Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

1.- Línea trifásica, sistema de distribución TT. Fases: L_1(R), L_2 (S), L_3(T) y Neutro.

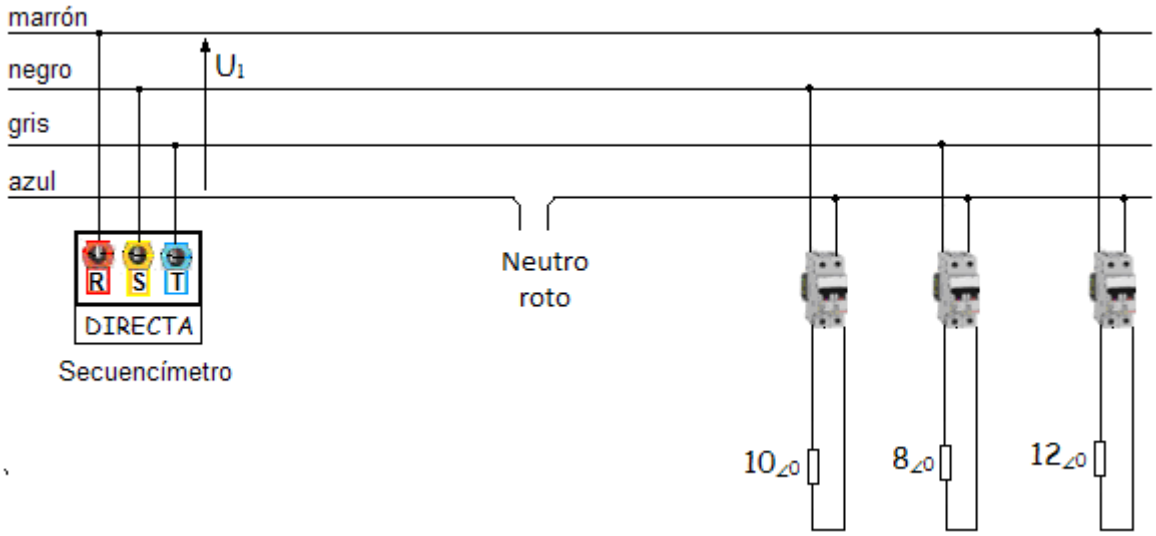
(1,4 puntos)

Para el estudio del circuito hemos conectado un secuencímetro que indica secuencia directa.
Indica en la línea trifásica de la figura el nombre y el sentido de cada una de las 3 tensiones de fase o simples (U_1, U_2 y U_3) y de las 3 tensiones de línea o compuestas (V_1, V_2 y V_3).
El valor de la tensión de fase o simple U_1=230
Indica el valor numérico **exacto** y el desfase de las 6 tensiones de la línea.

(0,1 punto)

A la línea trifásica conectamos 3 resistencias entre el neutro y cada una de las fases. Para proteger la línea se conectaron fusibles y se ha roto el fusible del en el conductor neutro.
a) Calcula el módulo y desfase de la intensidad nominal en cada fase con el fusible roto.
(Para que los resultados sean correctos debes indicar en la figura el nombre asignado a cada intensidad en la línea y su sentido de circulación). *(0,4 puntos)*
b) Cada resistencia es capaz de soportar una tensión de 250V, explica apoyándote en cálculos matemáticos que resistencia se rompe. *(0,5 puntos)*
c) Conocida la resistencia rota, calcula la tensión que se establece en las otras 2 resistencias.

(0,4 puntos)



Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

2.- A una red monofásica de 230V 50Hz se conecta una línea que alimenta a lámparas de alumbrado de descarga. **(1,4 puntos)**

Las longitudes y potencias en la línea son las siguientes:
Luminaria 1: 400W cosφ=0,9 a 10m del cuadro de protección.
Luminaria 2: 400W cosφ=0,9 a 15m del cuadro de protección.
Luminaria 3: 400W cosφ=0,9 a 20m del cuadro de protección.
Luminaria 4: 400W cosφ=0,9 a 25m del cuadro de protección.

La canalización se realizará con conductores de cobre unipolares con aislamiento PVC 450V/750V bajo tubo en montaje superficial.

La caída de tensión permitida en la línea es del 2,5%.

La sección de la línea es uniforme.

Tomar el valor de la conductividad para resolver el ejercicio = 56 $m/\Omega \cdot mm^2$

Se dispone de las siguientes intensidades nominales:
Diferenciales: 25 A – 40 A – 63 A – 80 A - 100 A
Magnetotérmicos: 10 A – 16 A – 20 A – 25 A – 32 A – 40 A – 50 A – 63 A – 80 A

Calcular la sección mínima necesaria y protecciones (magnetotérmico y diferencial) a utilizar en la línea.

Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

Tabla 1. Intensidades admisibles (A) al aire 40°C. Nº de conductores con carga y naturaleza del aislamiento

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR					
B		Conductores aislados en tubos[2] en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE EPR	2x XLPE EPR	
B2		Cables multiconductores en tubos[2] en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR		
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared[3]					3x PVC	2x PVC		3x XLPE EPR	2x XLPE EPR	
E		Cables multiconductores al aire libre[4]. Distancia a la pared no inferior a 0.3 D[5]						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR
F		Cables unipolares en contacto mutuo[4]. Distancia a la pared no inferior a D[5]							3x PVC			3x XLPE o EPR[1]
G		Cables unipolares separados mínimo D[5]									3x PVC[1]	3x XLPE EPR
		Mm[2]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
COBRE		1.5	11	11.5	13	13.5	15	16	-	18	21	24	-
		2.5	15	16	17.5	18.5	21	22	-	25	29	33	-
		4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
		6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
		10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
		16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
		25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
		35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
		50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
		70				149	160	171	188	202	224	244	321
		95				180	194	207	230	245	271	296	391
		120				208	225	240	267	284	314	348	455
		150				236	260	278	310	338	363	404	525
		185				268	297	317	354	386	415	464	601
		240				315	350	374	419	455	490	552	711
		300				360	404	423	484	524	565	640	821

1) A partir de 25 mm² de sección.
2) Incluyendo canales para instalaciones –canaletas- y conductos de sección no circular.
3) O en bandeja no perforada.
4) O en bandeja perforada
5) D es el diámetro del cable.

Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

3.- Línea trifásica, sistema de distribución TT. Fases: L_1(R), L_2 (S), L_3(T) y Neutro.

(1,5 puntos)

Para el estudio del circuito hemos conectado un secuencímetro que indica secuencia directa.
Indica en la línea trifásica de la figura el nombre y el sentido de cada una de las 3 tensiones de fase o simples (U_1, U_2 y U_3) y de las 3 tensiones de línea o compuestas (V_1, V_2 y V_3) .
El valor de la tensión de fase o simple U_1=230 $_{\angle 0^o}$ 50Hz
Indica el valor numérico **exacto** y el desfase de las 6 tensiones de la línea.

(0,1 punto)

La intensidad nominal que circula por cada conductor de la línea trifásica es:

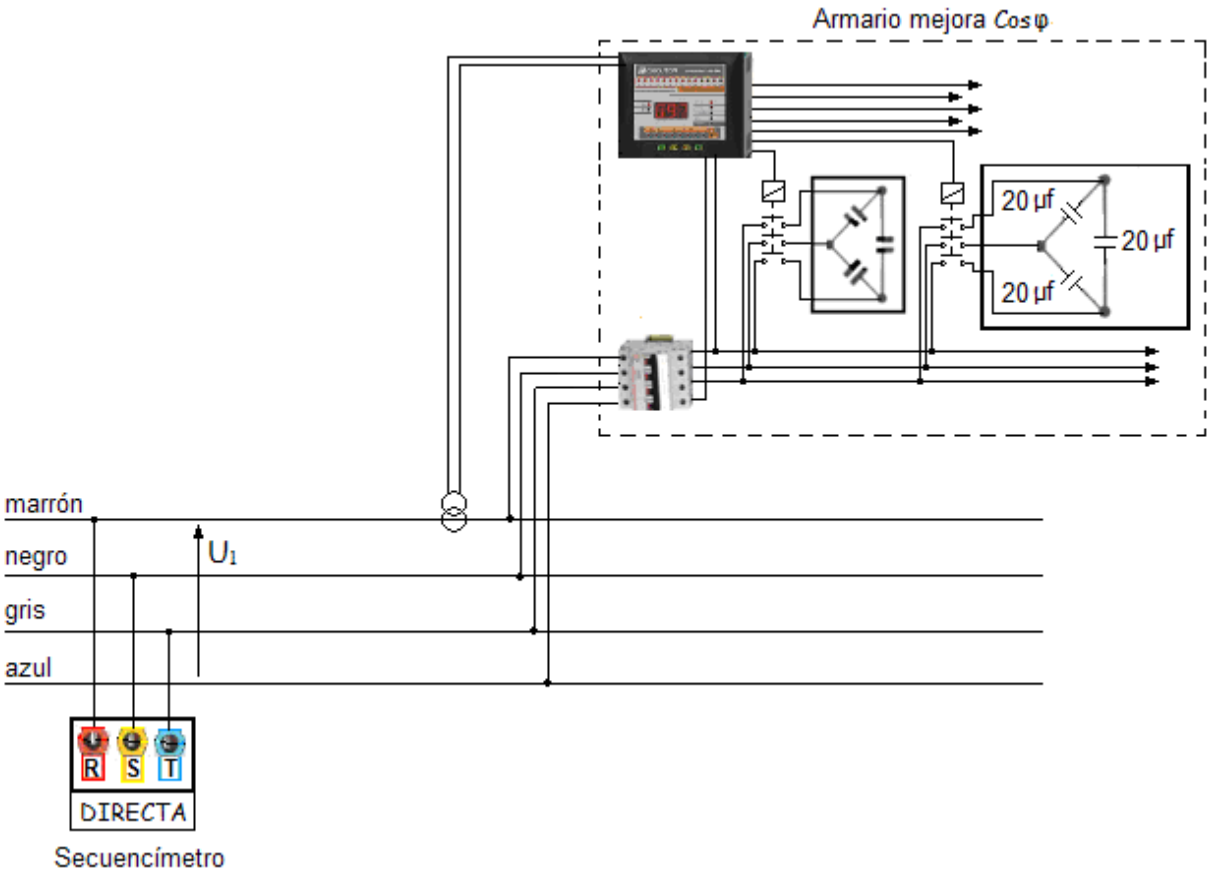
I_{NR}=56,089 $_{\angle -43,5^o}$
I_{NS}=56,089 $_{\angle -163,5^o}$
I_{NT}=56,089 $_{\angle 76,5^o}$

