



1^{er} APELLIDO:

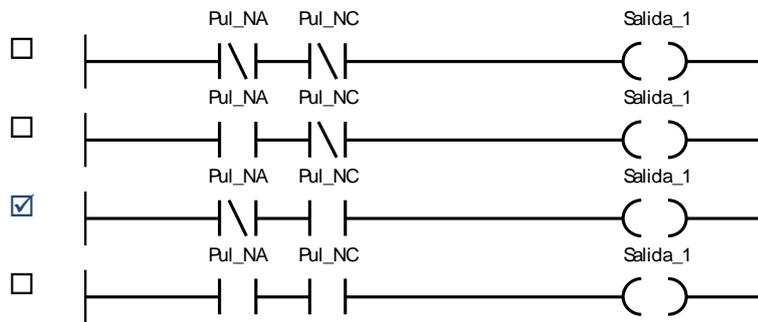
2^o APELLIDO:

NOMBRE:GRUPO:

(*En las preguntas tipo test (también en las de verdadero falso), se deberá marcar la opción correcta. Cada una de estas preguntas vale 1 pto. descontándose 0,5 ptos. por cada respuesta incorrecta. Las preguntas que se dejen en blanco no conllevarán descuento*)

TEORIA (40%)

1. Si se desea que un relé conectado a una salida digital del autómatas (Salida_1) se active si y sólo si se actúa sobre un pulsador normalmente cerrado (Pulsador_NC) y no se esté actuando sobre un pulsador normalmente abierto (Pulsador_NA), indica cual de las siguientes líneas de programación en contactos sería la correcta:



2. ¿Cuál de los siguientes tipos de sensor presenta una zona ciega en las cercanías del mismo en la cual NO se puede garantizar una medición efectiva?

- Sensor Inductivo
- Sensor ultrasónico
- Sensor capacitivo

3. Relacionado con la pregunta anterior, ¿a qué se debe la existencia de esa zona ciega y qué otras limitaciones presenta ese tipo de sensor?:

Al poco tiempo que tardará la señal ultrasónica en rebotar contra el objeto y regresar al sensor.

Pueden dar falsos positivos en ambientes de contaminación acústica y/o polvorientos.

4. ¿A qué tipo de entrada de un PLC se conectaría un termostato que proporcionara una señal a nivel alto cuando la temperatura fuera mayor de 80°C?

- Entrada analógica.
- Entrada específica para sensores de temperatura.
- Entrada digital.



5. En un GRAFCET dos TRANSICIONES pueden estar unidas directamente entre ellas (sin etapa entre ellas)
- Falso, dos transiciones nunca pueden estar unidas directamente entre ellas.
 - Verdadero, pero sólo a la salida de una convergencia AND.
 - Verdadero, si las receptividades asociadas a ellas son excluyentes.
 - Verdadero, si sólo en una divergencia AND.

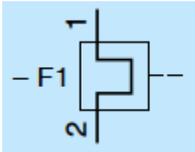
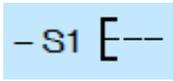
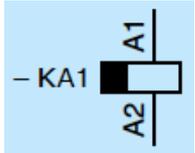
Indica cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) y cuales son falsas (F)

	V	F
6. En un autómatas programable, la tarea FAST es de ejecución cíclica.		✓
7. La tarea FAST es opcional y permite efectuar tratamientos cortos con una prioridad más elevada que la tarea MAST.	✓	
8. El empleo de un encoder absoluto para determinar la posición del rotor de un motor, implica necesariamente el uso de una entrada analógica del PLC.		✓
9. Cuando hablamos de comunicaciones industriales, las redes de datos se enfrentan a un tráfico formado por un gran número de pequeños paquetes, intercambiados con frecuencia entre un alto número de estaciones que forman la red.		✓
10. Cuando hablamos de comunicaciones industriales, las redes de control están ligadas a las partes altas de la jerarquía y las redes de datos están más ligadas la parte baja de la pirámide.		✓
11. En el nivel de área/célula (nivel 2) de la pirámide de automatización se encuentran los dispositivos que se comunican directamente con el sistema físico: elementos de entrada/salida, válvulas, relés, etc.		✓
12. Un automatismo puramente combinacional puede ser resuelto empleando únicamente entradas y salidas, no se necesitan variables de estado.	✓	
13. Un relé diferencial protege a las instalaciones tanto de cortocircuitos como de sobrecargas.		✓
14. Los relés y contactores son ampliamente utilizados como preactuadores tanto de electroválvulas como de cilindros hidráulicos.		✓
15. Un cilindro hidráulico de simple efecto puede efectuar grandes fuerzas a velocidad lenta tanto en extensión como en retracción.		✓

