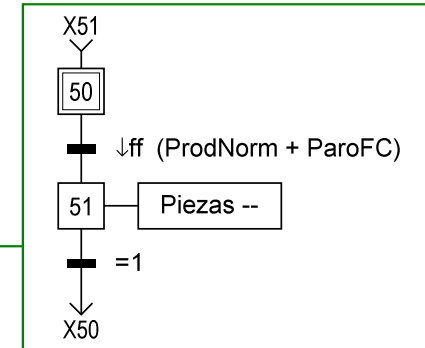
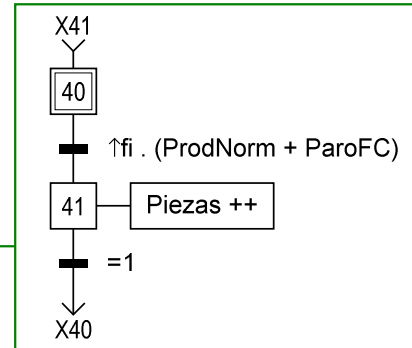
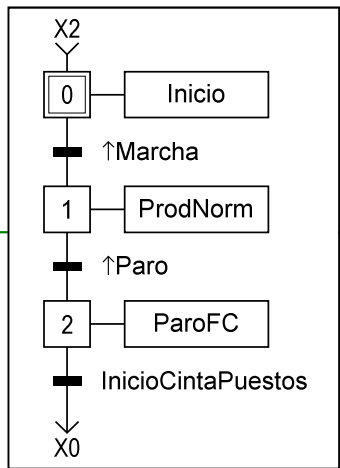
FIN

LÍNEA DE PINTADO



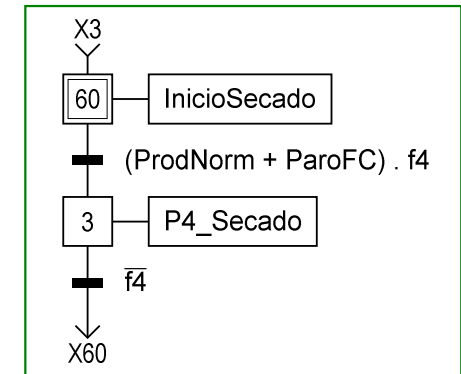
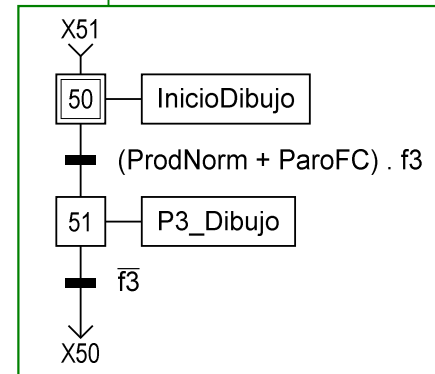
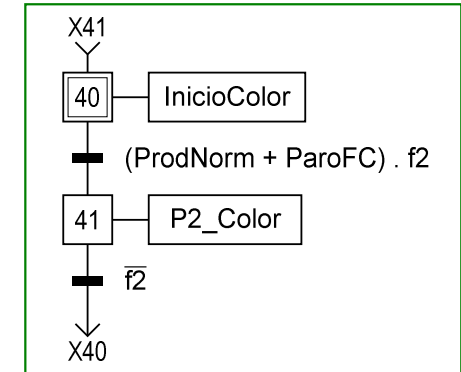
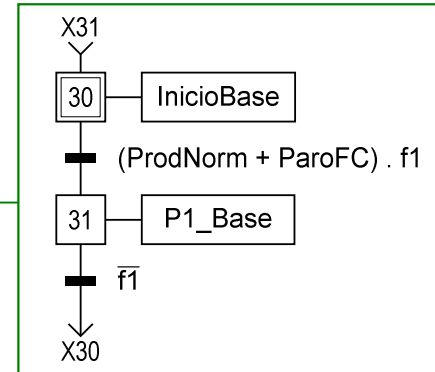
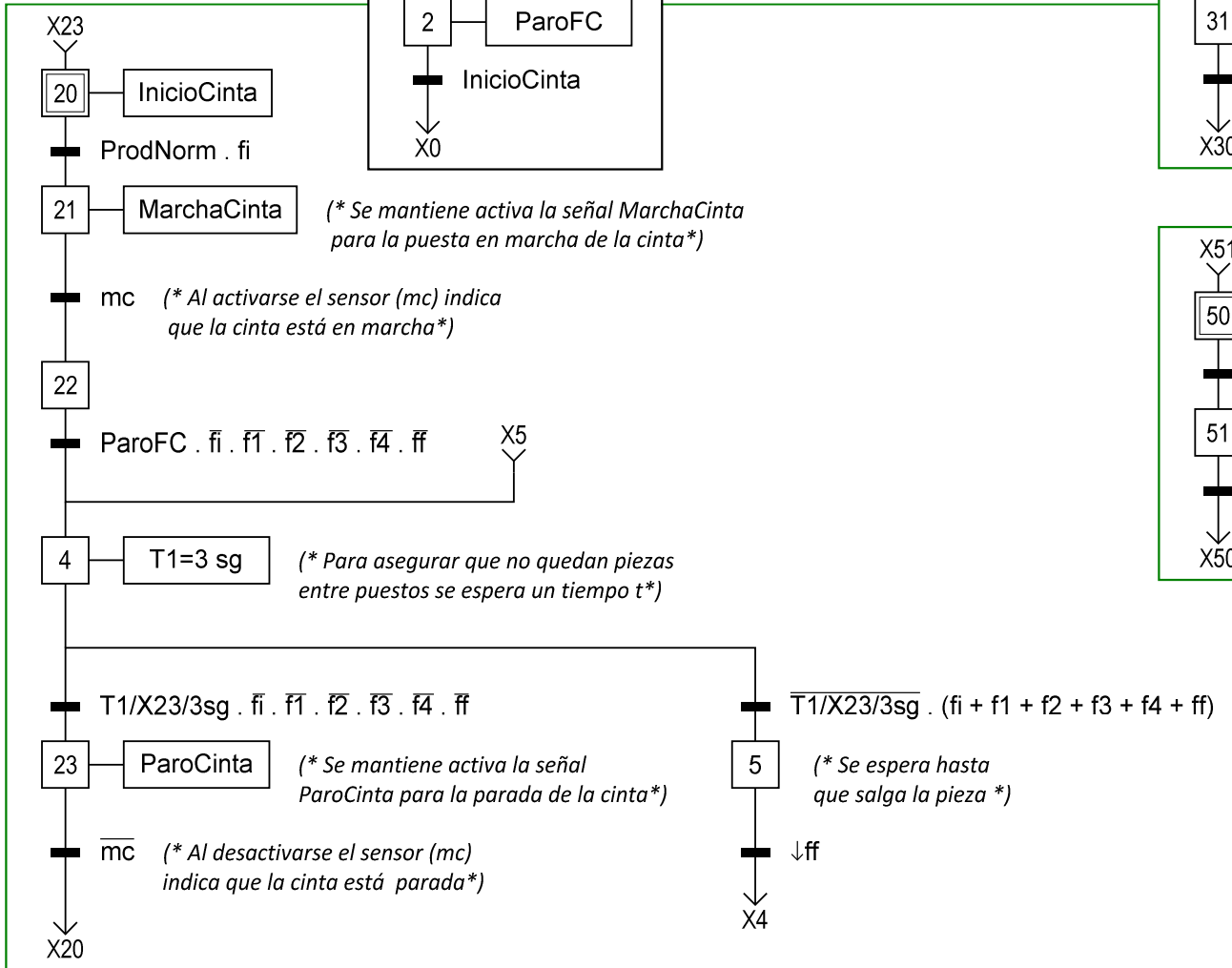
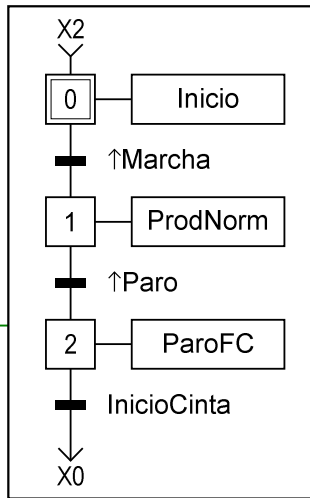
LÍNEA DE PINTADO