El equipo de mejora automática del Cosφ puede conectar hasta 10 condensadores trifásicos. Cada condensador trifásico está compuesto de 3 condensadores de 20µf conectados en triángulo.

a) Calcula el número de condensadores trifásicos a conectar para mejorar el coseno de la fase "R" lo más cercano a 0,98 inductivo. (Cos φ_R= 0,98) (0,9 puntos)

b) Calcula la intensidad y el Cosφ de cada fase con los condensadores incorporados.

(0,5 puntos)



Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

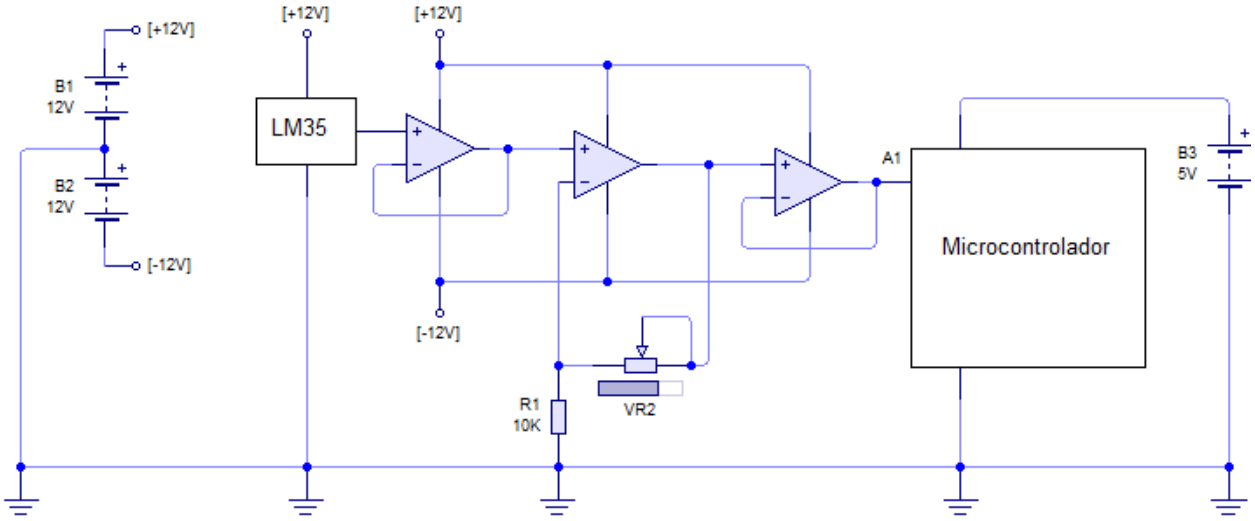
4.- Para realizar un control de temperatura se utiliza el circuito de la figura, donde se emplean:
Un sensor analógico de temperatura LM35
Una entrada analógica de un Microcontrolador.
3 Amplificadores operacionales.

(1,4 puntos)

El sensor de temperatura proporciona una tensión a la salida lineal de 10mV/ºC.
Se acondiciona la tensión de salida del sensor LM35 mediante 3 amplificadores operacionales antes de conectarla a la entrada analógica del microcontrolador.
La entrada analógica (A1) del microcontrolador tiene un conversor A/D de 10 bits.
El microcontrolador se alimenta a 5V.

Se desea medir la temperatura en un rango de 0ºC a 80ºC, de tal forma que:
- con una temperatura de 0ºC la tensión en la entrada (A1) será de 0V.
- con una temperatura de 80ºC la tensión en la entrada (A1) será de 5V.

a) Calcular el valor al que hay que ajustar VR2. (0,7 puntos)
b) Deducir la fórmula a emplear en la programación del microcontrolador para obtener la temperatura medida en función de la lectura del conversor A/D. (0,7 puntos)



Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

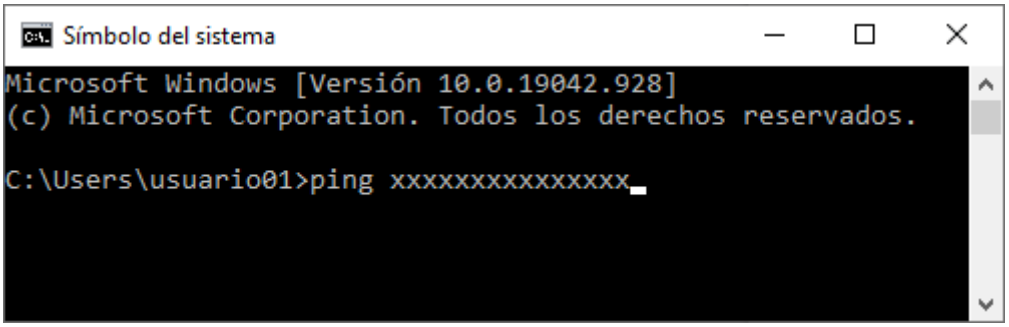
5.- Indica con toda la precisión posible el resultado en pantalla al ejecutar este programa realizado en lenguaje C. **(1,5 puntos)**