16. Para gobernar un pequeño motor asíncrono (de potencia menor a 0,75KW) en los dos sentidos de giro se necesitarán...

- Como mínimo tres contactores, para el paro y para los sentidos de marcha.
- Como mínimo dos contactores, uno para cada sentido de marcha.
- Como mínimo cuatro contactores, uno para la marcha, otro para el paro y otros dos para los dos sentidos de marcha.

¿A qué dispositivos se refieren los siguientes símbolos?

	<p>17. Relé de sobrecorriente de efecto térmico</p>
	<p>18. Mando mecánico manual de pulsador</p>
	<p>19. Contactor de puesta en reposo retardada</p>

20. ¿Qué características de los contactores los hacen idóneos como actuadores eléctricos de potencia y cuáles son sus limitaciones o inconvenientes?

Proporcionan aislamiento galvánico entre la zona de mando y la de potencia.
 Presentan las limitaciones propias de los sistemas electromecánicos: baja velocidad, rebotes en conmutación y vida limitada.



PROBLEMA (60%)

Objetivos

Automatización de una máquina de taponado.

Descripción general

El sistema consta de los siguientes elementos:

- Una cinta transportadora de entrada (**Cinta_Principal**) gobernada por un motor asíncrono (**Motor_Cinta_Ppal**) por la que llegan las cajas y que funciona en ambos sentidos.
- Una cinta transportadora por la que se evacuan las cajas mal posicionadas (**Cinta_Rechazo**) gobernada por un motor asíncrono (**Mot_Cinta_Rechazo**) que funciona en un único sentido y que dispone de un sensor (**Sen_Cinta_Rechazo**) que permite saber si hay alguna caja sobre la cinta.
- Una cinta transportadora por la que se expulsan los lotes de cuatro cajas (**Cinta_Expulsión**) gobernada por un motor asíncrono (**Mot_Cinta_Expulsión**) que funciona en un único sentido y que dispone de un sensor (**Sen_Cinta_Expulsión**) que permite saber si hay alguna caja sobre la cinta.
- Un cilindro de simple efecto (**Cil_Rechazo**) encargado de desviar las cajas mal posicionadas hacia la cinta de rechazo. Dispone de dos sensores magnéticos para indicar su posición extendida (**Sen_Cil_Rechazo_Ext**) y recogida (**Sen_Cil_Rechazo_Rec**) respectivamente.
- Un cilindro de simple efecto (**Cil_Dispensador**) encargado de presentar las tapas encima de las cajas. Dispone de dos sensores magnéticos para indicar su posición extendida (**Sen_Cil_Dispensador_Ext**) y recogida (**Sen_Cil_Dispensador_Rec**) respectivamente. Se supondrá que este cilindro, cuando está recogido, recibe las tapas de un alimentador por gravedad.
- Un cilindro de doble efecto (**Cil_Taponado**) encargado de presionar la tapa sobre la caja. Dispone de dos sensores magnéticos para indicar su posición recogida (**Sen_Cil_Taponado_Arriba**) y extendida (**Sen_Cil_Taponado_Abajo**) respectivamente.
- Un cilindro de simple efecto (**Cil_Expulsión**) que permite desplazar el lote de cuatro cajas taponadas a la cinta de salida. Dispone de dos sensores magnéticos para indicar su posición extendida (**Sen_Cil_Expulsión_Ext**) y recogida (**Sen_Cil_Expulsión_Rec**) respectivamente.
- Un sensor ultrasónico (**Sen_Ultrasónico**) situado encima de las cajas en el puesto de verificación que se encargará de determinar si la caja está bien posicionada (**Medición_OK**) o mal posicionada (**Medición_FAIL**) para su taponado.
- Un sensor capacitivo (**Sen_Cap_Verificación**) situado de tal forma que, cuando proporcione un flanco ascendente significará que la caja está en la posición correcta para realizar la verificación con el sensor ultrasónico.
- Un sensor capacitivo (**Sen_Cap_Taponado**) situado de tal forma que, cuando proporcione un flanco ascendente significará que la caja está en la posición correcta para realizar la operación de taponado.
- Un sensor capacitivo (**Sen_Cap_Lote**) situado de tal forma que, cuando proporcione un flanco ascendente significará que existe un lote de cuatro cajas dispuesto a ser trasladado a la cinta de salida.
- Un panel de operación que dispone de pulsador de marcha normalmente abierto (**PM**), un pulsador de paro (**PS**) y una seta de emergencia (**SE**) normalmente cerrados, un pulsador de rearme normalmente abierto (**PR**) y tres lámparas, verde, naranja y roja (**LV**, **LN** y **LR**).