Solución 1



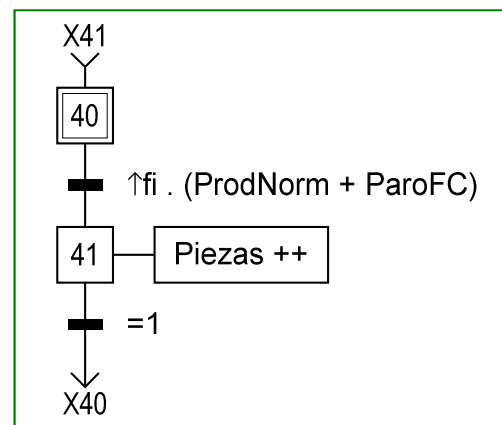
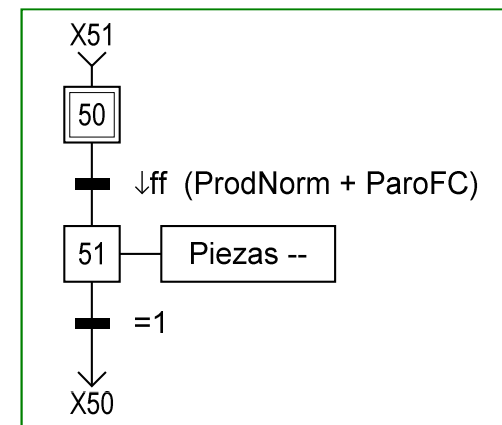
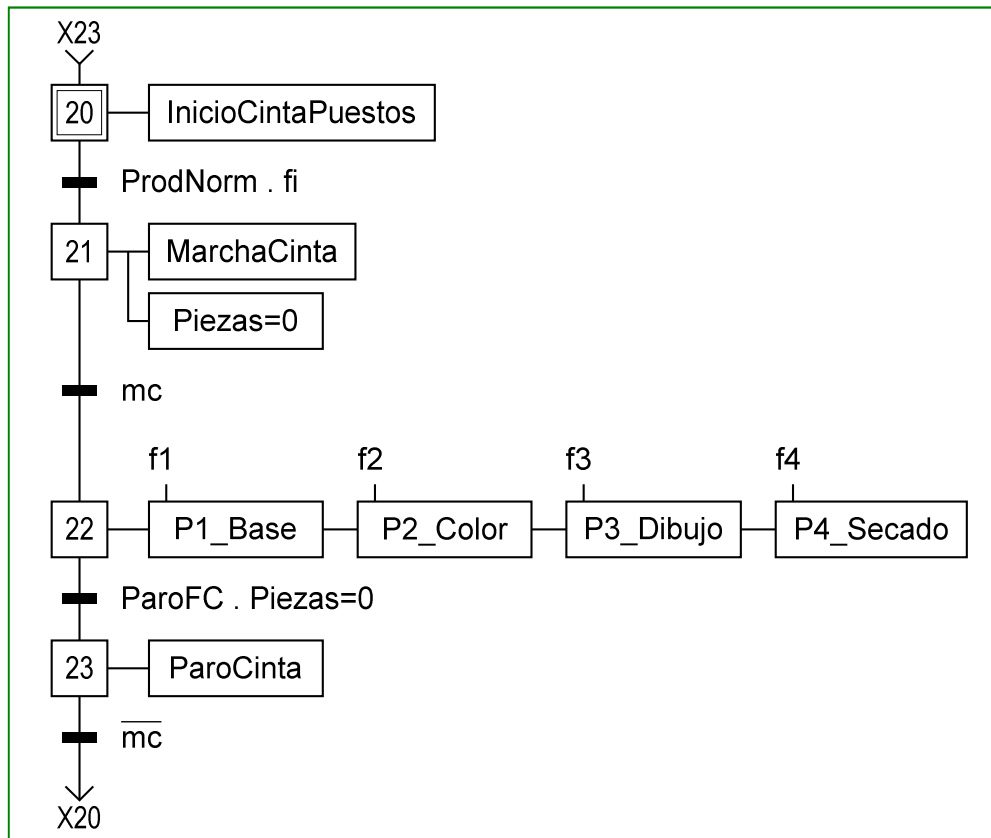
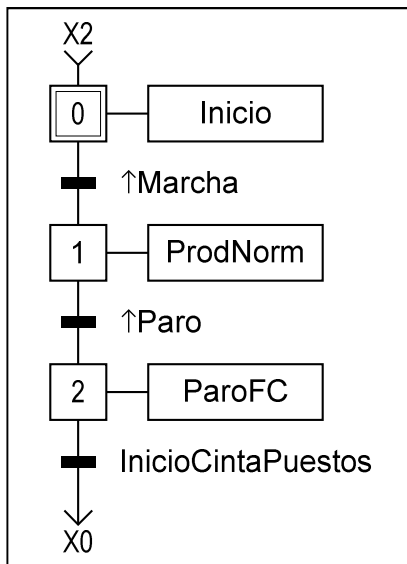
LÍNEA DE PINTADO

Solución 2

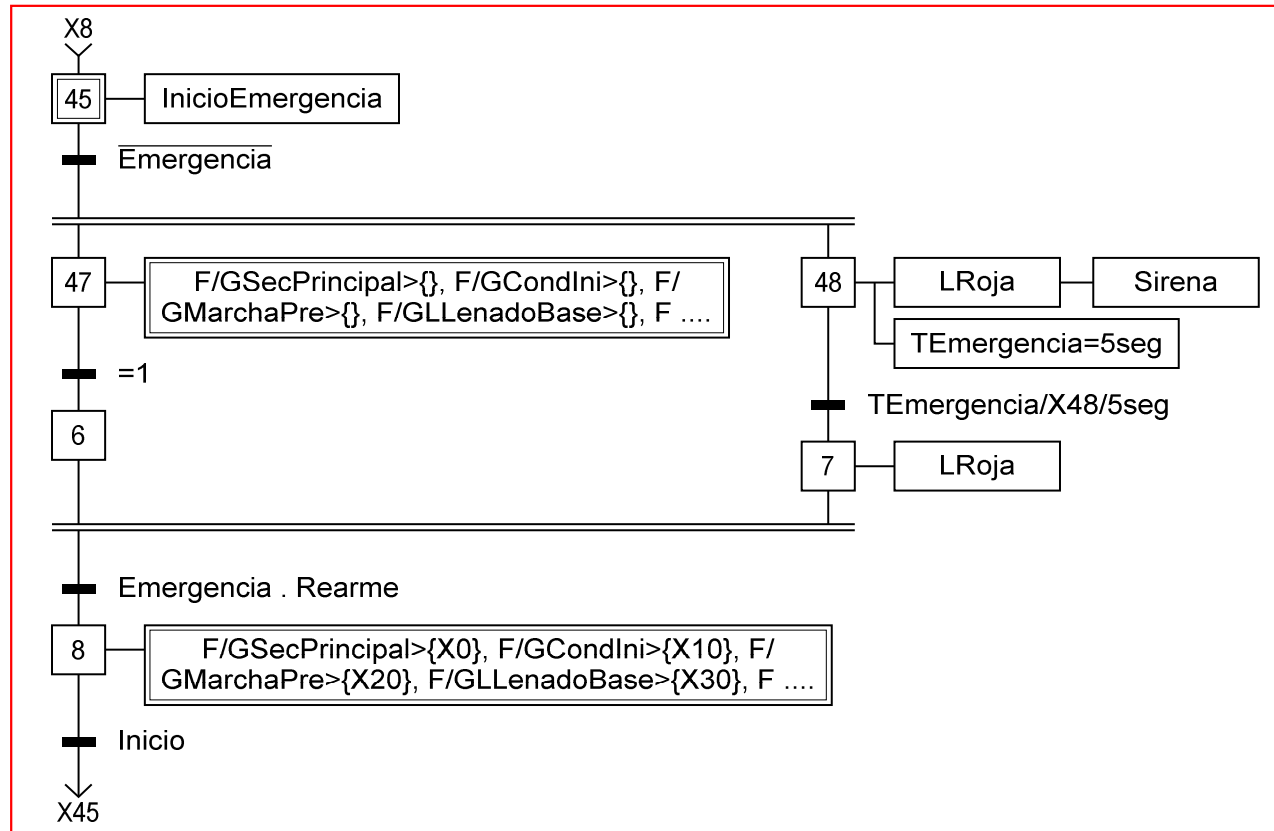


LÍNEA DE PINTADO

Solución 3



LÍNEA DE PINTADO





AMPLIACIÓN I: LÍNEA DE PINTADO

Ampliación (I):