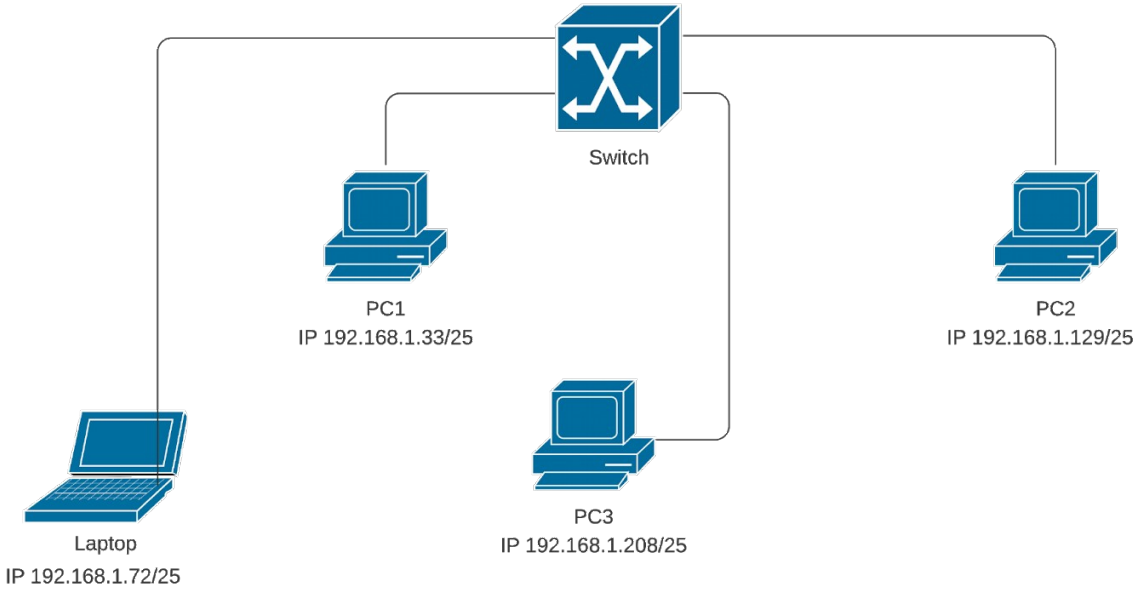
```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main()
{
int y;
int x=1;
int total=0;
while(x<=10){
    y=x*x;
    printf (" %d ",y);
    total=total+y;
    x++;
    printf (" %d ",x);
    printf("\n");
    }
printf ( "\n El total es %d ",total);
return 0;
}
```

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

6.- El administrador de la red mostrada en la figura, ejecuta el comando ping en la consola de Símbolo de sistema, desde cada uno de los equipos a todos los demás. Justifica con cálculos entre qué equipos obtendrá una respuesta de conexión para el comando ping. Consideramos que la asignación de IPs es para una red de clase C. **(1,4 puntos)**