Descripción funcional

Al actuar sobre el pulsador de marcha, el sistema realizará una marcha de verificación de condiciones iniciales y, tras finalizar ésta, entrará en funcionamiento automático.

Esta marcha de verificación se asegurará de que no hay cajas ni en la cinta de rechazo ni en la cinta de salida. Así mismo, en caso de existir cajas en los puestos de taponado y/o verificado, dará marcha atrás hasta que estos puestos estén libres de cajas. Durante esta marcha de verificación, permanecerá encendida la luz naranja.

Mientras el sistema se encuentre en funcionamiento automático, permanecerá encendida la luz verde y el funcionamiento será el siguiente:

Las cajas llegan de forma continua y correctamente espaciadas a través de la cinta de entrada. Al llegar al puesto de verificación, se comprobará su posición mediante el sensor ultrasónico. Si la posición es correcta, la caja continuará avanzando hacia el puesto de taponado. En caso de no ser correcta su posición la cinta se detendrá el tiempo necesario para la expulsión de la caja hacia la cinta de rechazo.

Cuando una caja alcanza el puesto de taponado, el cilindro dispensador dispondrá una tapa encima de la caja, momento en el cual, descenderá el cilindro de taponado ejerciendo presión para el taponado.

Tras ser taponada, la caja caerá a una mesa de rodillos empujando a las que pudiera haber en la misma. En el momento en el que haya cuatro cajas, la primera de ellas será detectada por el sensor capacitivo situado al final de la mesa de rodillos, indicando así el momento en el que debe ser expulsado el lote hacia la cinta de salida.