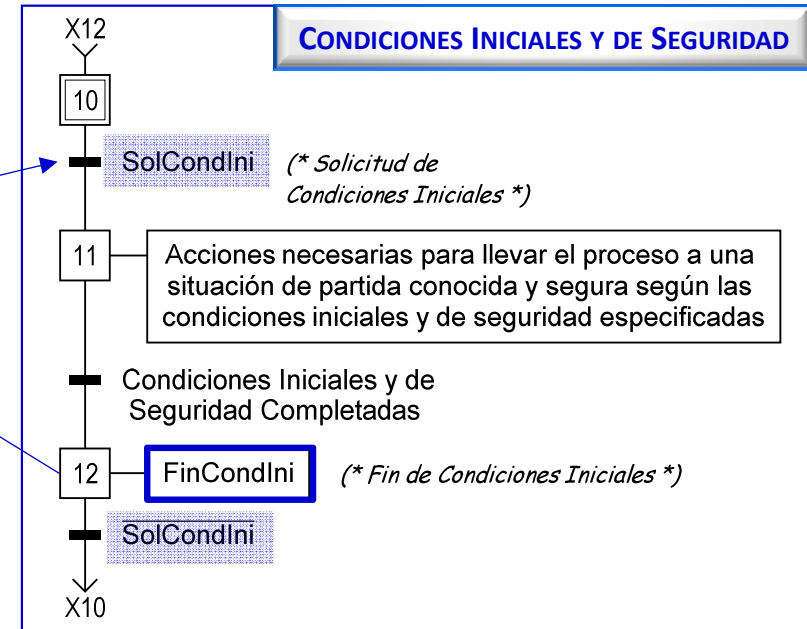
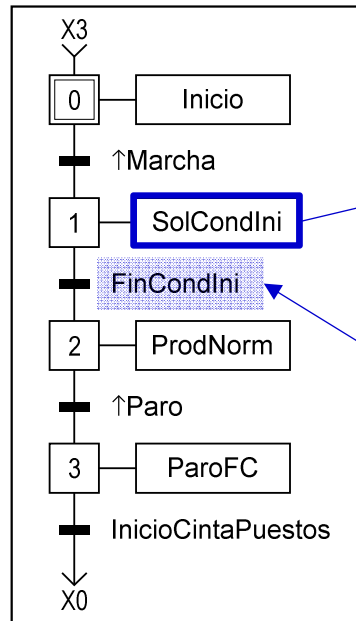
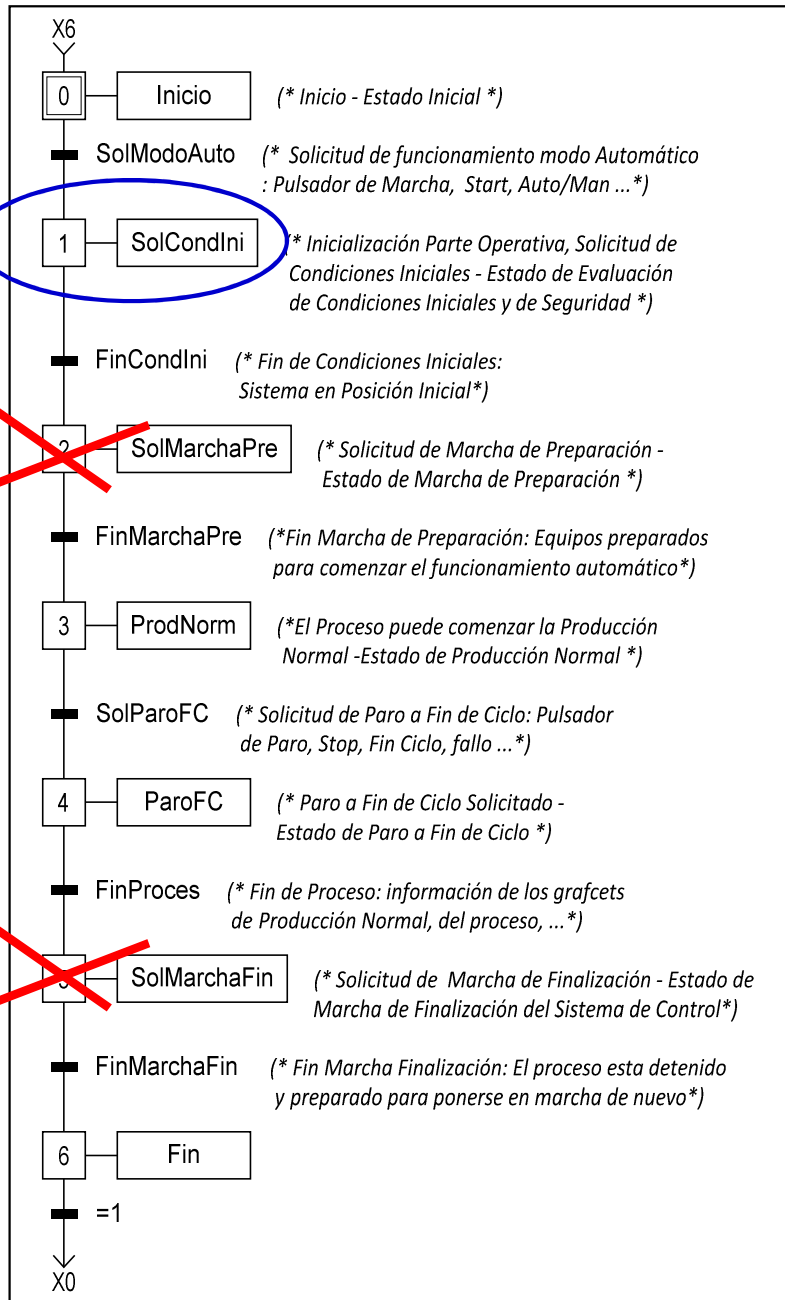
Inicialmente se puede encontrar alguna pieza en la línea. En tal caso, se deberán sacar de la cinta sin realizar ninguna operación sobre ellas. Una vez que la cinta se encuentre vacía, se podrá funcionar de forma normal.

Para saber si hay alguna pieza sobre la cinta en el momento inicial, ésta se mantendrá en marcha durante 3 segundos, y si no se detecta pieza en ninguna fotocélula, indicará que está vacía.

Consideraciones:

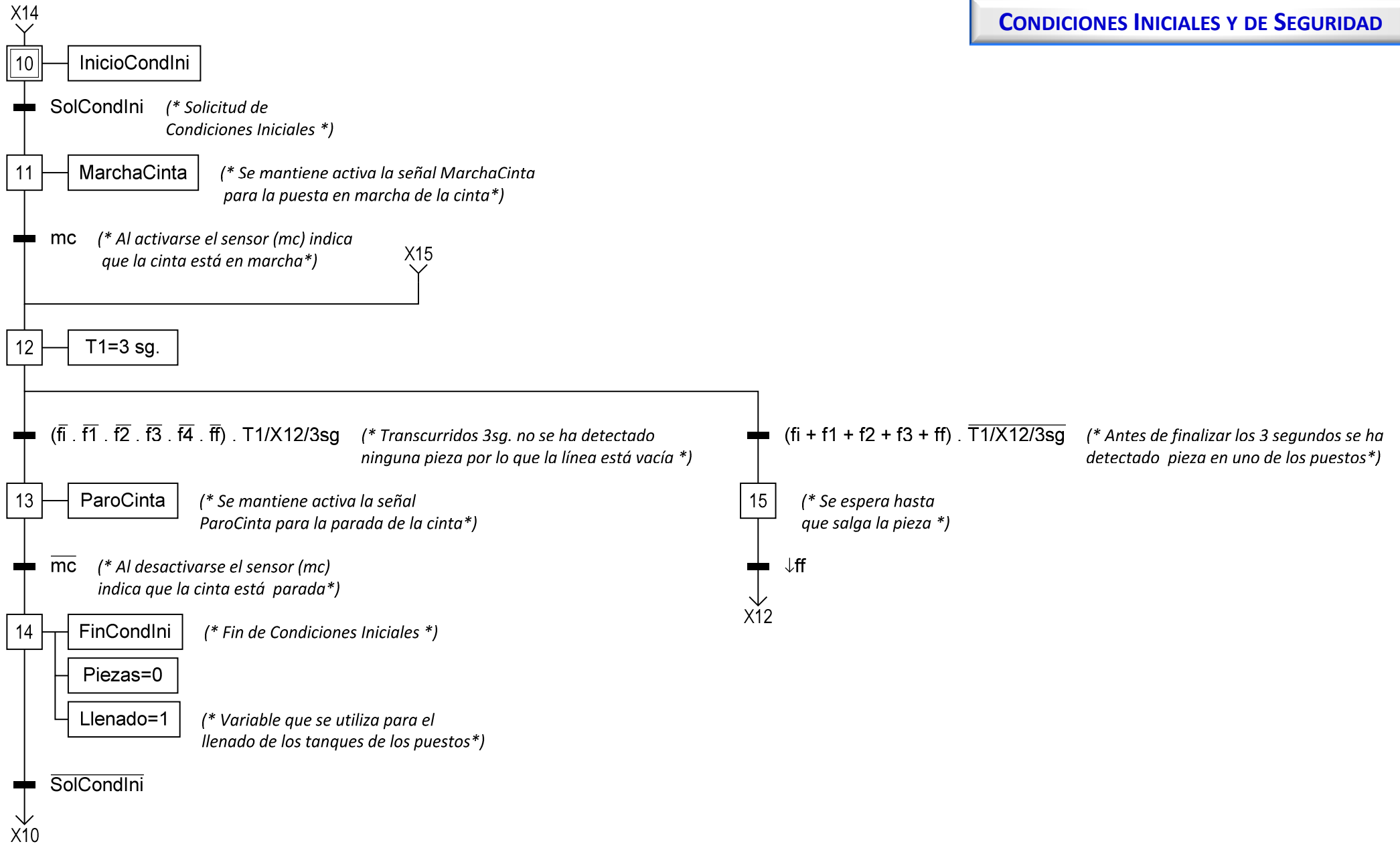
Una pieza puede encontrarse entre dos células fotoeléctricas y no detectarse.