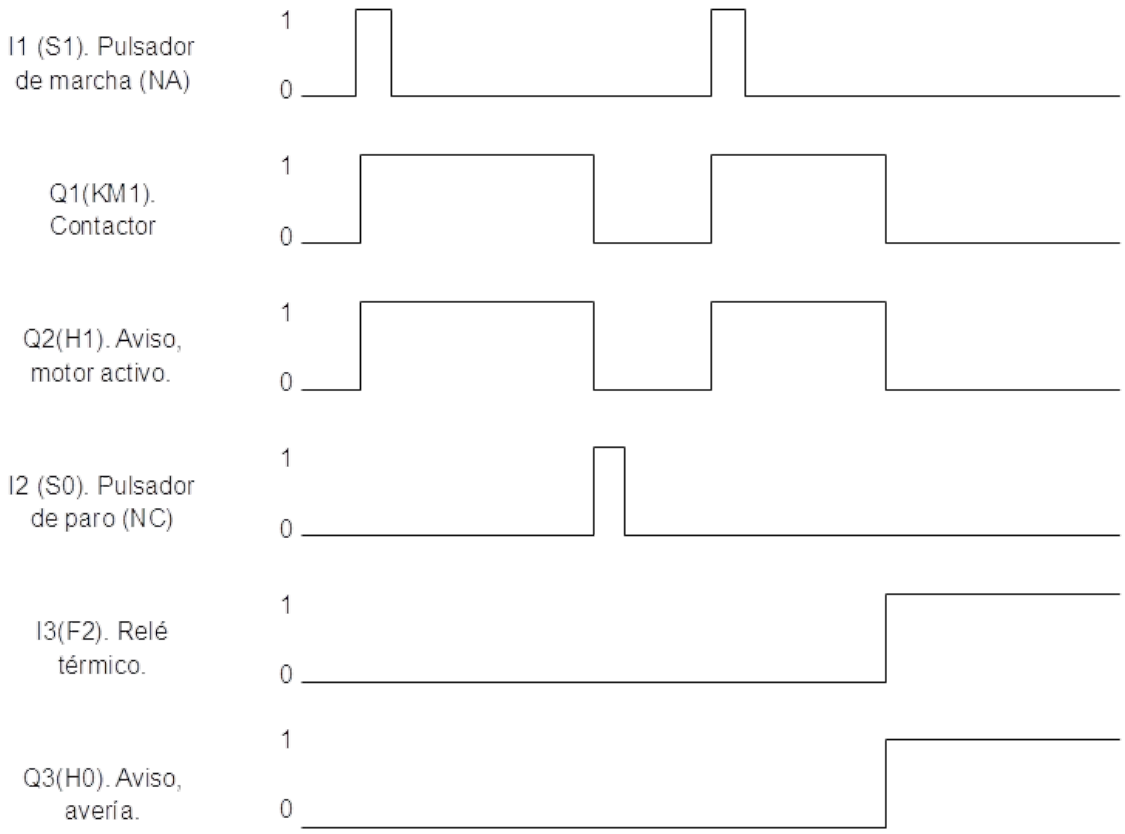




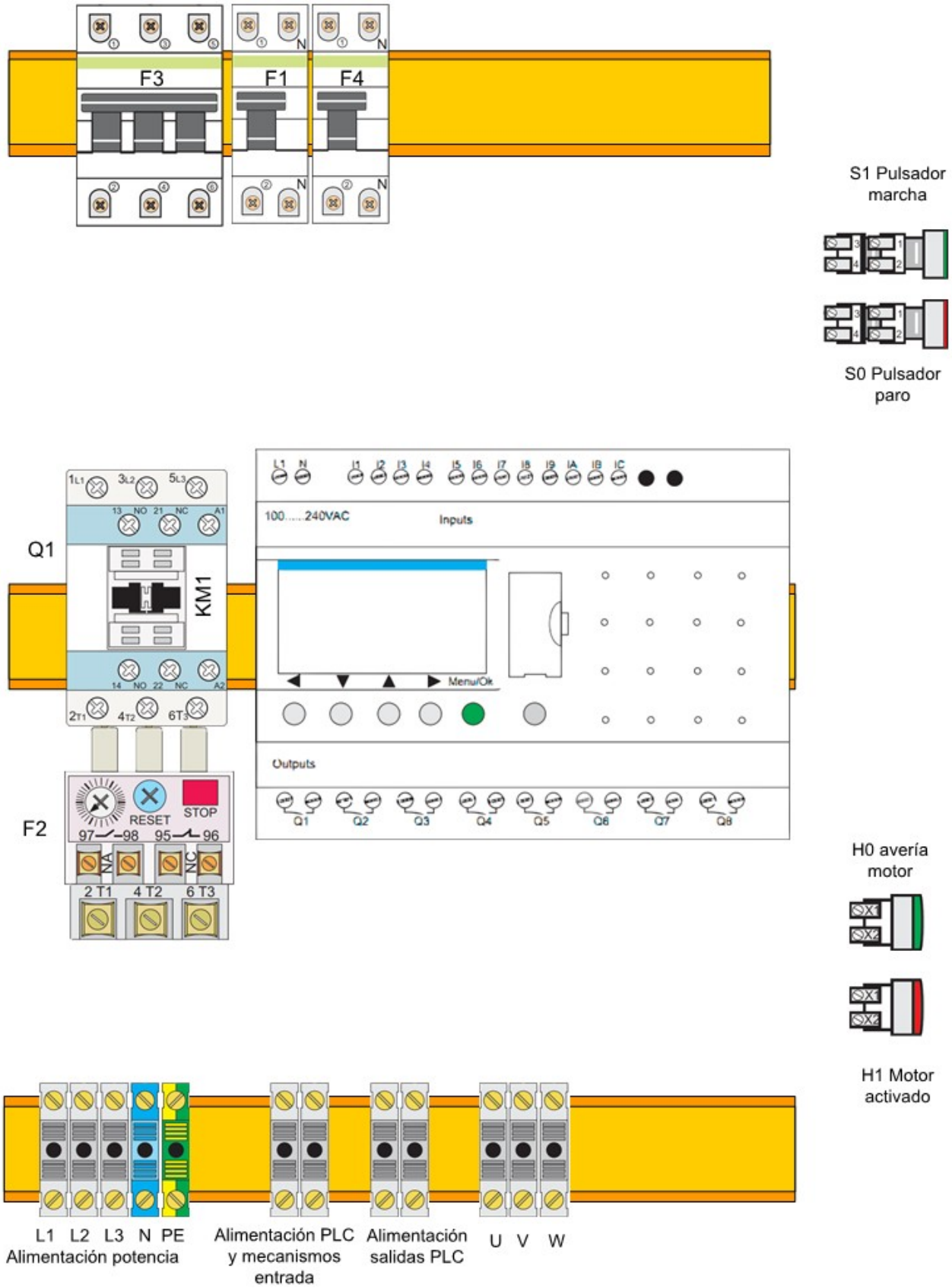
Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

