



# PRUEBA DE ACCESO A CICLOS FORMATIVOS DE NIVEL SUPERIOR

## PARTE ESPECÍFICA

Opción B: TECNOLÓGICO

### TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

MÓDULO

EJERCICIOS

SOLUCIONARIO

PROGRAMACIÓN Y  
RECURSOS



## Módulo

# TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

**OPCIÓN B (Ámbito Tecnológico)**

**Formación Básica - Nivel 3**

**Acceso a ciclos formativos de Grado Superior: Parte específica**

**Duración orientativa: 90 horas**



## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN A LA OPCIÓN B: ÁMBITO TECNOLÓGICO (Parte específica)

### 2. MÓDULO: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

#### Contenidos

#### BLOQUE 1: RECURSOS ENERGÉTICOS (10 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 2: MÁQUINAS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS (25 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 3: CIRCUITOS (25 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 4: SISTEMAS AUTOMÁTICOS Y DE CONTROL (25 horas)

Indicadores de conocimiento

#### BLOQUE 5: MATERIALES. RESISTENCIA DE MATERIALES (5 horas)

Indicadores de conocimiento

## 1. INTRODUCCIÓN A LA OPCIÓN B: ÁMBITO TECNOLÓGICO (Parte específica)

El módulo de *"Tecnología Industrial"* junto con los módulos de *"Física"* y *"Dibujo técnico"*, constituyen el conjunto de conocimientos específicos relativos a las familias profesionales del ámbito Tecnológico (OPCIÓN B). Entre estos 3 módulos los destinatarios de la formación deberán elegir 2 de ellos para realizar los ejercicios de la parte específica de la prueba de acceso a ciclos formativos de Grado Superior.

En concreto el módulo de "Tecnología Industrial" desarrolla las siguientes capacidades de base referentes al ámbito Tecnológico:

- Adquirir los conocimientos necesarios y emplear estos y los adquiridos en otras áreas para la comprensión y análisis de máquinas, circuitos y sistemas técnicos (fundamentalmente los automáticos y de control).
- Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control y evaluar su calidad.
- Expresar con precisión sus ideas y opiniones sobre procesos o productos técnicos concretos y utilizar vocabulario y formas de expresión apropiadas.
- Comprender el papel de la energía y los materiales en los diferentes procesos tecnológicos, sus distintas transformaciones y aplicaciones, adoptando actitudes de ahorro y valorando la eficiencia energética.

Este módulo específico se recomienda cursarlo (siempre que sea posible su impartición), a las personas que vayan a realizar ciclos formativos de Grado Superior de las familias profesionales: *"Edificación y obra civil"*; *"Fabricación mecánica"*, *"Mantenimiento y servicios a la producción"*, *"Electricidad y electrónica"*, *"Madera y mueble"* y *"Mantenimiento de vehículos autopropulsados"*

## 2. MÓDULO: TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

La OPCIÓN B relativa al ámbito tecnológico constituye un campo de la actividad fruto de la influencia y fecundación mutua entre la ciencia y la técnica. Desde el punto de vista epistemológico, las diversas técnicas (saber hacer) son conjuntos de acciones sistemáticas e intencionalmente orientadas a la transformación material de las cosas con un fin práctico inmediato, en tanto que por ciencia se entiende el conjunto de acciones dirigidas al conocimiento de la naturaleza y comportamiento de dichas cosas. Este módulo, engloba el estudio de dicho conocimiento en un todo homogéneo y básico, favoreciendo y posibilitando la comprensión y asimilación de las propiedades de la materia y los fenómenos e interacciones asociados a ella.

Dentro de la Tecnología Industrial se pueden tratar muchos temas, pero en este ámbito concreto se desarrollarán los siguientes:

- **Recursos energéticos.**
- **Máquinas y elementos de máquinas.**
- **Circuitos.**
- **Sistemas automáticos y de control.**
- **Materiales. Resistencia de Materiales.**

Los hábitos metodológicos propios de estos temas científicos se deberán incorporar como contenidos implícitos, sirviendo como referente de actuación profesional: el razonamiento lógico, el rigor, emisión de hipótesis, cálculo matemático necesario, vocabulario, diseños experimentales, toma y tratamiento de datos, interpretación y crítica de resultados, etc.

Por lo tanto, se debe desarrollar el módulo utilizando una metodología que combine de forma adecuada contenidos teóricos y prácticos, sin olvidar la finalidad que se persigue y el perfil de los destinatarios a los que se dirige la formación.

Para cualquier proceso formativo que contemple la oferta de este módulo, su necesaria programación debe basarse en la impartición de los "contenidos" que posteriormente se relacionan, con el nivel y extensión que describen los "Indicadores de conocimiento". Estos últimos no dejan de ser criterios de evaluación que expresados como las cuestiones y ejercicios-tipo más representativos de cada bloque de contenidos, aspiran a transmitir lo más sustancial y crítico que las personas deben saber o saber hacer.

CONTENIDOS:

### **BLOQUE 1: RECURSOS ENERGÉTICOS (10 horas)**

- Obtención, transformación y transporte de las principales fuentes primarias de energía.
- Consumo energético. Unidades de energía, formas de manifestarse la energía (mecánica, eléctrica, térmica, química, radiante y nuclear).
- Fuentes de energías renovables: Hidráulica, solar, eólica, etc.
- Fuentes de energías no renovables: Carbón, petróleo, gas natural, uranio, etc.
- Técnicas de ahorro energético: Utilización racional de la energía. Principios esenciales para el ahorro energético. Ahorro energético en viviendas, industrias y servicios.

#### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 1.1. *Realizar cálculos sencillos que requieran utilizar las magnitudes de energía, potencia, aplicado a distintas manifestaciones energéticas*
- 1.2. *A partir del croquis de una instalación energética, explicar el proceso de transformación energética. Identificando las máquinas o elementos que la constituye y dibujando un diagrama que explique el flujo de transformación energética.*
- 1.3. *Analizar las fuentes de energía más utilizadas e indicar las características más significativas.*
- 1.4. *Expresar problemas generados por el uso irracional de la energía.*

### **BLOQUE 2: MÁQUINAS Y ELEMENTOS DE MÁQUINAS (25 horas)**

- Principios de máquinas: Concepto de máquina, trabajo, potencia, energía útil, par motor y rendimiento.
- Motores térmicos. Motor alternativo de cuatro y dos tiempos: partes y principio de funcionamiento.
- Motores eléctricos. Motores de c.c. y c.a.: Constitución y principio de funcionamiento.
- Elementos de máquinas: Elementos transmisores, transformadores y auxiliares del movimiento.

### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 2.1. Resolver problemas sencillos que sea necesario utilizar las magnitudes de energía, potencia, par y rendimiento.
- 2.2. Resolver problemas sencillos aplicados a motores de corriente continua, que permita calcular las magnitudes básicas y analizar las maniobras de arranque y regulación de velocidad.
- 2.3. Calcular características significativas de un motor térmico a partir de ciertos datos técnicos.
- 2.4. Identificar las partes de un motor térmico o eléctrico y explicar su principio de funcionamiento.
- 2.5. Analizar sistemas mecánico sencillos, identificando los elementos que lo constituyen, representándolo gráficamente y explicando su funcionamiento.
- 2.6. Resolución de problemas sencillos aplicados a sistemas de transmisión del movimiento.

### **BLOQUE 3: CIRCUITOS (25 horas)**

- Circuitos eléctricos. Parámetros fundamentales. Ley de Ohm. Potencia eléctrica. Efecto de Joule. Conexiones básicas: serie, paralelo y mixta. Elementos de un circuito genérico y circuitos básicos domésticos e industriales: De protección y de control: conmutadores, relé y contactor. Representación esquematizada de circuitos. Simbología de circuitos eléctricos. Interpretación de planos y esquemas.
- Circuitos neumáticos. Elementos básico: compresor, acumulador, secador, filtrado, regulador, lubricación Elementos de accionamiento, regulación y control. Representación simbólica Circuitos básicos.

### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 3.1. Calcular la resistencia equivalente en circuitos serie, paralelo o mixto.
- 3.2. Determinar las magnitudes básicas, resistencia, intensidad, tensiones y potencias, en circuitos mixtos sencillos.
- 3.3. Ante el esquema de un circuito eléctrico o neumático sencillo, identificar los elementos que lo constituye y explicar su funcionamiento empleando el vocabulario técnico.
- 3.4. Representar circuitos sencillos utilizando la simbología apropiada, a partir de unas condiciones escritas.

### **BLOQUE 4: SISTEMAS AUTOMÁTICOS Y DE CONTROL (25 horas)**

- Sistemas automáticos y de control. Sistema de control y elementos que lo componen. Estructura de un sistema automático. Diagrama de bloques.
- Circuitos de electrónica digital: Sistemas de numeración binario y hexadecimal. Álgebra de Boole. Puertas lógicas. Circuitos básicos de combinatoria y secuencial.

### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 4.1. Análisis de sistemas automáticos del entorno doméstico, identificando los elementos que lo constituye, representando su diagrama de bloques y explicar su funcionamiento.
- 4.2. Pasar números decimales a binarios y hexadecimales, y viceversa.



- 4.3. *Ante el esquema de un circuito de electrónica digital sencillo, expresar ecuaciones lógicas.*
- 4.4. *Representar circuitos sencillos utilizando la simbología apropiada, a partir de unas ecuaciones lógicas.*

#### **BLOQUE 5: MATERIALES. RESISTENCIA DE MATERIALES (5 horas)**

- Materiales más importantes. Metálicos: ferrosos y no ferrosos. No metálicos: Plásticos, maderas y textiles. Propiedades y aplicaciones.
- Tipos de esfuerzos. Tensión. Elasticidad. Ley de Hooke. Ensayo de tracción. Esfuerzo o tensión de trabajo. Coeficiente de seguridad.
- Resistencia de esfuerzos simples. Tracción. Compresión. Cortadura. Torsión. Flexión. Esfuerzo térmico.
- Tratamientos térmicos. Temple, revenido, recocido y normalizado. Finalidad y características generales.

#### **INDICADORES DE CONOCIMIENTO:**

- 5.1. *Identificar materiales empleados en objetos de nuestro entorno, comentando las características más significativas.*
- 5.2. *Definir tipos de esfuerzos que estén aplicados en nuestro entorno.*
- 5.3. *Calcular secciones y alargamientos de elementos que estén sometidos a esfuerzos de tracción.*

## EJEMPLOS DE EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO DE LOS BLOQUES DE CONTENIDOS

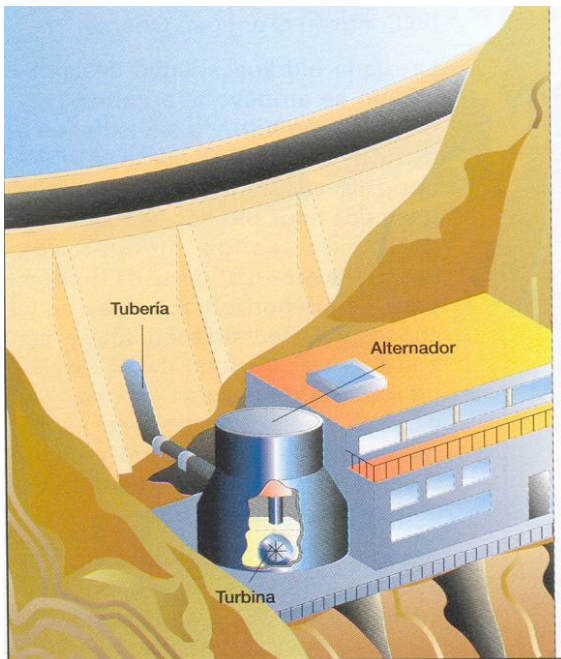
BLOQUE	INDICADORES DE CONOCIMIENTO	EJERCICIOS
1	1.1. Realizar cálculos sencillos que requieran utilizar las magnitudes de energía, potencia, aplicado a distintas manifestaciones energéticas	1
	1.2. A partir del croquis de una instalación energética, explicar el proceso de transformación energética. Identificando las máquinas o elementos que las constituye y dibujando un diagrama que explique el flujo de transformación energética.	2
	1.3. Analizar las fuentes de energía más utilizadas e indicar las características más significativas.	3
	1.4. Expresar problemas generados por el uso irracional de la energía.	4
2	2.1. Resolver problemas sencillos que sea necesario utilizar las magnitudes de energía, potencia, par y rendimiento.	5
	2.2. Resolver problemas sencillos aplicados a motores de corriente continua, que permita calcular las magnitudes básicas y analizar las maniobras de arranque y regulación de velocidad.	6
	2.3. Calcular características significativas de un motor térmico a partir de ciertos datos técnicos.	7
	2.4. Identificar las partes de un motor térmico o eléctrico y explicar su principio de funcionamiento.	8
	2.5. Analizar sistemas mecánico sencillos, identificando los elementos que lo constituyen, representándolo gráficamente y explicando su funcionamiento.	9
	2.6. Resolución de problemas sencillos aplicados a sistemas de transmisión del movimiento.	10
3	3.1. Calcular la resistencia equivalente en circuitos serie, paralelo o mixto.	11
	3.2. Determinar las magnitudes básicas, resistencia, intensidad, tensiones y potencias, en circuitos mixtos sencillos.	12
	3.3. Ante el esquema de un circuito eléctrico o neumático sencillo, identificar los elementos que lo constituye y explicar su funcionamiento empleando el vocabulario técnico.	13
	3.4. Representar circuitos sencillos utilizando la simbología apropiada, a partir de unas condiciones escritas.	14
4	4.1. Análisis de sistemas automáticos del entorno doméstico, identificando los elementos que lo constituye, representando su diagrama de bloques y explicar su funcionamiento.	15
	4.2. Pasar números decimales a binarios y hexadecimales, y viceversa.	16
	4.3. Ante el esquema de un circuito de electrónica digital sencillo, expresar ecuaciones lógicas.	17
	4.4. Representar circuitos sencillos utilizando la simbología apropiada, a partir de unas ecuaciones lógicas.	18