LÍNEA DE PINTADO



LÍNEA DE PINTADO

CONDICIONES INICIALES Y DE SEGURIDAD



AMPLIACIÓN II: LÍNEA DE PINTADO

Ampliación (II):

Sensores Actuadores.

- ⇒ Tres **Depósitos de Puestos**: los depósitos Base, Pintura y Color. Cada uno cuenta con una electroválvula de entrada, un indicador de lleno (**SBase_max, SPintura_max y SDibujo_max**) y un indicador de vacío (**SBase_min, SPintura_min y SDbujo_min**).
- ⇒ Tres **Tanques Principales**. Cada uno de ellos con un agitador activado por medio de un motor (**MBase, MPintura y MDibujo**), dos válvulas de salida monoestables, una que aprovisiona al tanque del puesto (**VBase, VPpintura y VDibujo**) y otra utilizada para su vaciado (**VBase_Vacia, VPpintura_Vacia y VDibujo_Vacia**), y una válvula de entrada para permitir la entrada de los disolventes de limpieza (**VBase_Limp, VPpintura_Limp y VDibujo_Limp**).
- ⇒ A el panel de operación se le añaden un pulsador de **Pintura** normalmente abierto y una pantalla para mostrar distintos mensajes.

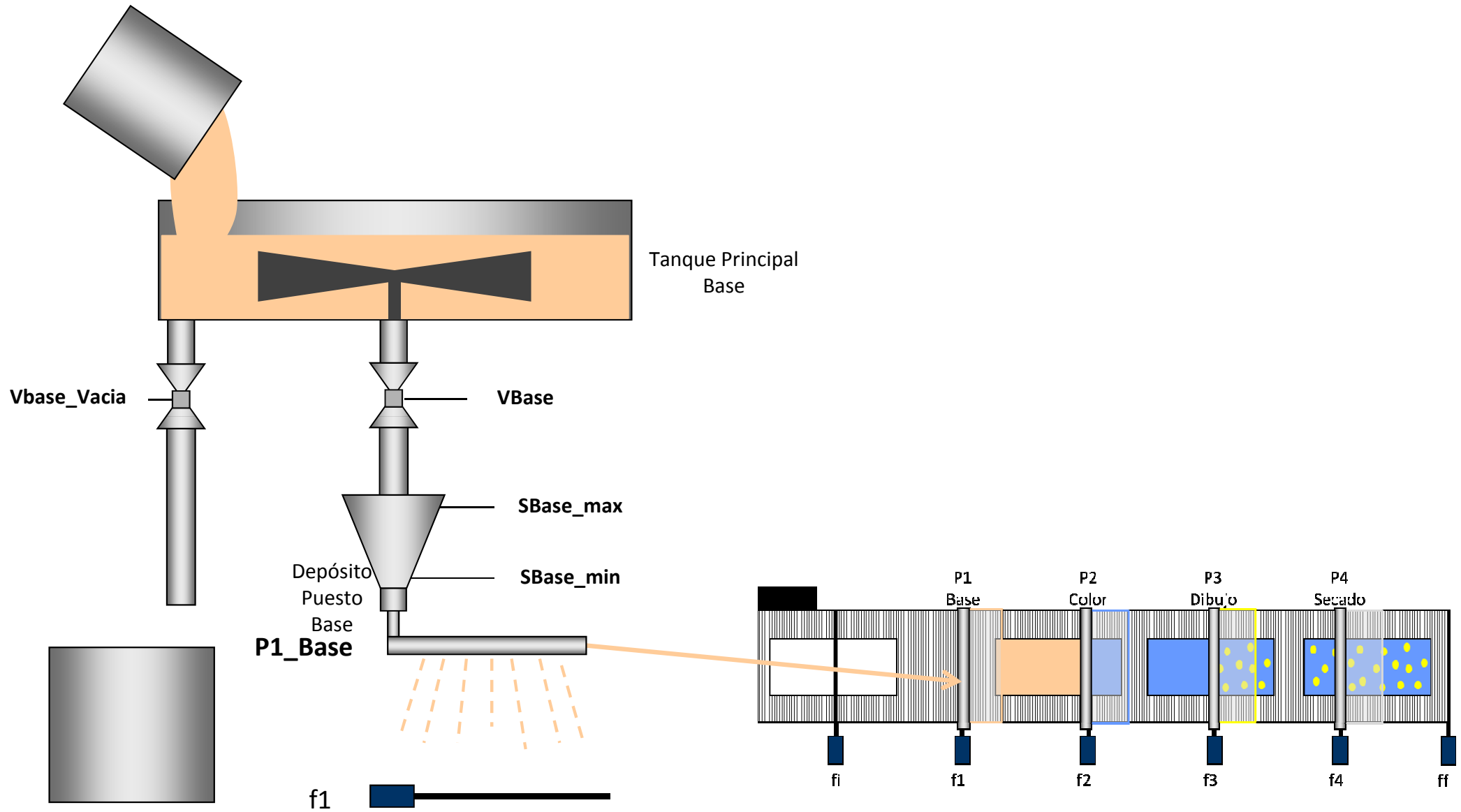
AMPLIACIÓN II: LÍNEA DE PINTADO

Descripción del Proceso.

Antes de comenzar a entrar las piezas en la cinta se deben llenar los tanques con las pinturas seleccionadas para el pintado. Para ello, una vez que el personal de planta indique que los tanques están cargados activando el interruptor **Pintura**, se deben activar los motores de los agitadores de los tanques de entrada 10 segundos (**MBase, MPintura y MDibujo**) y entonces abrir las válvulas monoestables (cerradas en reposo) conectadas a los depósitos de pintura de cada puesto (**VBase, VPpintura y VDibujo**). Las válvulas permanecerán abiertas y los agitadores en marcha hasta que los sensores de niveles máximos se activen (**SBase_max, SPintura_max y SDibujo_max**).

Durante la producción normal, si el contenido de alguno de los depósitos llega al nivel mínimo (**SBase_min, SPintura_min y SDbujo_min**), el sistema deberá cargar de nuevo ese depósito, teniendo en cuenta que previo a su carga se deberá activar durante 10 segundos el agitador del tanque principal. Si se termina el contenido del tanque principal, se solicitará al personal de planta que cargue de nuevo el tanque. Si durante la carga se solicita el paro a fin de ciclo, la carga deberá detenerse inmediatamente.