7.- Se dispone de un PLC con alimentación a 230 V c.a., con un módulo de entradas digitales a 230 V c.a. y un módulo de salidas digitales individuales a relé (10 A); así como elementos de protección, señalización y maniobra.
Se pide realizar el cableado, sobre los elementos mostrados en el esquema siguiente, para que dé respuesta al cronograma de la figura que representa las E/S del PLC. **(1,4 puntos)**

Cronograma E/S de PLC:



Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021



Cortesía de CEDE www.cede.es

PRUEBA PRÁCTICA OPCION ASPIRANTES EN SITUACIÓN DE BAJA TEMPORAL O EN CONFINAMIENTO POR PARTO O POR COVID-19

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

1.- A una red trifásica de 400V 50Hz se conectan los siguientes receptores trifásicos: **(1,4 puntos)**

- 3 impedancias tipo RL serie(R=3 Ω - L=20mH) conectadas en estrella
- 3 impedancias tipo RC serie(R=4 Ω - C=300µF) conectadas en triángulo

Calcular:

a) Intensidades, desfase y potencias en el receptor conectado en estrella. (0,35 puntos)
b) Intensidades, desfase y potencias en el receptor conectado en triángulo. (0,35 puntos)
c) Intensidades, desfase y potencias totales. (0,70 puntos)

Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

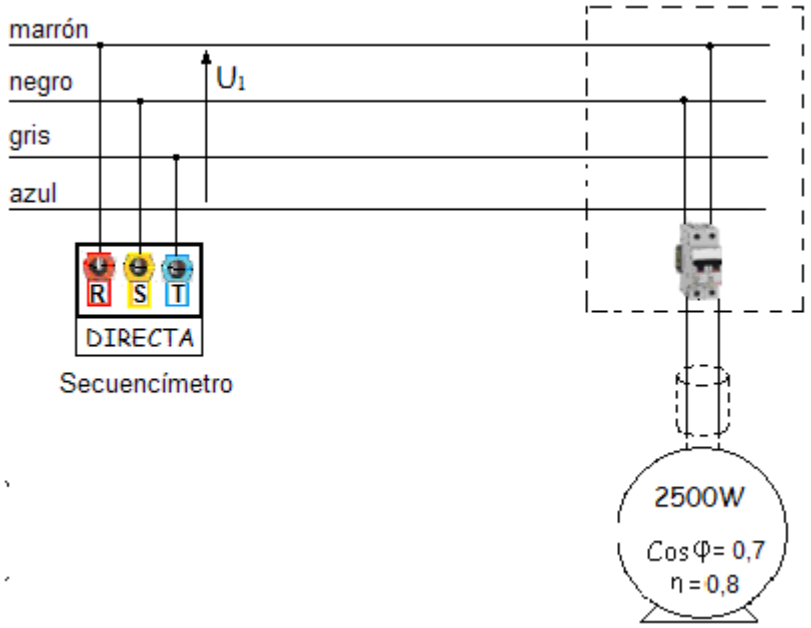
2.- Línea trifásica, sistema de distribución TT. Fases: L_1(R), L_2 (S), L_3(T) y Neutro.

(1,4 puntos)

Para el estudio del circuito hemos conectado un secuencímetro que indica secuencia directa.
Indica en la línea trifásica de la figura el nombre y el sentido de cada una de las 3 tensiones de fase o simples (U_1, U_2 y U_3) y de las 3 tensiones de línea o compuestas (V_1, V_2 y V_3).
El valor de la tensión de fase o simple U_1=230 50Hz.
Indica el valor numérico exacto y el desfase de las 6 tensiones de la línea.

a) Calculo de la intensidad nominal (I_N) (0,5 puntos)
Calcula el módulo y desfase de la intensidad de los conductores que alimentan al motor.
(Para que los resultados sean correctos debes indicar en la figura sentido de circulación de la intensidad en el motor).

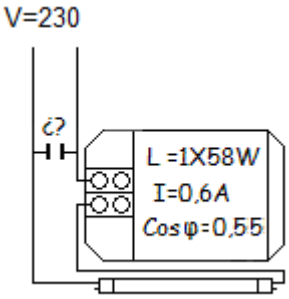
b) Calcula la potencia activa y reactiva de cada una de las 3 fases de la línea trifásica.
(0,9 puntos)



Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

3.- Equipo fluorescente conectado a una línea de 230V/50Hz. **(1,5 puntos)**
El equipo fluorescente contiene una lámpara de 58W y la intensidad y Cosφ son los indicados en la reactancia de la figura.



a) Calcula la capacidad del condensador a colocar en paralelo que mejora el Cosφ ≥ 0,9 tal y como indica el REBT. (0,6 puntos)

b) Una vez calculado el condensador, elegimos la capacidad de uno de los condensadores comerciales indicados en la tabla adjunta. (0,3 puntos)

