

CUERPO:	PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA - 0590
ESPECIALIDAD:	SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMÁTICOS – 125
PRUEBA:	PRÁCTICA – 16 de JULIO de 2025
TURNO:	5

## **PRUEBA PRÁCTICA**

(duración máxima para la resolución 3 h)

### **EJERCICIOS:**

### **Puntos**

#### **EJERCICIO 3: SUPUESTO PRÁCTICO**

**5**

*(Aplicación de las capacidades de tipo instrumental necesarias, así como el conocimiento de materiales y de la adecuada utilización de herramientas)*

### **NOTAS**

- El **ejercicio 3** se compone de 3 partes:
  - a) Reconocimiento de materiales (**10 minutos**)
  - b) Resolución de averías (errores en programación) (**30 minutos**)
  - c) Cableado en panel (**30 minutos**)

### **EJERCICIO 3: SUPUESTO PRÁCTICO**

a) Reconocimiento de materiales (**10 minutos**)

Rellenar la siguiente tabla en función del dispositivo/herramienta/elemento identificado con el mismo número:

Nº	Nombre técnico	Descripción de funcionamiento/utilidad	Uso habitual
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

### EJERCICIO 3: SUPUESTO PRÁCTICO

- b) Resolución de averías (errores en programación) (**30 minutos**)
- c) Cableado en panel (**30 minutos**)

#### EJERCICIO BASE: AUTOMATIZACIÓN PROGRAMADA

Se dispone del automatismo programado que se describe seguidamente, que realiza la maniobra de **apertura (subir) y cierre (bajar) de una puerta de garaje**.

El PLC dispone de las siguientes **ENTRADAS DIGITALES a 230 VAC**:

ENTRADA DIGITAL	ELEMENTO CONECTADO	TIPO DE CONTACTO DEL ELEMENTO CONECTADO	TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN AL CONTACTO	OBSERVACIONES
I1	PULSADOR SUBIR	NO	230VAC	PULSADOR
I2	PULSADOR BAJAR	NO	230VAC	PULSADOR
I3	FC ARRIBA	NC	230VAC	FC MECÁNICO
I4	FC ABAJO	NC	230VAC	FC MECÁNICO
I5	BAJADA_AUTO	NO	230VAC	SELECTOR 2 POSICIONES <b>AUTO=TRUE</b> <b>MANUAL=FALSE</b>
I6	FOTOCÉLULA	NC	230VAC	SIMULADA CON PULSADOR <b>SIN OBSTÁCULO=TRUE</b> <b>CON OBSTÁCULO=FALSE</b>

Y las siguientes **SALIDAS DIGITALES**, todas ellas **tipo relé libre de potencial NO**:

SALIDA DIGITAL	ELEMENTO CONECTADO	TIPO DE CONTACTO DEL ELEMENTO CONECTADO	TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN AL ELEMENTO CONECTADO	OBSERVACIONES
Q1	MOTOR_SUBE	PILOTO 24 VDC	24 VDC	Este piloto simula el motor girando en sentido subir
Q2	MOTOR_BAJA	PILOTO 24 VDC	24 VDC	Este piloto simula el motor girando en sentido bajar
Q3	ALUMBRADO	BOBINA DE RELÉ KA1 TENSIÓN 230VAC	230VAC	Este relé dará orden de conexión del alumbrado del garaje

#### **NOTA IMPORTANTE:**

- El PLC se encuentra **alimentado** y en **estado operativo RUN**
- Tanto las entradas como las salidas del PLC están ya cableadas al bornero derecho. **NO INTERVENIR EN LAS CONEXIONES YA EXISTENTES.**
- Conectar los elementos detectores y de mando, así como los actuadores, **exclusivamente al punto de conexión libre en la borna necesaria** para cada uno de estos elementos.