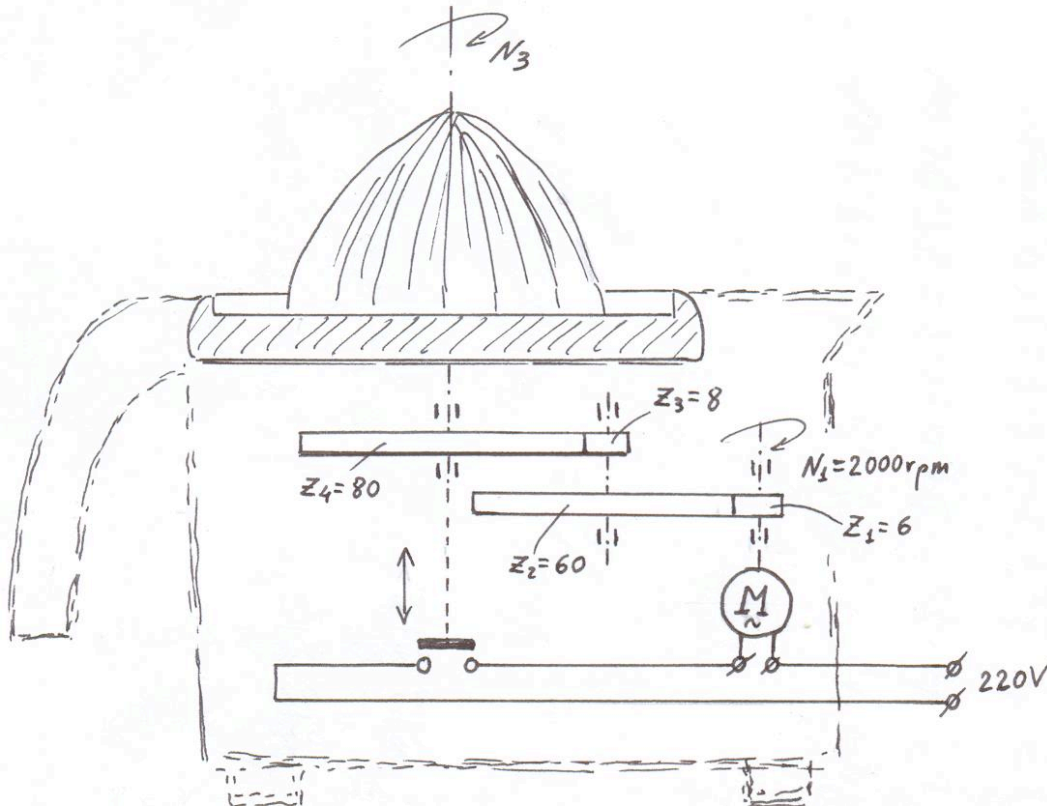
5	5.1. Identificar materiales empleados en objetos de nuestro entorno, comentando las características más significativas.	19
	5.2. Definir tipos de esfuerzos que estén aplicados en nuestro entorno.	20
	5.3. Calcular secciones y alargamientos de elementos que estén sometidos a esfuerzos de tracción.	21

1. Una bombilla conectada a una tensión de 220 V, que tiene una potencia de 100W, está encendida una media de 3 horas al día. Calcular la energía, en kwh y en Julios, que consume durante el mes de noviembre.
2. Explica el proceso de transformación energética, identificando las máquinas o elementos de la instalación y representando el flujo de transformación energética.



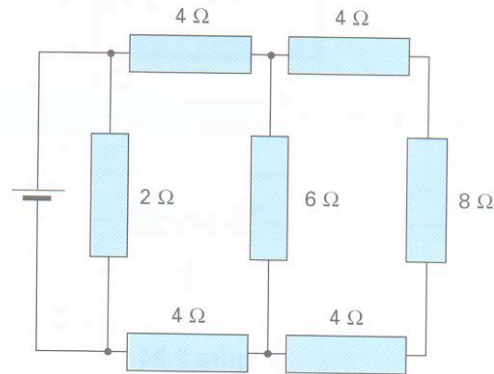
3. La energía eléctrica . Realiza un pequeño comentario analítico indicando su característica más significativas y sus posibles transformaciones.
4. Expresa dos problemas que se han generado por el uso irracional de la energía y realiza alguna sugerencia para evitarlo.
5. Un motor de 30 CV eleva un montacargas de 1000 kg a 30 m de altura en 30 segundos . Calcular el rendimiento del motor.
6. Un motor de corriente continua, alimentado con una tensión de 250 V , absorbe una potencia de 5000 W . Las resistencias de sus devanados son de 2  $\Omega$  , el inducido y de 100  $\Omega$  , el inductor. En estas condiciones, determinar:
  - a. La intensidad que absorbe de la línea.
  - b. La intensidad del inducido.
  - c. La fuerza contraelectromotriz.
7. ¿Cual será la cilindrada de un motor térmico monocilíndrico, cuando el diámetro del mismo (calibre) es de 70 mm, y el desplazamiento del pistón (carrera) de 80 mm?

8. Identificar las partes de un motor térmico y explicar su principio de funcionamiento.
9. La figura representa es el croquis del sistema de transmisión del movimiento de un exprimidor eléctrico . Analizar el sistema, indicando la relación de transmisión de movimiento que utiliza e indica las vueltas que dará el exprimidor si el motor gira a 2000 rpm .

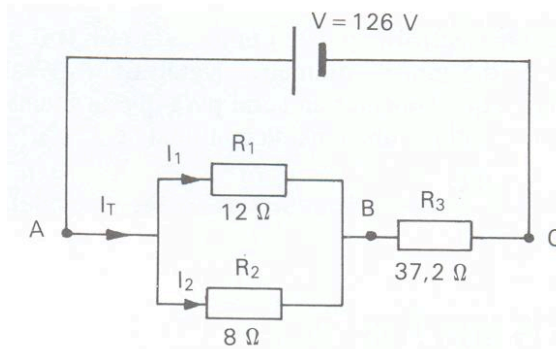


10. Cuatro ruedas dentadas forman un sistema mecánico de dos etapas, los dientes de estas son 20, 40, 15 y 30 . Indicar los valores de  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$  y  $Z_4$ , para que este sistema de transmisión mecánica multiplique por 4 la velocidad , o sea que  $K = 4$  .

11. Calcular la resistencia equivalente del circuito representado



12. Determinar las tensiones, potencias e intensidades de cada una de las resistencias del circuito mixto representado .



13. Analiza el circuito representado. Identificando los elementos que lo constituye y explicando su funcionamiento. Utiliza el vocabulario técnico apropiado.

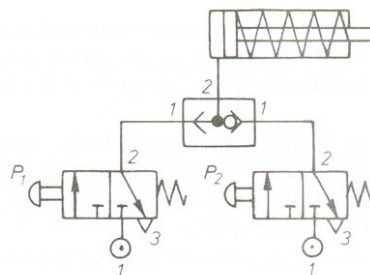
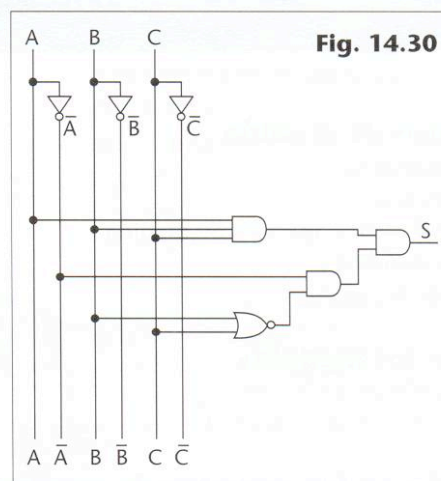


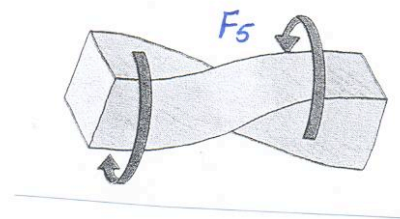
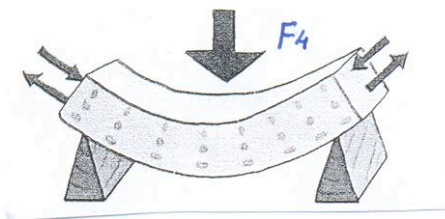
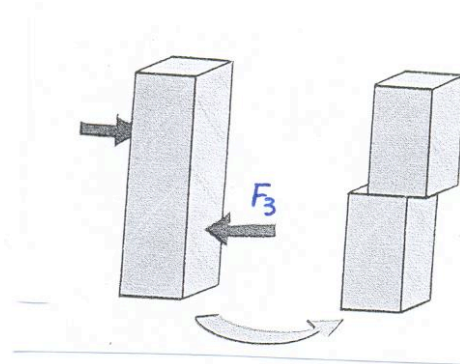
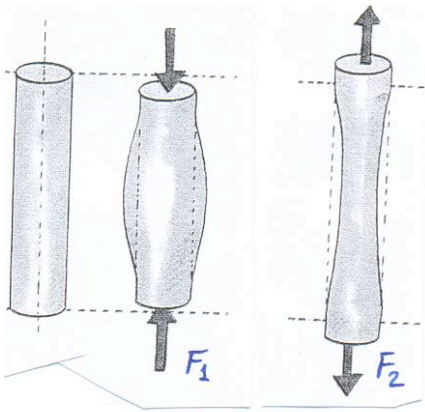
Fig. 6.69