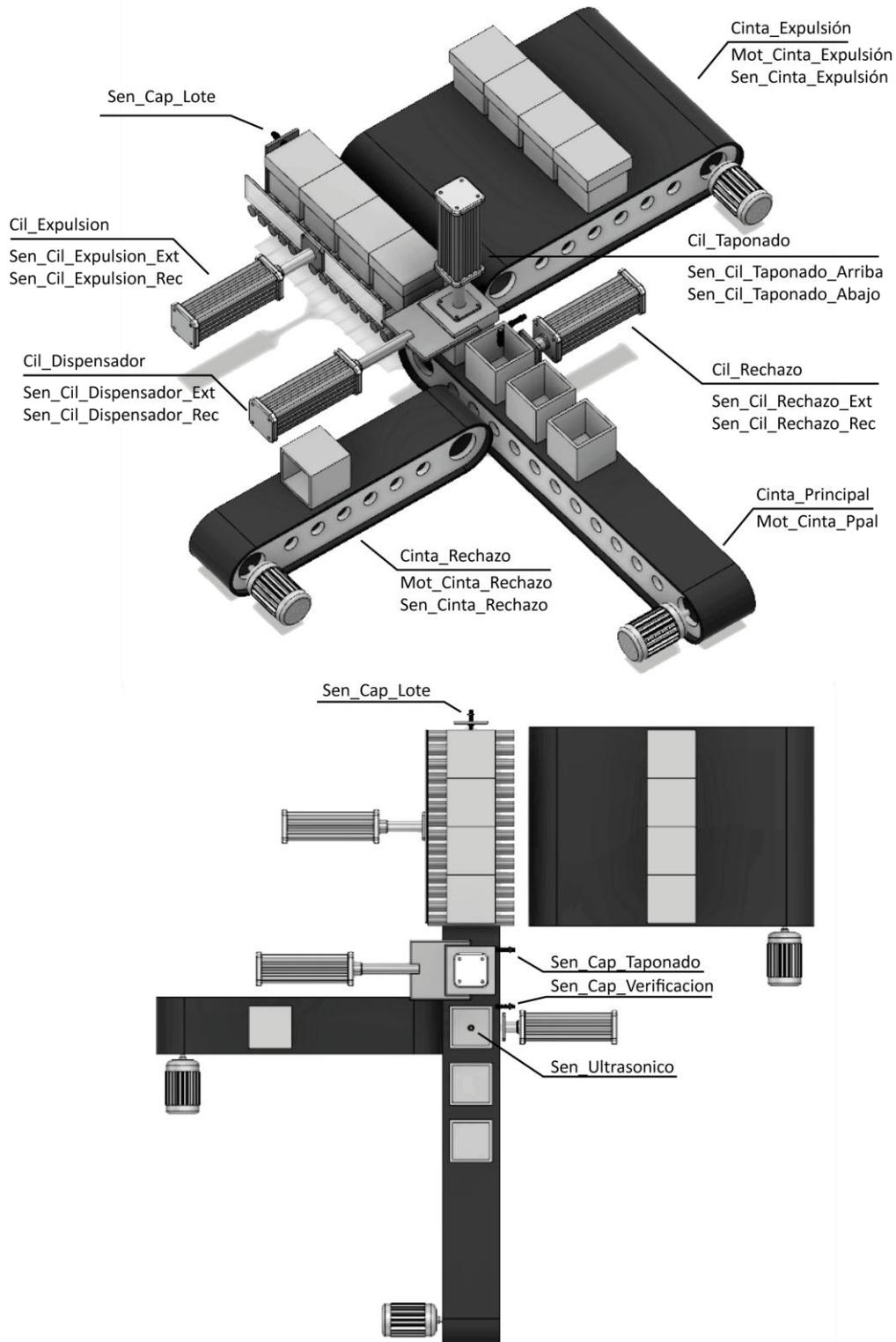
El proceso finalizara cuando, tras dar al pulsador de paro (PP), se termine de evacuar el pallet que se encontraba en curso.

En el sistema hay una parada de emergencia que se activa mediante una seta de emergencia situada en el pupitre de control. Si se activa la emergencia, todo el sistema se detendrá inmediatamente, sonará una sirena durante cinco segundos y se encenderá una luz roja (LR). Al quitar la emergencia la máquina no funcionará de nuevo hasta que no se rearme con el pulsador de rearme.

NOTA

Los sensores capacitivos de taponado y verificación, están físicamente dispuestos de tal forma que NUNCA llegan las cajas al mismo tiempo. Se considerará imposible que los dos flancos de subida sucedan al mismo tiempo.

Diagrama del sistema



Se pide:

1. Tabla de identificación de entradas y salidas (2 tablas) con asignación a las mismas de direcciones del PLC.
2. GRAFCETS de nivel II del programa principal, de la marcha de verificación, del funcionamiento automático y de la emergencia.
3. Programa en contactos de la parte combinacional del sistema (EMPLEAR LOS SIMBOLOS DE LAS VARIABLES DE ENTRADA Y DE SALIDA, **NO** LAS DIRECCIONES DEL AUTÓMATA).