Se proporcionan **DOS VERSIONES del programa de PLC de dicho automatismo**, para sendas partes del ejercicio:

1. En la **parte del ejercicio a realizar con el PC**, el programa del PLC proporcionado **presenta 3 errores de programación y/o parametrización**, que impiden el correcto funcionamiento del automatismo descrito.
2. **En el PLC que se deberá cablear** con los actuadores y sensores proporcionados, **se encuentra YA CARGADO Y EN ESTADO OPERATIVO RUN el programa con el funcionamiento correcto.**

El funcionamiento **CORRECTO** del automatismo deberá ser el siguiente:

1. **Al accionar el pulsador PULSADOR SUBIR**, con el **final de carrera FC ABAJO activado**, sucederá que:
  - a. La puerta subirá (**piloto MOTOR SUBE se enciende**),
  - b. Y se **activará el relé KA1 durante 30 s** para encender la luz del garaje. Después de transcurrido ese tiempo, el alumbrado se apagará automáticamente hasta una nueva maniobra de subida de la puerta.
2. **El final de carrera FC ABAJO dejará de estar activado**, debido a la acción de la puerta subiendo. **Se mantendrá subiendo hasta el siguiente paso**, es decir, el **piloto MOTOR SUBE se mantendrá encendido**.
3. **Se activará el final de carrera FC ARRIBA**, detectando que la puerta ha llegado a su posición límite en sentido subida. En este momento, **sucedarán dos cosas**:
  - a. **La puerta dejará de subir**, por lo cual piloto MOTOR SUBE se apaga
  - b. **Se inicia una temporización a la conexión**, TEMP\_BAJADA, de tiempo de consigna  $T_c = 10s$
4. Según sea la posición del selector BAJADA\_AUTO, **se darán, alternativamente, dos casos**:
  - a. Si el **selector BAJADA AUTO está en ON (modo AUTO)**, y una vez transcurrida la temporización TEMP\_BAJADA, la puerta **bajará automáticamente**, es decir, **piloto MOTOR BAJA se enciende**.
  - b. Si, por el contrario, el **selector BAJADA\_AUTO está en OFF (modo MAN)**, la temporización TEMP\_BAJADA no tendrá efecto y la puerta **bajará sólo cuando se presione PULSADOR BAJAR**, y al pulsarlo, **piloto MOTOR BAJA se enciende**.
5. En cualquiera de los dos casos anteriores, **el final de carrera FC ARRIBA dejará de estar activado**, debido a la acción de la puerta bajando. **Se mantendrá bajando**, es decir, el **piloto MOTOR BAJA se mantendrá encendido**, hasta que se **active el final de carrera FC ABAJO**. En ese momento, la puerta se detendrá en su movimiento de bajada, **piloto MOTOR BAJA se apaga**, quedando lista para una eventual nueva maniobra, que se iniciaría pulsando de nuevo **PULSADOR SUBIR**.
6. Sólo si la puerta está efectuando **movimiento de bajada**, **si la FOTOCÉLULA detecta obstáculo**, la puerta **detendrá el movimiento de bajada** (piloto MOTOR\_BAJA se apaga), e inmediatamente **iniciará el movimiento de subida** (piloto MOTOR\_BAJA se enciende), **hasta que llegue a la posición superior** (final de carrera FC\_ARRIBA activado), y en ese momento parará. **Si cuando llegase arriba ya no hubiese obstáculo**, transcurrida TEMP\_BAJADA, **la puerta volvería a hacer el movimiento de bajada**, ya sea automáticamente si el selector BAJADA\_AUTO está en ON, o bien tras volver a pulsar PULSADOR\_BAJAR si el selector BAJADA\_AUTO estuviera en OFF, según lo descrito en el punto 4.
7. Si la FOTOCÉLULA **detecta obstáculo en la posición superior**, **NO iniciará la bajada en tanto en cuanto se dé esa detección**. Si ya no detectase obstáculo, bajará automáticamente (si estuviese en modo AUTO) o lo haría tras presionar **PULSADOR BAJAR** (si estuviese en modo MAN).

**NOTA IMPORTANTE:** Ambas salidas de accionamiento del motor de la puerta, Q1 y Q2, **deberán estar recíprocamente enclavadas EN PROGRAMA DEL PLC,** pero **no se enclavarán eléctricamente en el montaje** a realizar.

**SE PIDE:**

b) Resolución de averías (errores en programación) **(30 minutos)**

El programa cargado en el PC presenta **tres errores**, que hacen que no funcione adecuadamente según lo descrito en el enunciado. Determinar:

- **Cuáles son** esos errores usando la utilidad de simulación del software
- **Corregir** cada uno de ellos para el correcto funcionamiento del automatismo. Se demostrará al Tribunal el correcto funcionamiento
- **Programar** la salida digital **Q3** con las funciones que se estimen necesarias, para que conecte el alumbrado del garaje según la temporización requerida en el enunciado

c) Cableado en panel **(30 minutos)**

- **Embornar** ADECUADA Y ESMERADAMENTE a los terminales de entradas y salidas del PLC:
  - Los finales de carrera, pulsadores y selectores descritos a las entradas digitales EN EL ÓRDEN Y A LA ENTRADA DIGITAL TAL Y COMO SE ENUNCIAN
  - Los pilotos señalizadores VERDE (SUBIR) y ROJO (BAJAR) a las salidas digitales Q1 y Q2, respectivamente: ATENCIÓN: tensión nominal de estos pilotos 24 VDC
  - El relé auxiliar KA1 (ALUMBRADO) a la salida digital Q3: ATENCIÓN: tensión nominal de este relé F-N 230 VAC

CUERPO:	PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA - 0590
ESPECIALIDAD:	SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMÁTICOS – 125
PRUEBA:	PRÁCTICA – 16 de JULIO de 2025
TURNO:	5

## PRUEBA PRÁCTICA

(duración máxima para la resolución 3 h)

### EJERCICIOS:

### Puntos

EJERCICIO 1: CÁLCULOS EN LÍNEA DE MT	2,5
EJERCICIO 2: INSTALACIÓN DE BT	2,5
EJERCICIO 3: SUPUESTO PRÁCTICO	5

*(Aplicación de las capacidades de tipo instrumental necesarias, así como el conocimiento de materiales y de la adecuada utilización de herramientas)*

### ANEXOS:

ANEXO DE DATOS

### NOTAS

- Para la realización de los **ejercicios 1 y 2** se dispondrá de un tiempo máximo de **1,5 h**
- Solo se permite el uso de bolígrafo azul, indeleble.
- Materiales que se permiten encima de la mesa son: calculadora no programable, escuadra, cartabón, regla, goma y lápiz (aunque no se corregirá nada escrito a lápiz).
- No se permite el uso de corrector de ningún tipo, ni se harán tachones, si se necesita realizar alguna rectificación se pondrán entre paréntesis y se usará una sola línea horizontal.
- Cada problema o supuesto deberá resolverse en DIN A-4 diferentes y/o documentos facilitados por el tribunal, indicando el número de pregunta o problema en la cabecera.
- Se paginarán todos los DIN A-4 del siguiente modo: nº de hoja / total de hojas (ej. 2/7), pero **NO SE PONDRÁ NOMBRE Y APELLIDOS, NI DNI, NI NINGÚN DATO ALUSIVO AL OPOSITOR**, cualquier DIN A-4 que **incumpla lo anterior no se calificará**.
- El **ejercicio 3** se compone de 3 partes:
  - Reconocimiento de materiales (**10 minutos**)
  - Resolución de averías (errores en programación) (**30 minutos**)
  - Cableado en panel (**30 minutos**)

## EJERCICIO 1: CÁLCULOS EN LÍNEA DE MT

Una línea eléctrica a 20 Kv, con cable conductor 47-AL1/8-ST1A, discurre a una altitud de 600 m con una longitud de 4 km.

### SE PIDE:

- a) Sobrecarga por viento.
- b) Carga del conductor con la sobrecarga de hielo.
- c) Tense a 50° C, sin viento, en un tramo de alineación de vano máximo horizontal de 100 metros y vano medio 70 m. El tense máximo de 415 daN se considera a -15 ° C con sobrecarga de hielo.
- d) Flecha máxima con el tense anterior.

CARACTERÍSTICAS	27-AL1/4-ST1A	47-AL1/8-ST1A	67-AL1/11-ST1A	97-AL1/22-ST1A
Sección aluminio (mm <sup>2</sup> )	26,7	46,8	67,4	94,2
Sección acero (mm <sup>2</sup> )	4,45	7,79	11,2	22,0
Sección total (mm <sup>2</sup> )	31,1	54,6	78,6	116,2
Resistencia eléctrica a 20° C (Ω/km)	1,0736	0,6129	0,4256	0,3067
Composición alambres Al+acero	6+1	6+1	6+1	30+7
Diámetro aparente del cable (mm)	7,14	9,45	11,34	14
Carga mínima de rotura (daN)	990	1640	2310	4310
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	7900	7900	7900	8000
Coefficiente de dilatación (°C <sup>-1</sup> )	19,1 *10 <sup>-6</sup>	19,1 *10 <sup>-6</sup>	19,1 *10 <sup>-6</sup>	17,8 *10 <sup>-6</sup>
Peso (daN/km)	105,9	185,5	266,8	424,8

## EJERCICIO 2: INSTALACIÓN DE BT

Diseñar la instalación eléctrica de un café-bar compuesto por las siguientes estancias:

- Zona de bar: 70 m<sup>2</sup>
- Zona de barra: 23,80 m<sup>2</sup>
- Aseo de caballeros: 2,30 m<sup>2</sup> y aseo de señoras/ minusválidos: 4,10 m<sup>2</sup>
- Almacén: 10,25 m<sup>2</sup>

La instalación interior parte de un CGMP y se distribuye en 9 circuitos:

- Alumbrado zona de bar/aseos (fase L1): 4 P.L. fluorescentes 2x36W c/u, FP = 0,8 (bar), 2 P.L. halógenos 60 W c/u (aseos), 3 P.L. emergencia LED 8 W c/u, **L = 28 m**
- Alumbrado zona de bar/barra (fase L2): 2 P.L. fluorescentes 2x36W c/u, FP = 0,8 (bar), 6 P.L. halógenos 60 W c/u (sobre barra), 3 P.L. emergencia LED 8 W c/u, **L = 18 m**
- Alumbrado zona de bar/barra/almacén (fase L3): 4 P.L. fluorescentes 2x36W c/u, FP = 0,8 (bar e interior barra), 2 P.L. halógenos 60 W c/u (almacén), 3 P.L. emergencia LED 8 W c/u, **L = 26 m**
- Cafetera: monofásico, P = 3 kW, FP = 0,8, **L = 6 m**
- 2 Botelleros: monofásico, P = 500 W c/u, FP = 0,8, **L = 16 m**
- Cubitera/congelador: monofásico, P = 750 W y P = 500 W, FP = 0,8, **L = 15 m**
- Lavavajillas: monofásico, P = 2.500 W, FP = 0,8, **L = 14 m**
- Tomas de uso general: monofásico, P = 3.680 W, FP = 1, **L = 25 m** (distribuido en 12 tomas)
- Turbina/extractor: monofásico, P = 1.000 W y P = 1 CV, FP = 0,8, **L = 25 m**
- La derivación individual (DI) será trifásica, **L = 18 m**.

### SE PIDE:

- Clasificar el local de forma razonada y aportando referencias.
- Cálculo detallado de los circuitos, incluida la derivación individual, **y resumidos en una tabla**. En esta tabla se debe indicar lo siguiente: tensión, potencia, intensidad, longitud, c.d.t. máx. permitida, sección del conductor, diámetro de tubo y calibre de las protecciones de cada línea.
- Cálculo razonado de los ID a partir de la potencia que demandan las cargas que protegen (no teniendo en cuenta los calibres de los magnetotérmicos que protegen. Leer más adelante las agrupaciones que se van a realizar).
- Dibujar el esquema unifilar del cuadro general de mando y protección. Indicar la fase de cada circuito e indicar también las secciones de las agrupaciones.

### Condiciones

Para el cálculo consideramos lo siguiente:

- No tenemos en cuenta el cálculo de sección por cortocircuito.
- No compensamos la c.d.t. de la DI con la c.d.t. de la instalación interior.
- Hay que aplicar lo indicado en el REBT para las lámparas fluorescentes y motores.
- La DI es trifásica y comienza en una CPM. Coeficiente de simultaneidad = 1.

- Los conductores son unipolares tipo ES07Z1-K (AS) bajo tubo corrugado en montaje empotrado en obra.
- En relación con los ID, se agruparán los siguientes circuitos: En primer lugar, un ID para la cafetera junto con los 2 botelleros. Además, un ID para la cubitera/congelador junto con el lavavajillas. Asimismo, un ID para las tomas de uso general junto con la turbina/extractor. Finalmente, cada circuito de alumbrado dispondrá de su propio ID.
- Se indicará únicamente en el esquema unifilar la fase a la que se conecta cada circuito.

### **EJERCICIO 3: SUPUESTO PRÁCTICO**

*(Aplicación de las capacidades de tipo instrumental necesarias, así como el conocimiento de materiales y de la adecuada utilización de herramientas)*

El ejercicio se compone de 3 partes:

- Reconocimiento de herramientas, equipos y materiales (**10 minutos**)
- Resolución de averías (errores en programación) (**30 minutos**)
- Cableado en panel (**30 minutos**)

Se entregará el enunciado al comienzo de cada parte.

Cada opositor deberá realizar cada parte en el tiempo estipulado haciendo uso de sus herramientas y con el material necesario que se le aportará por parte del tribunal.