14. Representar un circuito eléctrico que alimenta a dos lámparas de 5 V, con una pila de 5 voltios y las controla con varios pulsadores, un interruptor y un conmutador; utilizando la simbología apropiada y cumpliendo las siguientes condiciones :
- No pueden encenderse a la vez las dos lámparas, porque un conmutador “C” alimentará alternativamente a las lámparas.
  - La lámpara “L<sub>1</sub>” se controlará también con dos pulsadores normalmente abiertos “M<sub>1</sub>” y “ M<sub>2</sub> “ , conectados en serie .
  - La lámpara “L<sub>2</sub>” se encenderá cuando el conmutador este en la posición que le alimentarla, y se apagará accionando un pulsador normalmente cerrado “P”
  - Un interruptor “S”, permitirá desconectar todo el circuito y por lo tanto mantener apagadas las dos lámparas.
15. Analiza el sistema automática que permite controlar el nivel de agua en un depósito.
16. Expresar el número binario 10011100 en sus equivalentes decimal y hexadecimal .
17. Expresa la ecuación lógica del circuito representado.



18. Se dispone de tres interruptores para accionar una alarma, con la condición de que ésta sólo se conectará cuando haya dos cerrados.
- Determinar la función lógica con puertas NAND.
19. Identificar materiales que se utilizan para fabricar prendas de vestir y realiza un pequeño comentario de sus características más significativas .

20. Indica a qué tipo de esfuerzo están sometidas cada una de las siguientes piezas y comenta alguna aplicación de ellos .



21. Un tirante de una armadura de acero tiene un límite de elasticidad de  $\sigma_E = 3900 \text{ kgf/cm}^2$  y un módulo de elasticidad de Young de  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kgf/cm}^2$  : Si está sometido a una fuerza estática de  $F = 6000 \text{ kgf}$ , su longitud es de  $L = 200 \text{ mm}$  y su diámetro es de  $D = 30 \text{ mm}$ , se desea calcular:

- Tensión de trabajo " $\sigma_T$ ".
- Coefficiente de seguridad " $n$ ".
- Alargamiento de la barra " $\delta$ ".
- Realiza un croquis del tirante, expresando la longitud inicial, final y alargamiento.

## SOLUCIONARIO DE LOS EJEMPLOS DE EJERCICIOS CORRESPONDIENTES A LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO DE LOS BLOQUES DE CONTENIDOS

1. Una bombilla conectada a una tensión de 220 V, que tiene una potencia de 100W, está encendida una media de 3 horas al día. Calcular la energía, en kwh y en Julios, que consume durante el mes de noviembre.

**Respuesta:**

$$P = 100 \text{ W} = 0,1 \text{ Kw}$$

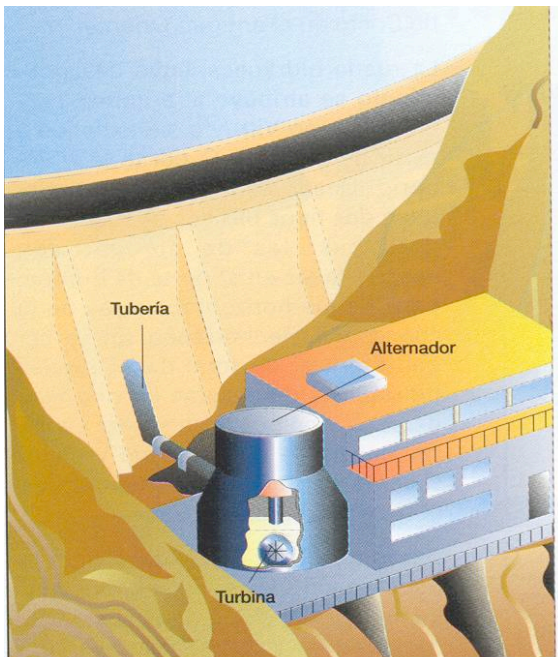
$$\text{Tiempo} = t = 3 \text{ h/d} \cdot 30 \text{ d} = 90 \text{ h}$$

$$E = P \cdot t = 0,1 \cdot 90 = 9 \text{ kWh}$$

$$E = 9 \text{ kWh} = 9 \cdot 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 32400000 \text{ J/s} \cdot \text{s} = 32400000 \text{ J}$$

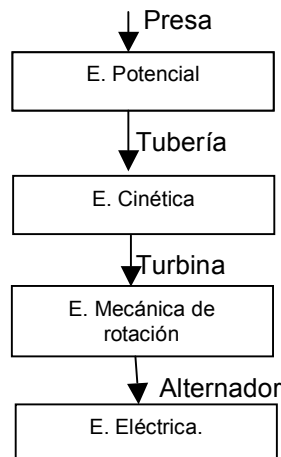
2. Explica el proceso de transformación energética, identificando las máquinas o elementos de la instalación y representando el flujo de transformación energética.

**Respuesta:**



La energía potencial que tiene el agua almacenada en la presa, se transforma en cinética al circular por la tubería. La turbina transforma la energía cinética del agua en mecánica de rotación, la cual está aplicada a un alternador que la transforma en energía eléctrica.

Las máquinas o elementos de la instalación son: La presa o embalse, tubería, turbina y alternador.



3. La energía eléctrica . Realiza un pequeño comentario analítico indicando su característica más significativas y sus posibles transformaciones.

**Respuesta:**

La energía eléctrica es muy versátil . Se puede transformar en :

Energía mecánica no los motores eléctricos.

Energía térmica por medio de resistencias eléctricas, como produce en las estufas eléctricas .

Energía química a través de acumuladores o baterías .  
Energía radiante o luminosa, por medio de lámparas o bombillas .

4. **Expresa dos problemas que se han generado por el uso irracional de la energía y realiza alguna sugerencia para evitarlo.**

**Respuesta:**

Efecto invernadero y lluvia ácida. El excesivo consumo de energía, así como su mala utilización, trae asociado un excesivo deterioro del medio ambiente.

Efecto invernadero: aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, con lo que los rayos solares que entran no pueden salir por lo que la temperatura global de la atmósfera aumenta.

Lluvia ácida: emisiones de azufre y óxidos de nitrógeno que lanzadas a la atmósfera se combinan con vapor de agua. Debido a los rayos solares se transforman en ácido, que caen a la tierra en forma de "lluvia ácida" de partículas, que afectan significativamente a la flora del entorno.

5. **Un motor de 30 CV eleva un montacargas de 1000 kg a 30 m de altura en 30 segundos . Calcular el rendimiento del motor.**

**Respuesta:**

El trabajo útil es :  $W_u = E_p = m \cdot g \cdot h = 1000 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 30 \text{ m} = 294000 \text{ J}$

Y el trabajo motor  $W_m = P \cdot t = 30 \text{ CV} \cdot 735 \text{ W/CV} \cdot 30 \text{ s} = 661500 \text{ J} .$

Por lo tanto, el rendimiento valdrá:  $\eta = W_u / W_m = 294000 \text{ J} / 661500 \text{ J} = 0,444 = 44,4 \%$

6. **Un motor de corriente continua, alimentado con una tensión de 250 V , absorbe una potencia de 5000 W . Las resistencias de sus devanados son de 2  $\Omega$  , el inducido y de 100  $\Omega$  , el inductor. En estas condiciones, determinar:**
- La intensidad que absorbe de la línea.
  - La intensidad del inducido.
  - La fuerza contraelectromotriz.