Solución

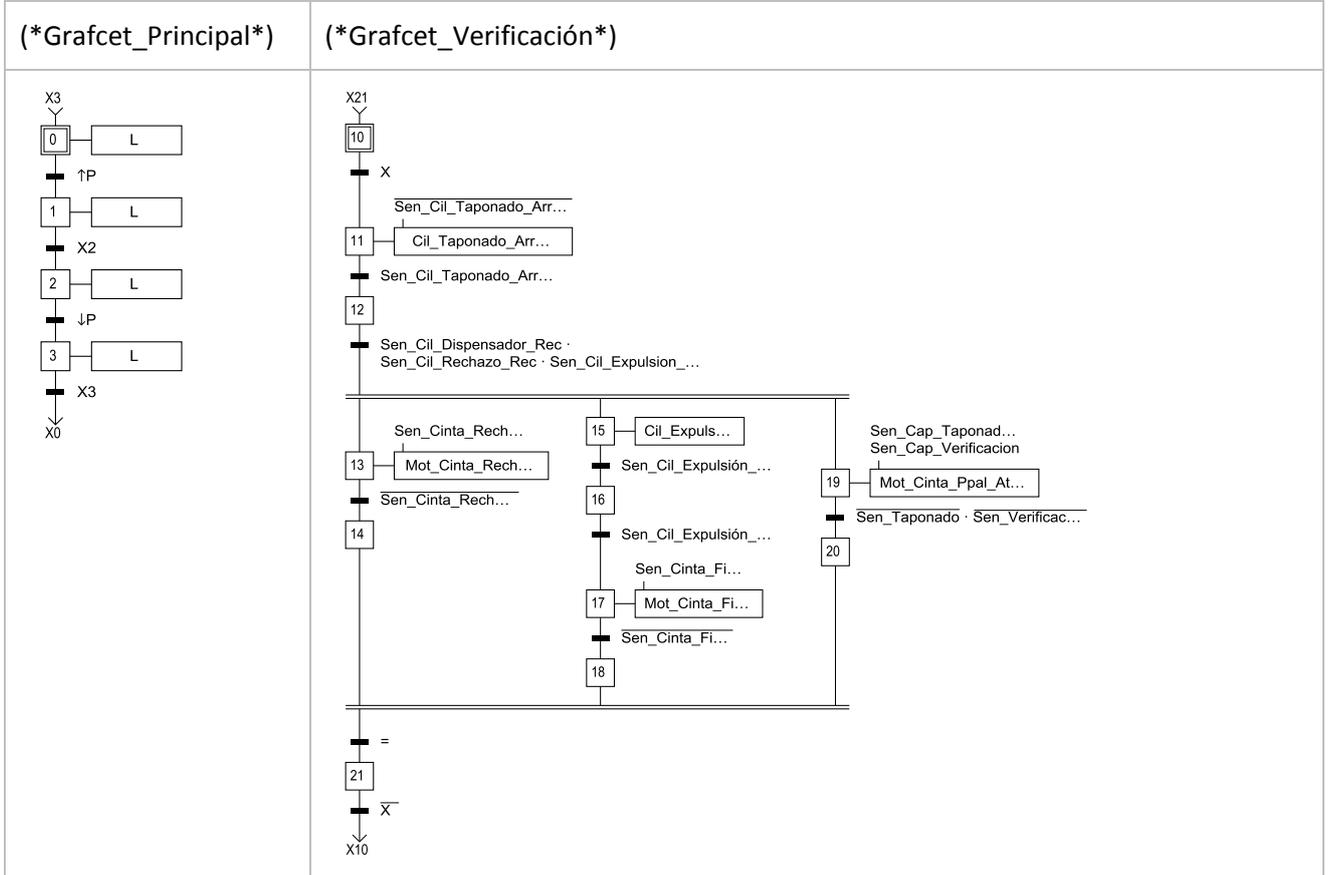
1.- Tabla de entradas y salidas.