***Nota**: se considera que el condensador elegido es el correcto si el cálculo de la capacidad del condensador se ha realizado correctamente, en caso contrario el siguiente apartado no será puntuado.*

Capacidad μf	
2,5	8
3,15	9
4	10
4,5	12
5	14
6,3	16
7	18

c) Calcula la intensidad y Cosφ en la línea una vez colocado en paralelo el condensador comercial elegido. (0,6 puntos)

Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

4.- El circuito de control de la figura está realizado con circuitos integrados de tecnología TTL. Calcular los valores de las resistencias R1, R2 y R3 para que, cuando las entradas S1 y S2 sean distintas, se active el relé RL1 y el diodo D3 teniendo en cuenta las siguientes características técnicas: **(1,4 puntos)**

Características técnicas circuitos integrados TTL:

V_{OH}=3,4V
V_{OL}=0,25V
I_{OH}=0,4mA [Source]
I_{OL}=8mA [Sink]

Características técnicas del relé:

$V_{Relé}$=24V
$I_{Relé}$=40mA

Características técnicas del transistor Q1:

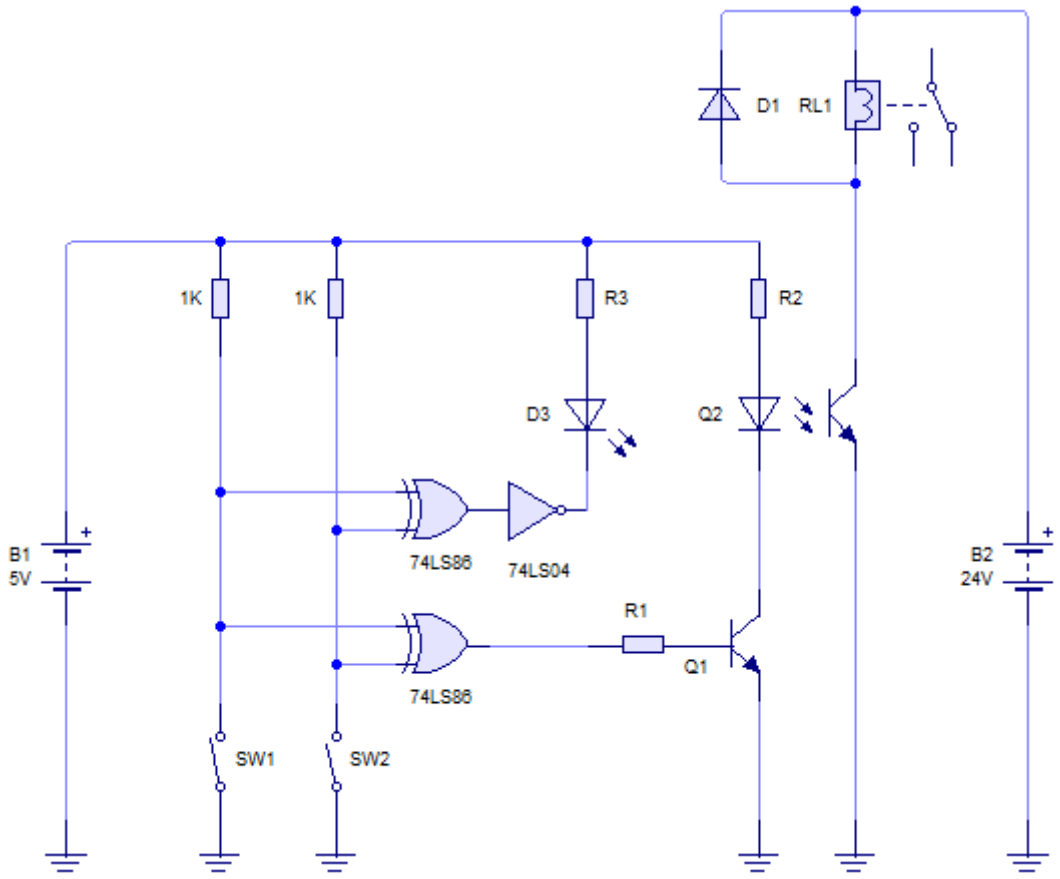
H_{FE}=50
V_{BE}=0,7V
$V_{CE\ sat}$=0,2V

Características técnicas optoacoplador Q2:

CTR=1000%
V_F=1,2V

Características técnicas del diodo led D3:

V_{led}=2,25V
I_{led}=5mA

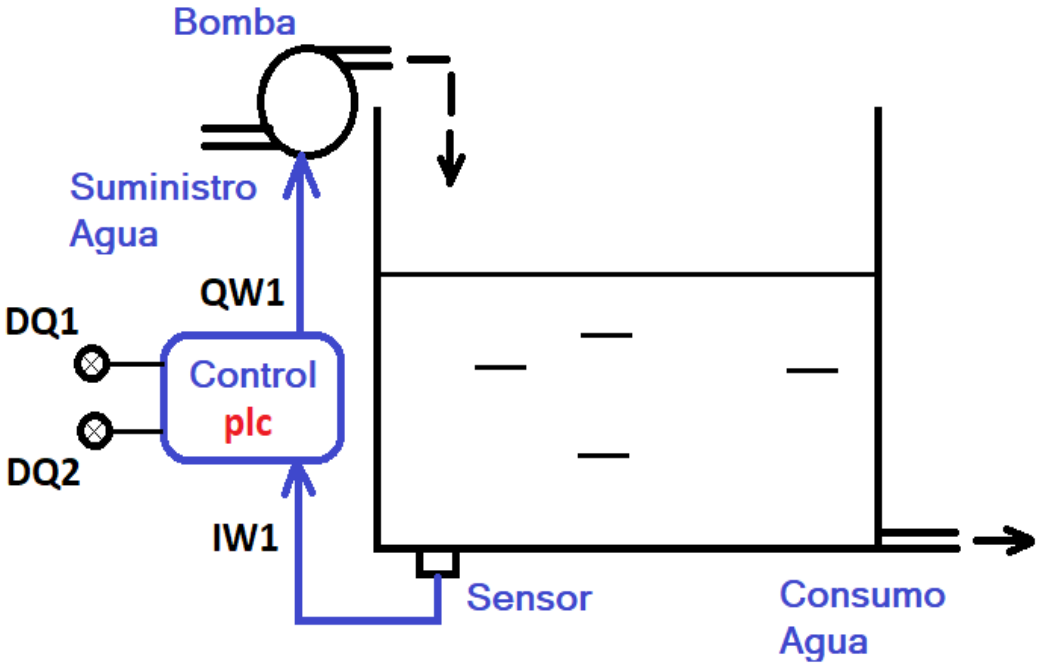


Cortesía de CEDE www.cede.es

Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

5.- El sistema de control de consumo de una pequeña ciudad pretende controlar un cierto nivel de agua para el abastecimiento, que se muestra en la siguiente figura: **(1,5 puntos)**



Este sistema tiene los siguientes elementos:

- Sensor de presión que mide el nivel de agua. Da una señal de 0..10 V para un nivel de 0 a 8 metros y se deposita ese dato en formato digital en una word como INT16 con margen de 0..1023 en IW1.
- Bomba de suministro accionada con un variador de velocidad que se activa de 0..100% con 0 .. 10 V en la salida QW1 en formato digital en una word como INT16 con margen de 0..1023.
- Un PLC para programar el control.

Programar el PLC para que cumpla las siguientes condiciones:

- Cuando el nivel sea menor del 30% hay que activar la bomba al 100%.
- Cuando el nivel este entre el 30% y 80% hay que activar la bomba al 80%.
- Cuando el nivel sea mayor del 80% y menor que 95% hay que activar la bomba al 50%.
- Cuando el nivel sea igual o superior del 95% se tiene que parar la bomba.
- Activar dos salidas digitales, una cuando el nivel sea inferior de 1 metro (DQ1) y otra cuando el nivel sea mayor que 7 metros (DQ2).

Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

6.- Representa gráficamente la transmisión del carácter ASCII **a**, para una transmisión asíncrona del tipo RS-232C con una configuración de 7 bits de datos, con paridad impar y un bit de parada. Se facilita la tabla ASCII. **(1,4 puntos)**

ASCII Table

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	0	0		32	20	40	[space]	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1		33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2		34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3		35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4		36	24	44	$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5		37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6		38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7		39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10		40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11		41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12		42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13		43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14		44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15		45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16		46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17		47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20		48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21		49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22		50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23		51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24		52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25		53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26		54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27		55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30		56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31		57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32		58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33		59	3B	73	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	34		60	3C	74	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|
29	1D	35		61	3D	75	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	36		62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	37		63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	

Cortesía de CEDE www.cede.es

Código de Cuerpo: 590	Especialidad: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Idioma: Castellano	Fecha de realización de la prueba 19-06-2021

7.- Dado el siguiente código escrito en lenguaje C. **(1,4 puntos)**

a) Escribe la salida por pantalla que generará dicho código. (1,2 puntos)

b) Por necesidades del proyecto, nos requieren modificar el código para que funcione del mismo modo pero para 8 horas en lugar de 5 horas. Escribe (modificando lo necesario) las líneas de código que es preciso cambiar para que el programa responda a dicho requerimiento. (0,2 puntos)

```c
#include <stdio.h>

int main() {
    int i,j,aulas=6,horas=5;
    int CO2[aulas][horas];
    printf("1ªHora 2ªHora 3ªHora 4ªHora 5ªHora\n");
    for (i=0;i<aulas;i++) {
        for (j=0;j<horas;j++) {
            CO2[i][j] = 400+(200*j)+i;
            if (CO2[i][j]<1000) {
                printf("   %i ",CO2[i][j]);
            } else {
                if ((CO2[i][j]>=1000) && (CO2[i][j]<10000)) {
                    printf("  %i ",CO2[i][j]);
                } else {
                    printf(" %i ",CO2[i][j]);
                }
            }
        }
        printf("# Nivel de CO2 en Aula %i\n",i+1);
    }
  return 0;
}
```

Cortesía de CEDE www.cede.es