**Respuesta.**

Intensidad que absorbe la línea ;  $I = P_{ab} / V_b = 5000 \text{ W} / 250 \text{ V} = 20 \text{ A}$

Intensidad del inducido ;  $I_i = I - I_{ex}$

$$I_{ex} = V_b / R_d = 250 \text{ V} / 100 \Omega = 2,5 \text{ A}$$

$$I_i = 20 - 2,5 = 17,5 \text{ A}$$

Fuerza contraelectromotriz  $E'$

$$E' = V_b - (R_i + R_p) \cdot I_i - 2V_e = 250 \text{ V} - (2 \Omega) \cdot 17,5 \text{ A} - 2 \text{ V} = 213 \text{ V}$$

7. **¿Cual será la cilindrada de un motor térmico monocilíndrico, cuando el diámetro del mismo (calibre) es de 70 mm, y el desplazamiento del pistón (carrera) de 80 mm?**

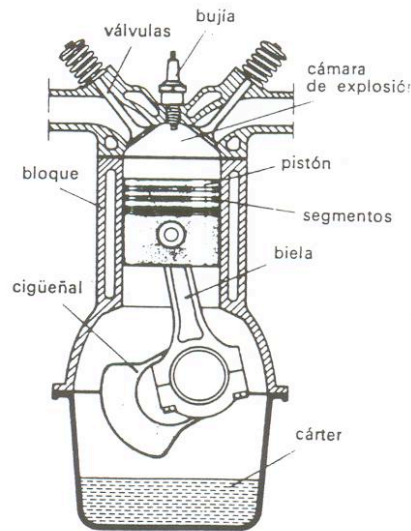
**Respuesta:**

$$V_u = \pi D^2/4 \cdot L = 3,14 \cdot 7^2/4 \cdot 8 = 307,9 \text{ cm}^3$$



**8. Identificar las partes de un motor térmico y explicar su principio de funcionamiento**

**Respuesta:**



**1º Tiempo : Admisión**

El pistón, al descender desde el punto muerto superior (PMS), crea un cierto vacío en el cilindro que hace que está aspire el aire o la mezcla gaseosa combustible a través de la válvula de admisión que permanece abierta.

**2º Tiempo : Compresión**

La válvula de admisión se cierra cuando el pistón llega al punto muerto inferior (PMI). Entonces éste comienza a subir de nuevo comprimiendo la carga hasta llegar al PMS.

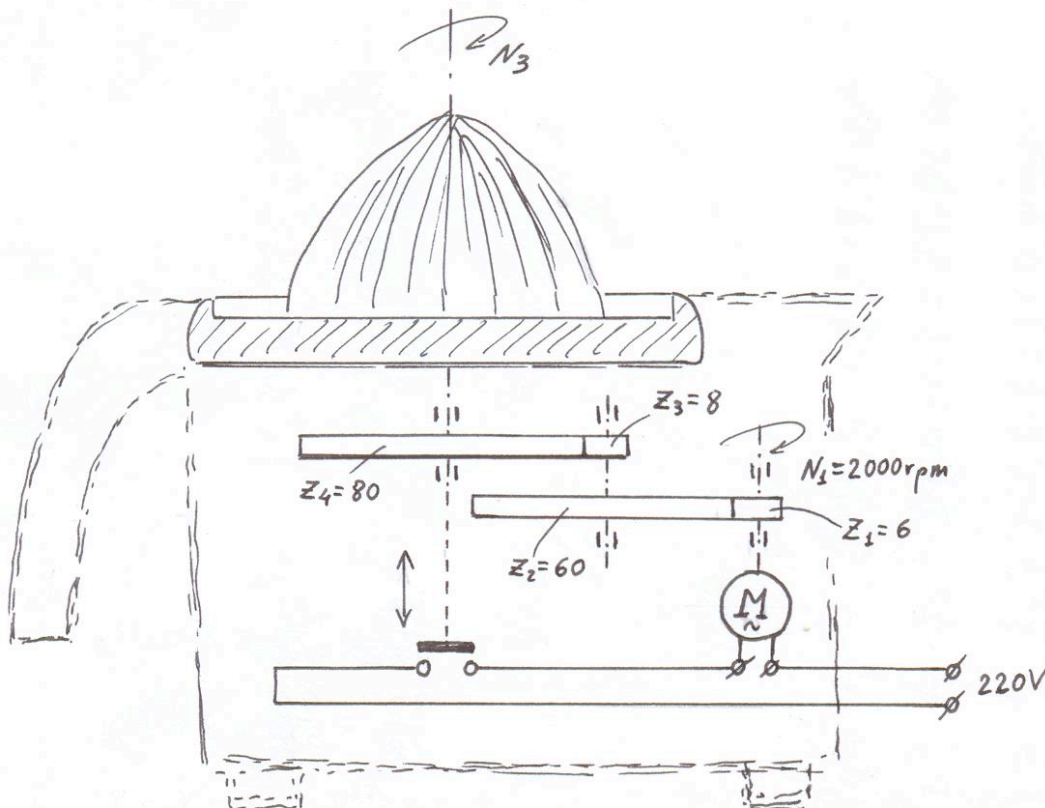
**3º Tiempo : Expansión**

Instantes antes de que finalice la carrera de compresión se produce la inflamación del combustible, con el consiguiente aumento de la presión y temperatura. El pistón es entonces proyectado de nuevo hacia abajo, produciéndose trabajo.

**4º Tiempo : Escape**

Una vez que el pistón ha llegado al PMI se abre la válvula de escape, el pistón asciende y los gases de la combustión son evacuados al exterior. Cuando ha llegado al PMS la válvula de escape se cierra y la de admisión se abre . En ese momento, el motor volvería a iniciar el primer tiempo.

9. La figura representa es el croquis del sistema de transmisión del movimiento de un exprimidor eléctrico . Analizar el sistema, indicando la relación de transmisión de movimiento que utiliza e indica las vueltas que dará el exprimidor si el motor gira a 2000 rpm .



**Respuesta:**

Este sistema es de dos etapas y dispone de tres ejes . Su relación de transmisión es el producto de las dos relaciones de transmisión, la primera es del eje 1 al eje 2 ; y la segunda del eje 2 al eje 3 .

$$K = K_{12} \cdot K_{23}$$

$$\text{Relación de transmisión de la primera etapa } K_{12} = Z_1 / Z_2 = 6 / 60 = 1/10$$

$$\text{Relación de transmisión de la segunda etapa } K_{23} = Z_3 / Z_4 = 8/80 = 1/10$$

$$K = K_{12} \cdot K_{23} = 1/10 \cdot 1/10 = 1/100$$

$K < 1 \Rightarrow$  El sistema es reductor, divide por 100 las vueltas que da el motor .

$$K = N_3 / N_1 \Rightarrow N_3 = N_1 \cdot K = 2000 \cdot 1/100 = 20 \text{ rpm}$$

10. Cuatro ruedas dentadas forman un sistema mecánico de dos etapas, los dientes de estas son 20, 40, 15 y 30 .

Indicar los valores de  $Z_1$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$  y  $Z_4$ , para que este sistema de transmisión mecánica multiplique por 4 la velocidad , o sea que  $K = 4$  .