ENTRADAS	
Sen_Cinta_Rechazo	%I1.0
Sen_Cinta_Expulsión	%I1.1
Sen_Cil_Rechzo_Ext	%I1.2
Sen_Cil_Rechazo_Rec	%I1.3
Sen_Cil_Dispensador_Ext	%I1.4
Sen_Cil_Dispensador_Rec	%I1.5
Sen_Cil_Taponado_Arriba	%I1.6
Sen_Cil_Taponado_Abajo	%I1.7
Sen_Cil_Expulsión_Ext	%I1.8
Sen_Cil_Expulsión_Rec	%I1.9
Sen_Cap_Verificación	%I1.10
Sen_Cap_Taponado	%I1.11
Sen_Cap_Final	%I1.12
PM	%I1.14
PS	%I1.15
SE	%I1.16
PR	%I1.17

SALIDAS	
Mot_Cinta_Ppal_Adelante	%Q2.0
Mot_Cinta_Ppal_Atras	%Q2.1
Mot_Cinta_Rechazo	%Q2.2
Mot_Cinta_Expulsión	%Q2.3
Cil_Rechazo	%Q2.4
Cil_Dispensador	%Q2.5
Cil_Taponado_Arriba	%Q2.6
Cil_Taponado_Abajo	%Q2.7
Cil_Expulsión	%Q2.8
LV	%Q2.9
LN	%Q2.10
LR	%Q2.11
Sirena	%Q2.12

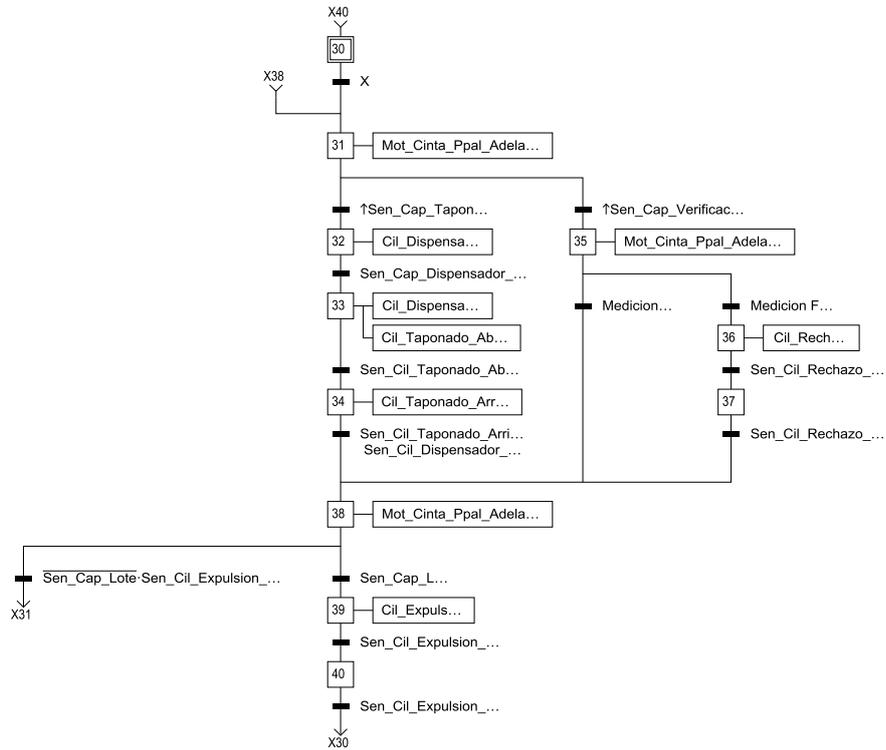
Sen_Ultrasónico	%IW0.2
-----------------	--------

2.- GRAFCET.

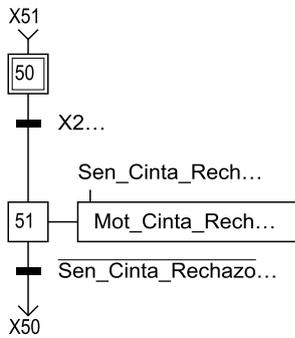




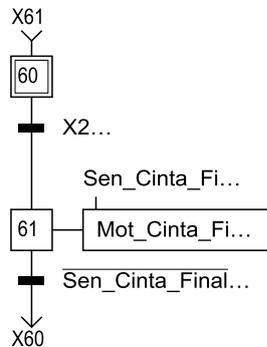
(*Grafcet_Automatico*)



(*G_Aut_Rechazo*)



(*G_Aut_Salida*)



(*G_Emergencias*)