LÍNEA DE PINTADO



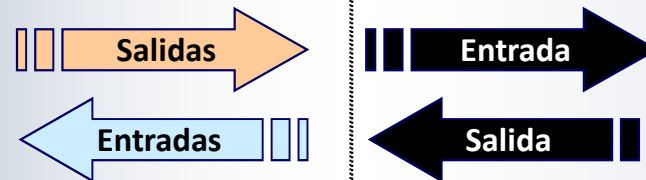
LÍNEA DE PINTADO

Parte de Mando
Parte de Control

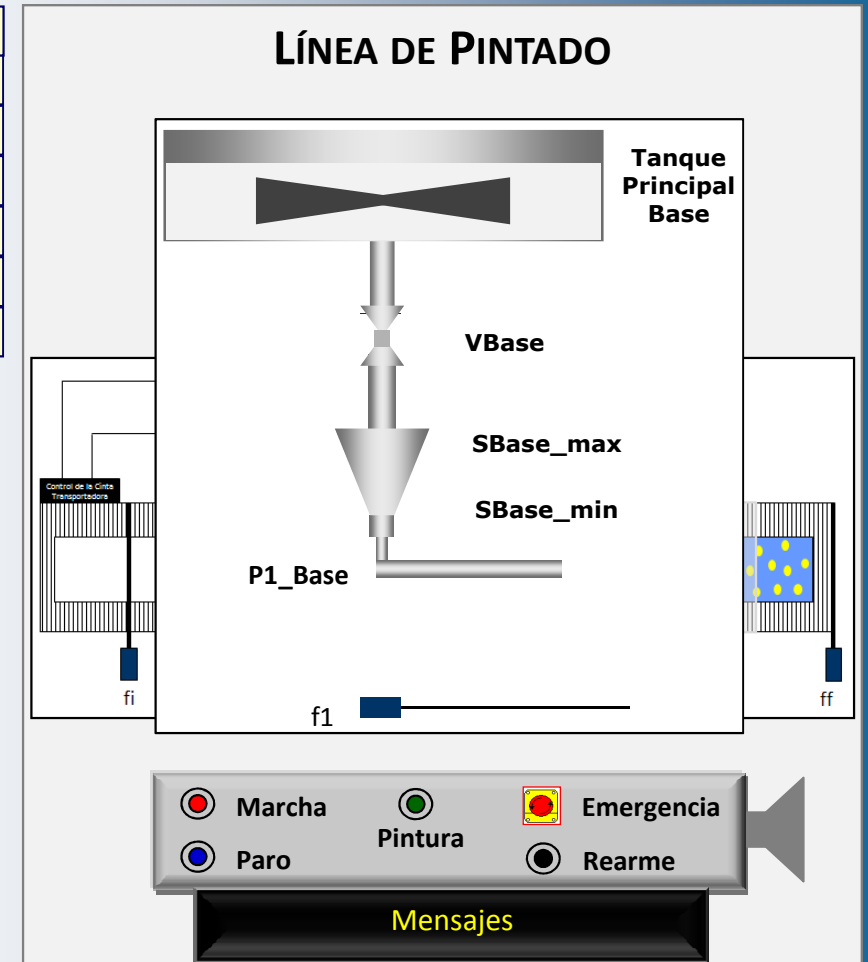
Parte Operativa
Parte de potencia



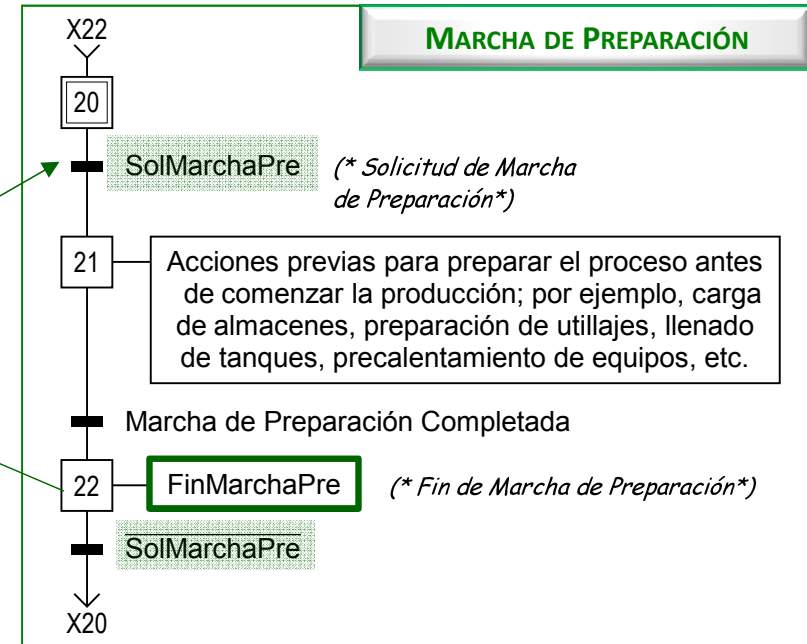
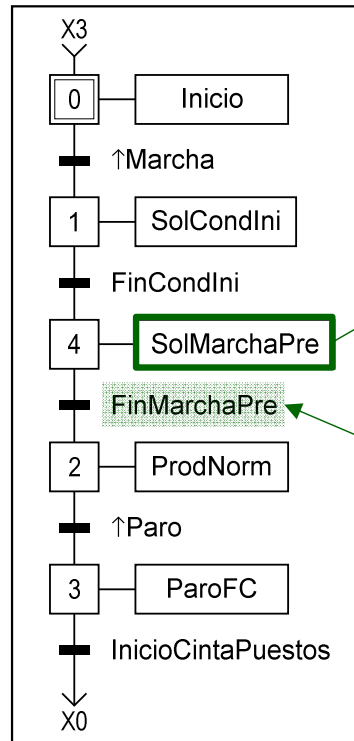
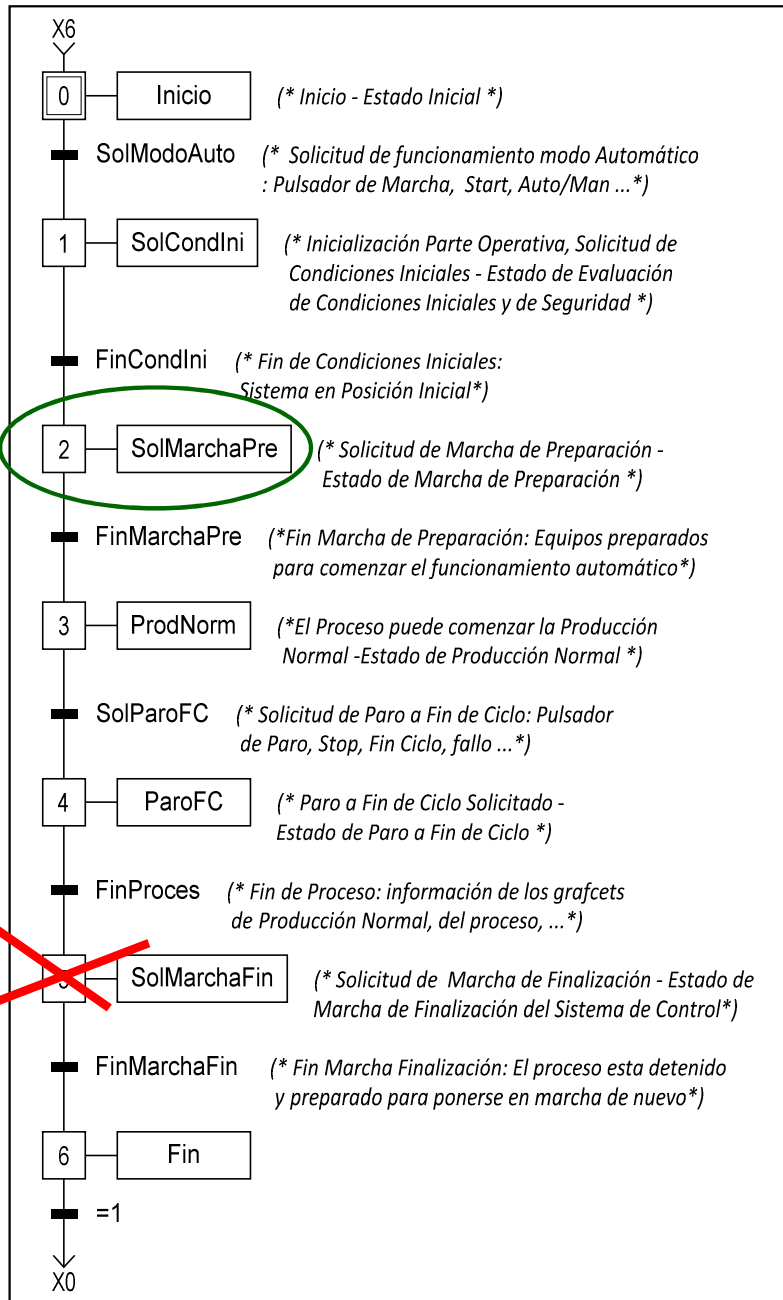
Mensaje	Mensaje al PO
MBase	Motor Agitador Tanque Base
MPintura	Motor Agitador Tanque Pintura
MDibujo	Motor Agitador Tanque Dibujo
Vbase	Válvula Entrada Tanque Color
VPintura	Válvula Entrada Tanque Pintura
VDibujo	Válvula Entrada Tanque Dibujo



SBase_max	Nivel Máximo Tanque Base
SBase_min	Nivel Mínimo Tanque Base
SPintura_max	Nivel Máximo Tanque Pintura
SPintura_min	Nivel Mínimo Tanque Pintura
Sdibujo_max	Nivel Máximo Tanque Dibujo
SDibujo_min	Nivel Mínimo Tanque Dibujo
Pintura	Pulsador Pintura