Respuesta:

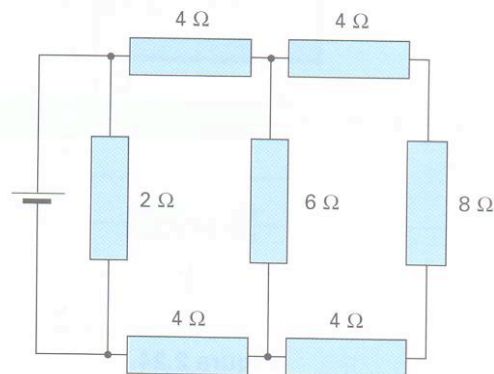
$$K = K_{12} \cdot K_{23} = 4$$

Relación de transmisión de la primera etapa  $K_{12} = Z_1 / Z_2 = 30 / 15 = 2$

Relación de transmisión de la segunda etapa  $K_{23} = Z_3 / Z_4 = 40 / 20 = 2$

$$K = K_{12} \cdot K_{23} = 4$$

11. Calcular la resistencia equivalente del circuito representado

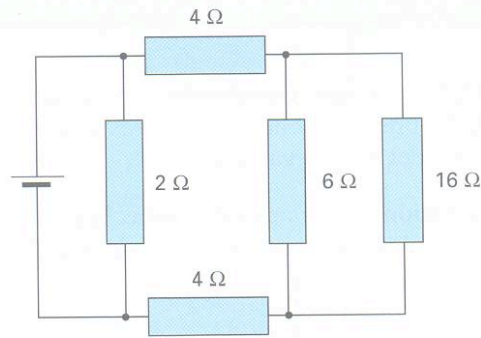


(Mc Graw Hill )

**Respuesta :**

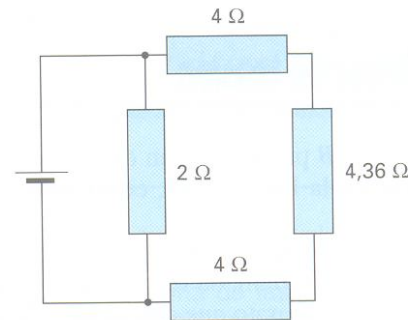
El primer circuito equivalente se consigue con la reducción de la serie de tres resistencias .

$$R_s = 4 + 8 + 4 = 16 \quad |$$



Sustituimos las dos últimas resistencias en paralelo por su equivalente

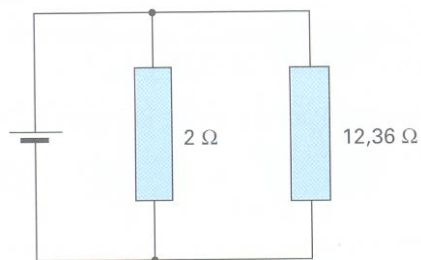
$$1/R_p = 1/6 + 1/16 \Rightarrow R_p = 4,36 \quad |$$



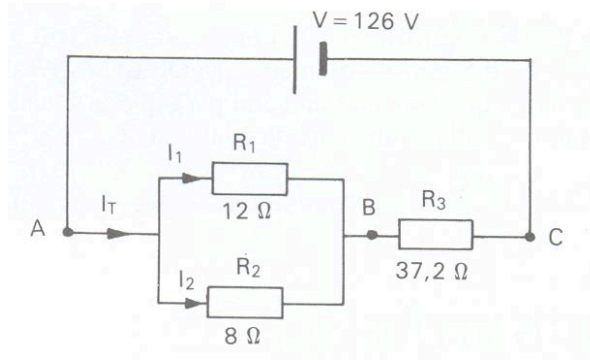
Se repite otra vez la serie y el paralelo .

$$R_{s'} = 4 + 4,36 + 4 = 12,36 \quad |$$

$$1/R_{p'} = 1/2 + 1/12,36 \Rightarrow R_e = 1,72 \quad |$$



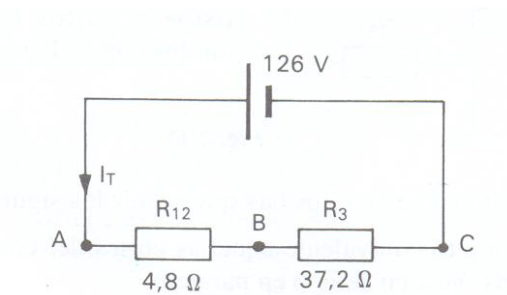
12. Determinar las tensiones, potencias e intensidades de cada una de las resistencias del circuito mixto representado .



**Respuesta :**

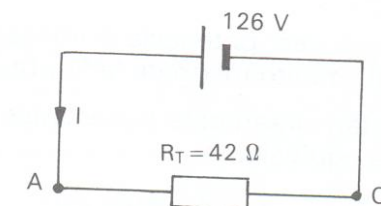
Como R1 y R2 están conectadas en paralelo se calcula su resistencia equivalente

$$R_{12} = (12 \cdot 8) / (12 + 8) = 4,8 \quad |$$



De este circuito equivalente, se observa que es una conexión serie

$$R_T = R_3 + R_{12} = 37,5 + 4,8 = 42 \quad |$$



Al aplicar la ley de Ohm en el circuito equivalente obtenemos las V<sub>AB</sub> y V<sub>BC</sub>

$$V_{AB} = R_3 \cdot I_T = 37,2 \cdot 3 = 111,6 \text{ V}$$

$$V_{BC} = R_{12} \cdot I_T = 4,8 \cdot 3 = 14,4 \text{ V}$$

Al aplicar la ley de Ohm en el otro circuito equivalente se pueden calcular las intensidades I<sub>1</sub> e I<sub>2</sub> .

$$I_1 = V_{BC} / R_1 = 14,4 / 12 = 1,2 \text{ A} \quad ; \quad I_2 = 1,8 \text{ A}$$

$$P_1 = V_1 \cdot I_1 = 14,4 \cdot 1,2 = 17,8 \text{ W}$$

$$P_2 = V_2 \cdot I_2 = 14,4 \cdot 1,8 = 25,92 \text{ W}$$

$$P_3 = V_3 \cdot I_3 = 111,6 \cdot 3 = 334,8 \text{ W}$$

$$P_4 = V_4 \cdot I_4 = 126 \cdot 3 = 378 \text{ W}$$

13. Analiza el circuito representado. Identificando los elementos que lo constituye y explicando su funcionamiento. Utiliza el vocabulario técnico apropiado.

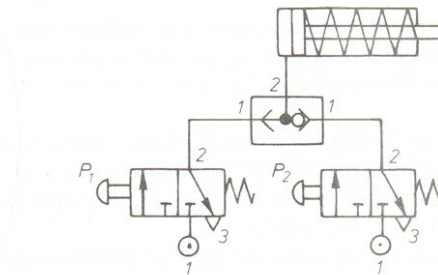


Fig. 6.69

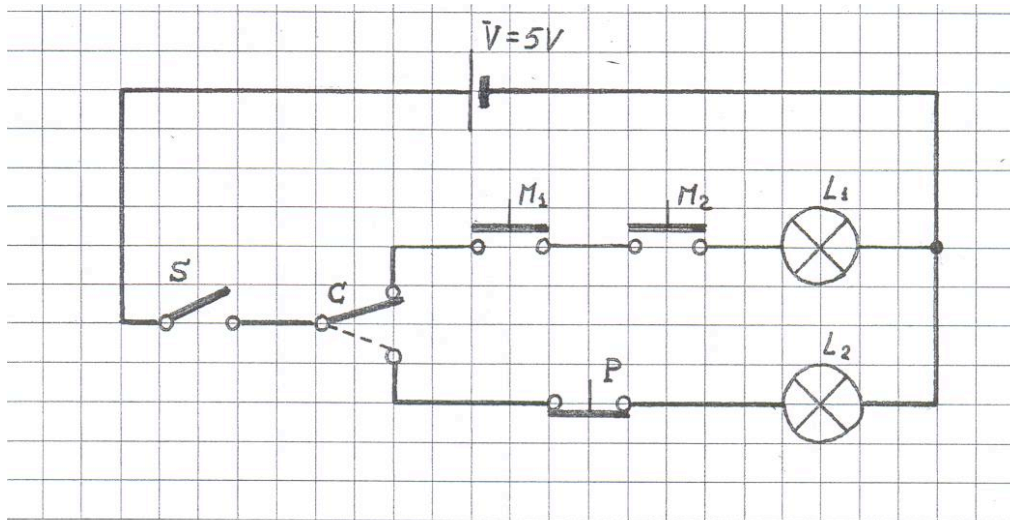
**Respuesta:**

Mando de un cilindro de simple efecto desde dos puntos distintos.

Al accionar la válvula pulsador P1 se manda el aire a presión por la entrada (1) de dicha válvula y el cilindro efectúa la carrera positiva. Cuando se pulsa P2 ocurre lo mismo pero con la entrada de aire por la otra vía selectora. Caso de no accionar cualquiera de los dos pulsadores el aire se escapa por la vía (3) de cualquiera de ellos y el vástago del cilindro retrocede.

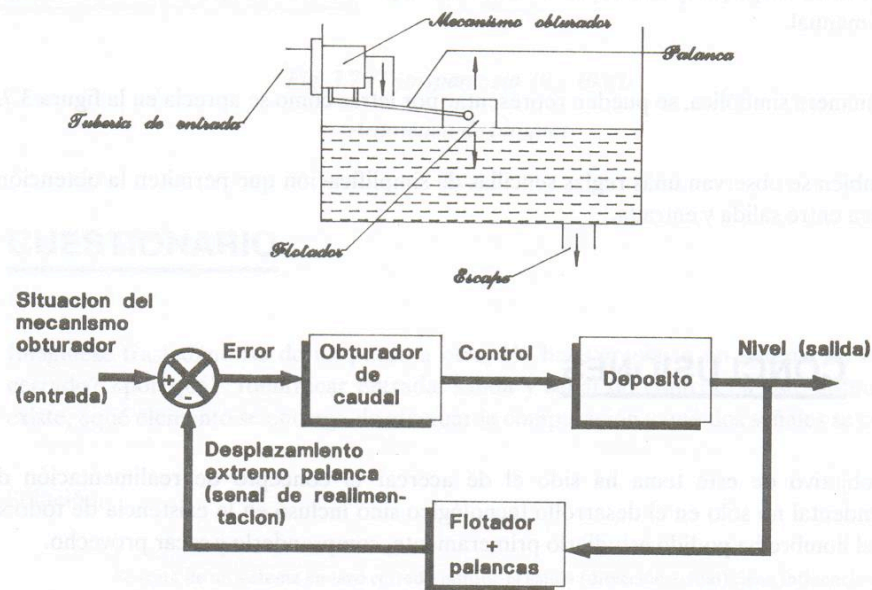
14. Representar un circuito eléctrico que alimenta a dos lámparas de 5 V, con una pila de 5 voltios y las controla con varios pulsadores, un interruptor y un conmutador; utilizando la simbología apropiada y cumpliendo las siguientes condiciones :
- No pueden encenderse a la vez las dos lámparas, porque un conmutador "C" alimentará alternativamente a las lámparas.
  - La lámpara "L<sub>1</sub>" se controlará también con dos pulsadores normalmente abiertos "M<sub>1</sub>" y "M<sub>2</sub>", conectados en serie.
  - La lámpara "L<sub>2</sub>" se encenderá cuando el conmutador este en la posición que le alimentarla, y se apagará accionando un pulsador normalmente cerrado "P"
  - Un interruptor "S", permitirá desconectar todo el circuito y por lo tanto mantener apagadas las dos lámparas.

Respuesta:



15. Analiza el sistema automática que permite controlar el nivel de agua en un depósito.

Respuesta:



Al operario humano se sustituye por un mecanismo muy simple que es el flotador, que por medio de una palanca transmite el nivel del agua al comparador, controlará el caudal de entrada abriendo o cerrando la válvula.

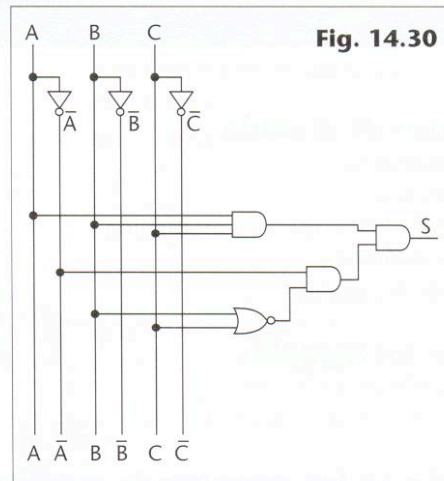
16. Expresar el número binario 10011100 en sus equivalentes decimal y hexadecimal .

Respuesta:

$$10011100_{(2)} = 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 = 256 + 32 + 16 + 8 = 312_{(10)}$$

$$10011100_{(2)} = (1001) (1100) = 9C_{(H)}$$

17. Expresa la ecuación lógica del circuito representado.



Respuesta:

$$S = A \cdot B \cdot C \cdot \overline{A} \cdot (\overline{B + C})$$

18. Se dispone de tres interruptores para accionar una alarma, con la condición de que ésta sólo se conectará cuando haya dos cerradas.

a. Determinar la función lógica con puertas NAND

Respuesta:

N	A	B	C	S
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

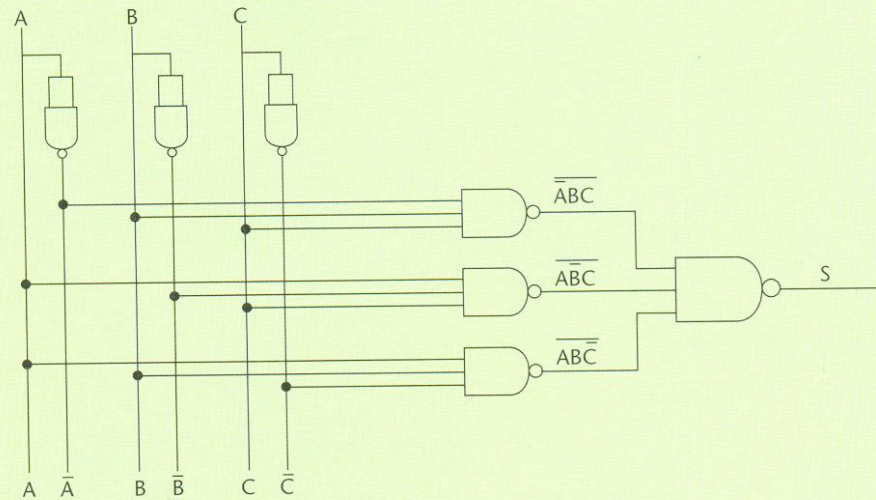


$$S = (\bar{A}BC) + (A\bar{B}C) + (ABC\bar{C})$$

$$S = \overline{\overline{(\bar{A}BC) + (A\bar{B}C) + (ABC\bar{C})}}$$

Esta función se ha negado dos veces para diseñar el circuito sólo con puertas NAND.

$$S = \overline{\overline{(\bar{A}BC)} \cdot \overline{\overline{(A\bar{B}C)}} \cdot \overline{\overline{(ABC\bar{C})}}}$$