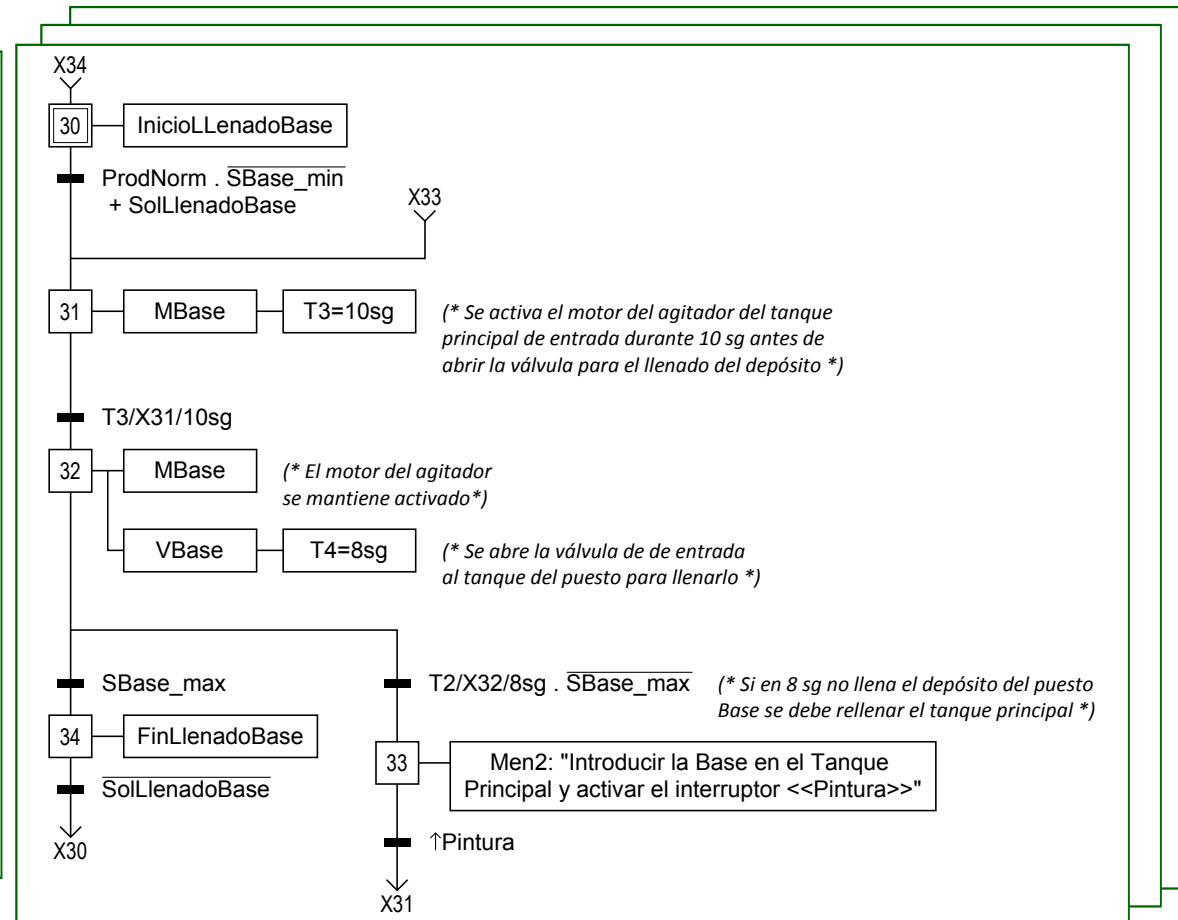
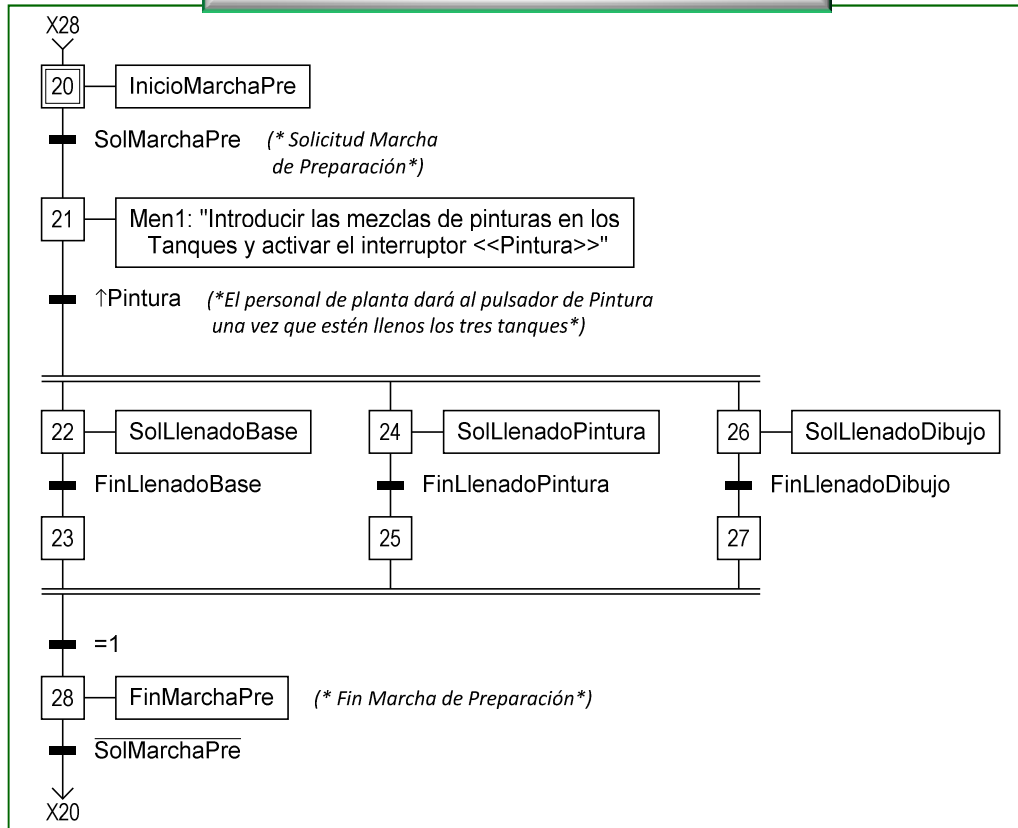


LÍNEA DE PINTADO



LÍNEA DE PINTADO

MARCHA DE PREPARACIÓN



Los Procedimientos (LlenadoBase, LlenadoPintura y LlenadoDibujo) realizan operaciones auxiliares relacionadas con la Marcha de Preparación. Se utilizan señales internas para iniciar las operaciones auxiliares (SolLlenadoBase, SolLlenadoPintura y SolLlenadoDibujo). Estas operaciones son también necesarias durante el ciclo de producción. Si el contenido de alguno de los depósitos llega al nivel mínimo (SBase_min, SPintura_min y SDibujo_min), el sistema deberá cargar de nuevo ese depósito

Ampliación (III):

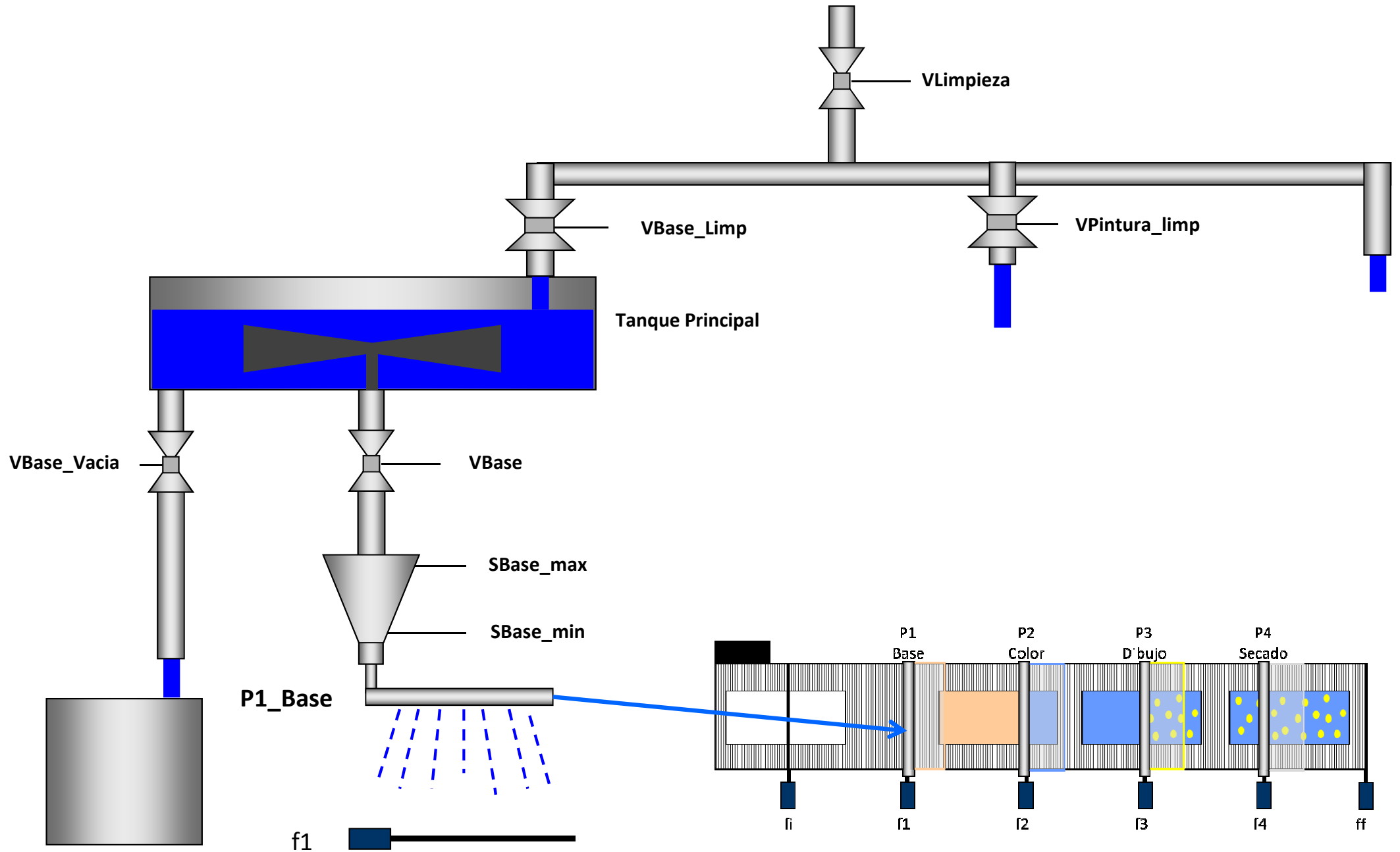
Tras dar al Paro y salir la última pieza de la cinta, el sistema deberá limpiarse. El proceso de limpieza consta de tres pasos: primero se vacían los circuitos, en segundo lugar se introduce un producto de limpieza, y por último, se vacían de nuevo los circuitos.

El vaciado de los circuitos se realiza activando los puestos (**P1_Base, P2_Color, P3_Dibujo, P4_Secado**) y las válvulas de vaciado durante 30 seg.

El producto de limpieza se introduce en los tanques principales activando la válvula de limpieza y de entrada de los tanques durante 25 seg (**VLimpieza, VBase_limp, VPintura_Limp y VDibujo_Limp**). El llenado de los depósitos comienza a la vez que el de los tanques principales. Para poder limpiar correctamente y evitar que queden restos de pintura en los depósitos, se deben llenar sobre el límite superior. Así, después de llegar al nivel superior, se debe mantener activa la válvula de entrada durante 3 segundos.

Durante todo el proceso de limpieza se deben mantener activados los agitadores de los tanques.

LÍNEA DE PINTADO



LÍNEA DE PINTADO

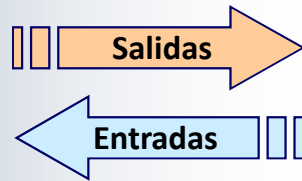
Parte Operativa
Parte de potencia

Parte de Mando
Parte de Control

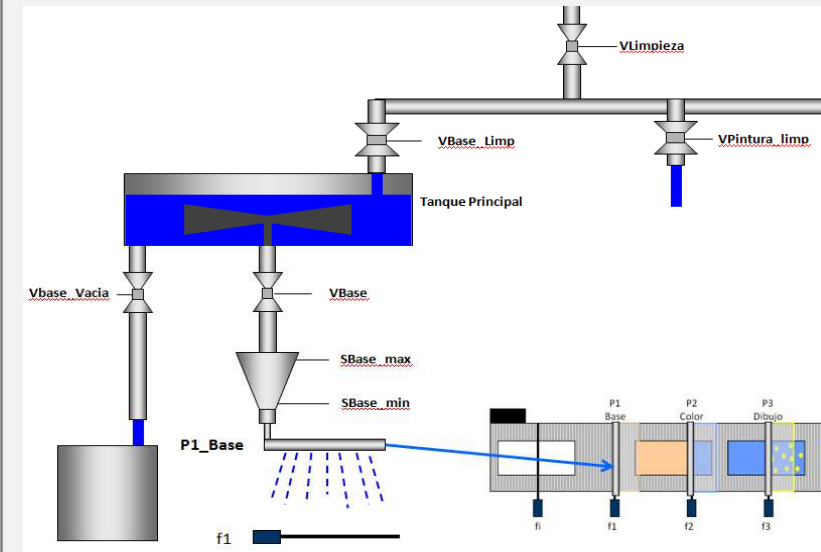
SISTEMA DE CONTROL



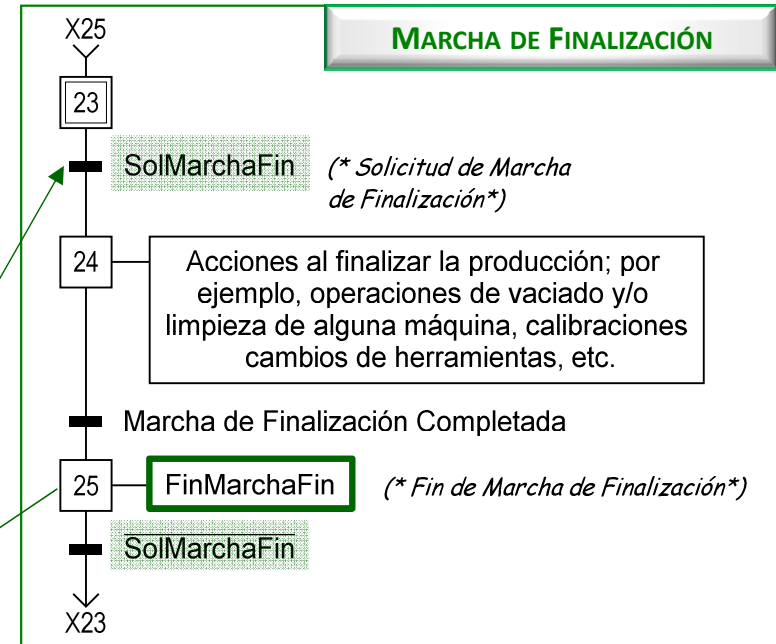
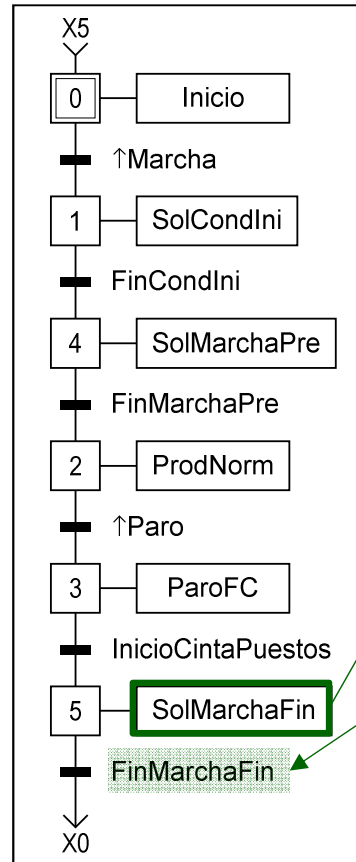
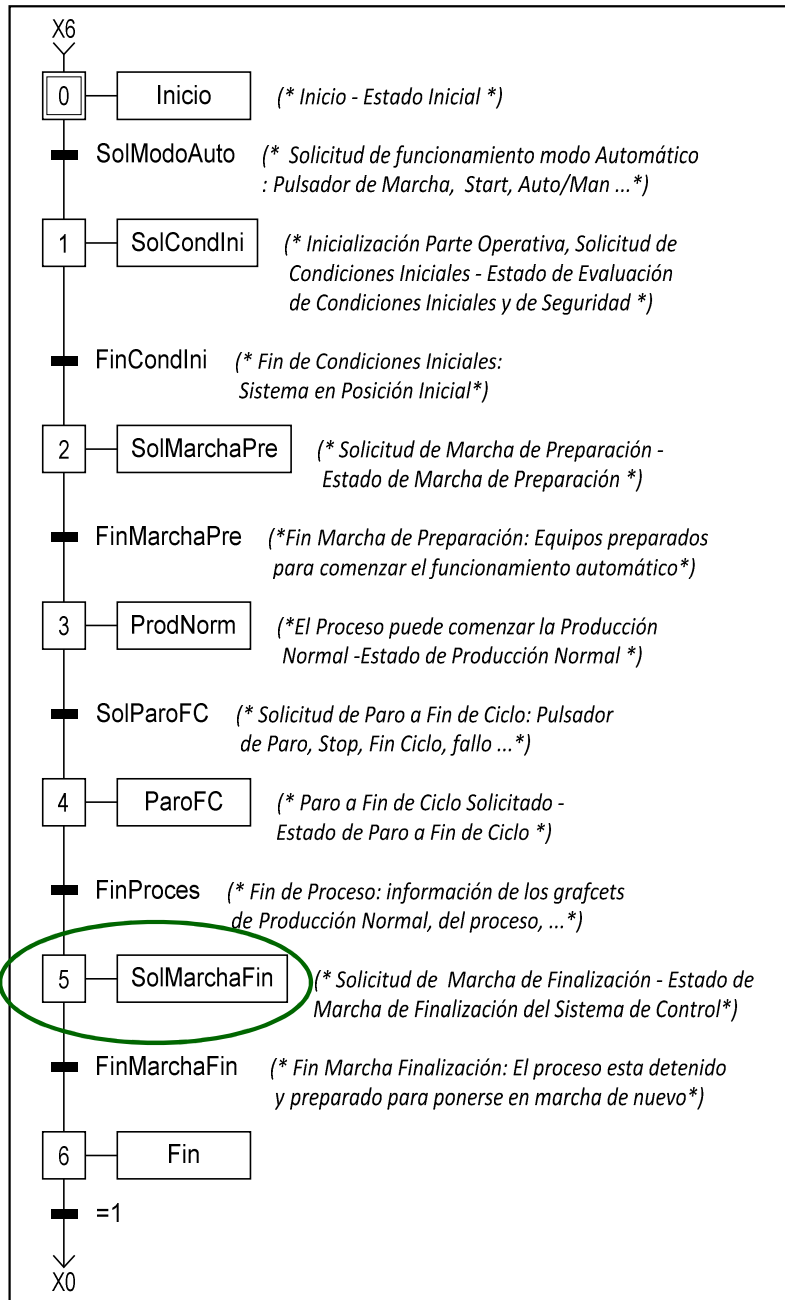
Vlimpieza	Válvula de Limpieza
Vbase_Limp	Válvula vaciado Tanque Principal Base
Vpintura_Limp	Válvula vaciado Tanque Principal Pintura
Vdibujo_Limp	Válvula vaciado Tanque Principal Dibujo



LÍNEA DE PINTURA SISTEMA DE LIMPIEZA

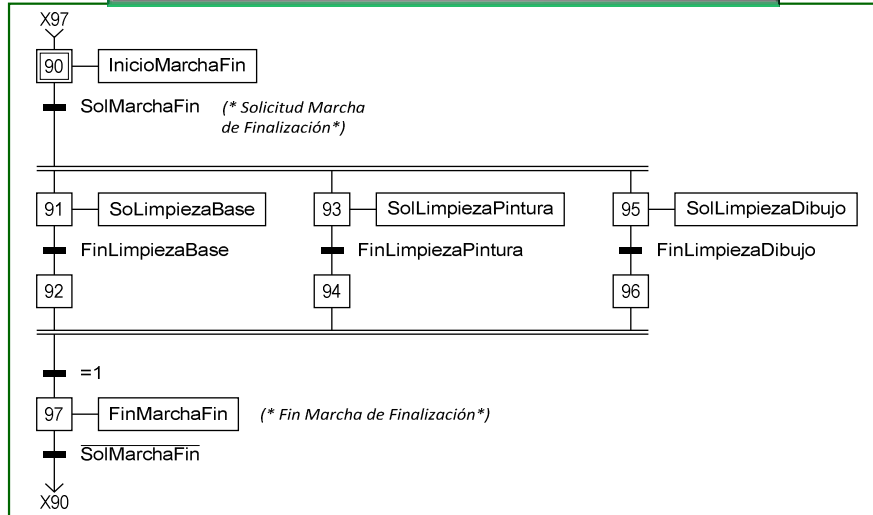


LÍNEA DE PINTADO

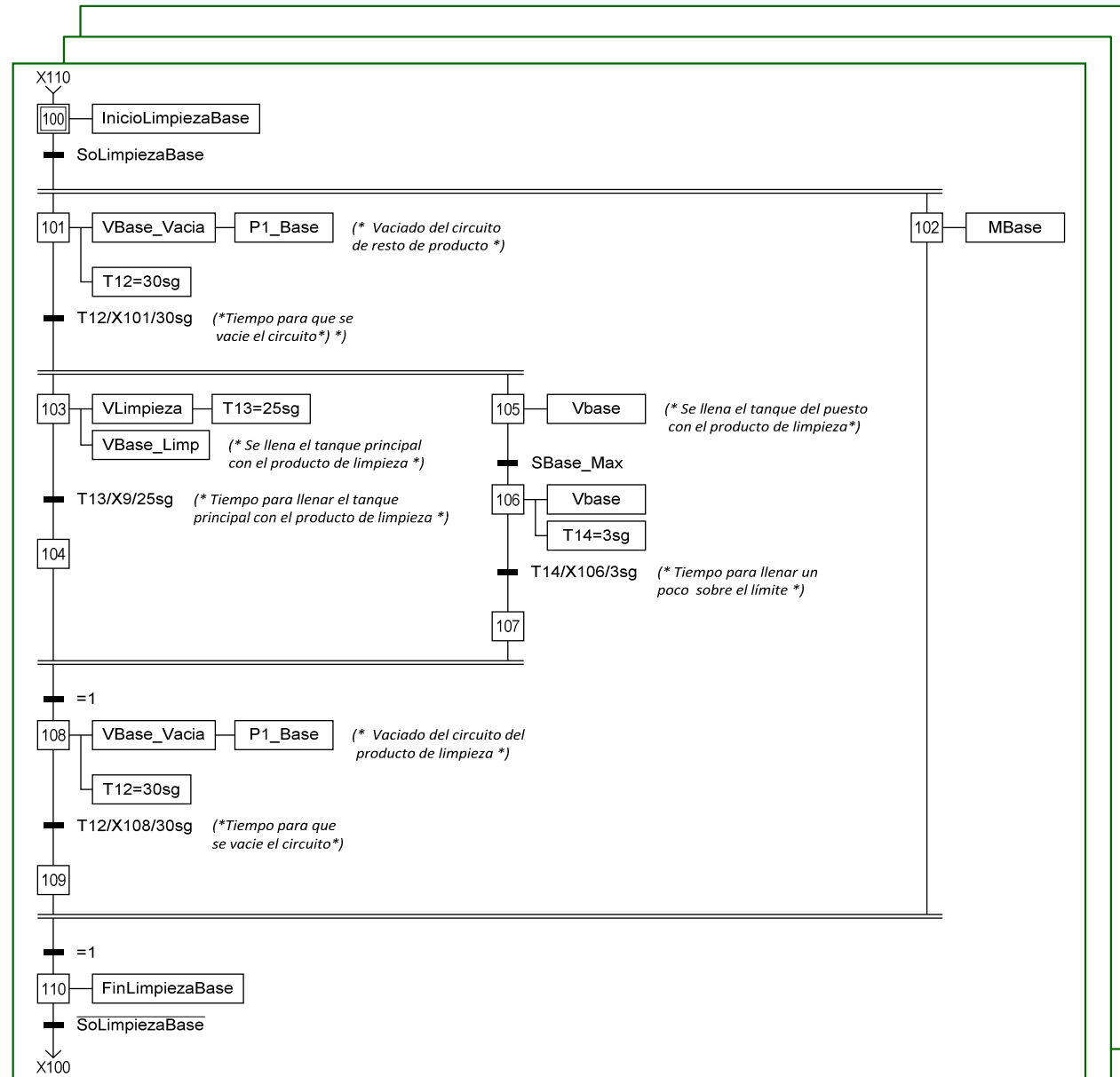


LÍNEA DE PINTADO

MARCHA DE FINALIZACIÓN



Los Procedimientos (LimpiezaBase, LimpiezaPintura y LimpiezaDibujo) realizan operaciones auxiliares relacionadas con la Marcha de Finalización. Se utilizan señales internas para iniciar las operaciones auxiliares (SolLimpiezaBase, SolLimpiezaPintura y SolLimpiezaDibujo).





AMPLIACIÓN IV: LÍNEA DE PINTADO

Ampliación (IV):

Al panel de operación se le dota de un conmutador para seleccionar modo de funcionamiento Automático o Manual (**AutoMan**).

Para comenzar el modo de funcionamiento manual será necesario que el sistema se encuentre fuera de producción. Para comandar el funcionamiento de cada uno de los dispositivos de la línea se dispondrá de una serie de pulsadores en el sistema Supervisor asociados a las distintas acciones que se pueden realizar en la línea. La actuación continuará mientras se esté presionando el pulsador. Se podrán realizar las operaciones en vacío o con los productos de pintado o limpieza, de tal forma que al salir del modo manual habrá que considerar si es necesario realizar la limpieza de alguno de los circuitos.

LÍNEA DE PINTADO