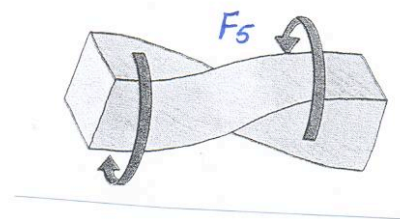
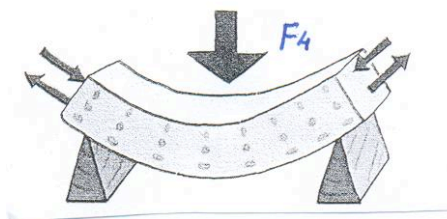
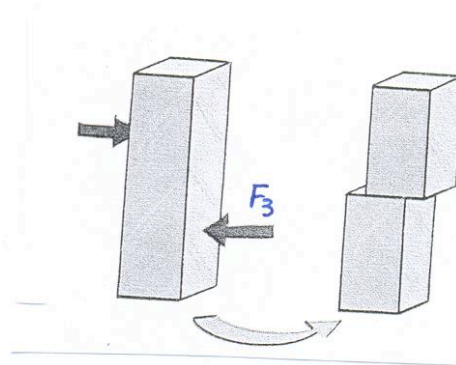
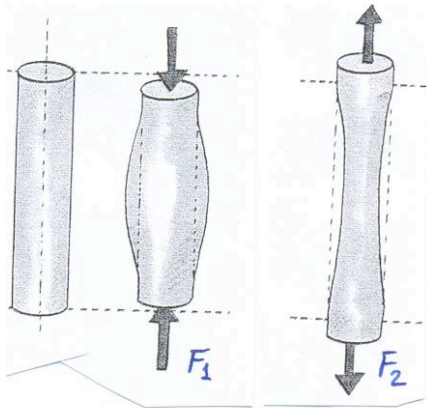
**19. Identificar materiales que se utilizan para fabricar prendas de vestir y realiza un pequeño comentario de sus características más significativas .**

**Respuesta:**

Prendas confeccionadas con materiales naturales como algodón, seda, lana, etc. Suelen ser apreciadas al tacto , mientras que una composición de fibras sintéticas no es tan agradable para los sentidos.

Las propiedades mecánicas también son diferentes , respondiendo mejor las fibras sintéticas frente algodones y lanas .

20. Indica a qué tipo de esfuerzo están sometidas cada una de las siguientes piezas y comenta alguna aplicación de ellos .



**Respuesta :**

Compresión (  $F_1$  ). Es esfuerzo hace que se aproximen las diferentes partículas de un material , tendiendo a producir acortamientos o aplastamientos. En las peanas se aplica este tipo de esfuerzos .

Tracción (  $F_2$  ).Este tipo de esfuerzo hace que separen entre sí las partículas que componen una pieza, tendiendo a alargarse . Este esfuerzo se aplica en los cables de las grúas .

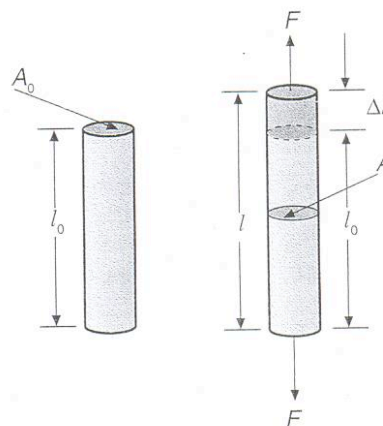
Cizallamiento o cortadura (  $F_3$  ) Se produce este esfuerzo cuando aplicamos perpendicular a una pieza, fuerzas paralelas y opuestas , haciendo que las partículas del material tiendan a resbalar o desplazarse las unas sobre las otras. Este esfuerzo se produce en las tijeras al cortar cartón por ejemplo .

Flexión (  $F_4$  ) .Es una combinación de compresión y de tracción . Este esfuerzo aparece en la tabla del trampolín .

Torsión (  $F_5$  ) .Las fuerzas de torsión se producen al hacer que una pieza tienda a retorcerse sobre su eje central . Este esfuerzo se produce en los ejes .

21. Un tirante de una armadura de acero tiene un límite de elasticidad de  $\sigma_E = 3900 \text{ kgf/cm}^2$  y un módulo de elasticidad de Young de  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kgf/cm}^2$  : Si está sometido a una fuerza estática de  $F = 6000 \text{ kgf}$ , su longitud es de  $L = 200 \text{ mm}$  y su diámetro es de  $D = 30 \text{ mm}$ , se desea calcular:
- Tensión de trabajo “  $\sigma_T$  ”.
  - Coefficiente de seguridad “  $n$  ”.
  - Alargamiento de la barra “  $\delta$  ”
  - Realiza un croquis del tirante, expresando la longitud inicial, final y alargamiento.

Respuesta :



- a) Tensión de trabajo ,  $\sigma_T = F / A$

$$A = \pi \cdot D^2 / 4 = \pi \cdot 3^2 / 4 = 7,07 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_T = 6000 / 7,07 = 849 \text{ kgf/cm}^2$$

- b) Coeficiente de seguridad ,  $n = \sigma_E / \sigma_T = 3900 / 849 = 4,6$

- c) Alargamiento,  $\delta = F \cdot L / E \cdot A = 6000 \cdot 20 / 2,1 \cdot 10^6 \cdot 7,07 = 0,008 \text{ cm} = 0,08 \text{ mm}$

## PROGRAMACIÓN Y RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

### • PROGRAMACIÓN

#### VISIÓN GLOBAL DEL MÓDULO

Este módulo consta de cinco bloques de contenidos que recogen temas considerados básicos dentro de la Tecnología Industrial.

El primer bloque: recursos energéticos se desarrolla con una unidad didáctica; en el segundo bloque: máquinas y elementos de máquinas, se desarrollan tres unidades didácticas, principios de máquinas y motores térmicos, motores eléctricos y elementos de máquinas; el tercer bloque: circuitos se plantea con dos unidades didácticas, circuitos eléctricos y circuitos neumáticos; en el cuarto bloque: sistemas automáticos y de control, las unidades didácticas que se plantean son sistemas automáticos y circuitos digitales de control; el quinto bloque: materiales y resistencia de materiales se desarrolla con una unidad didáctica.

La Tecnología Industrial está relacionada con las Matemáticas ya que se necesita utilizar fórmulas y operaciones matemáticas (resolución de ecuaciones, operaciones con números complejos, funciones trigonométricas, manejo de calculadora, ...). También este módulo está relacionado con la Física ya que le proporciona fundamentos para su desarrollo.

El módulo está estructurado en 9 unidades de aprendizaje (U.A.), que se detallan brevemente a continuación.

Bloques de contenidos	Unidades de Aprendizaje	Denominación	Tiempo estimado
1. Recursos energéticos.	U.A. 1	Recursos energéticos	10 horas
2. Máquinas y elementos de máquinas.	U.A. 2	Principios de máquinas. Motores térmicos.	8 horas
	U.A. 3	Motores eléctricos.	15 horas
	U.A. 4	Elementos de máquinas.	7 horas
3. Circuitos.	U.A. 5	Circuitos eléctricos.	15 horas
	U.A. 6	Circuitos neumáticos.	10 horas
4. Sistemas automáticos y de control.	U.A. 7	Sistemas automáticos.	5 horas
	U.A. 8	Circuitos digitales de control.	10 horas
5. Materiales. Resistencia de materiales.	U.A. 9	Materiales. Resistencia de materiales.	10 horas

#### Unidad de Aprendizaje 1: RECURSOS ENERGÉTICOS (10 horas)

Lo más significativo de ésta unidad es que se analicen instalaciones energéticas y se plantee la necesidad de realizar un uso racional y responsable de la energía. También desarrollar conceptos básicos de fuentes primarias de energía: obtención, transformación y transporte; consumo energético: unidades y formas de manifestarse la energía; fuentes de energías renovables y no renovables; y técnicas de ahorro energético en las viviendas, industrias y servicios.

Las actividades a desarrollar serán ejercicios de cálculo sencillos que requieran utilizar las magnitudes de energía y potencia, aplicado a distintas manifestaciones energéticas. Análisis energéticos a partir del croquis de una instalación energética, explicar el proceso de transformación energética, identificando las máquinas o elementos que las constituye, dibujando un diagrama que explique el flujo de transformación energética e indicando la fuente de energía que utiliza y sus características más significativas. También se realizarán actividades que permitan expresar los problemas que se generan por el uso irracional de la energía.

### **Unidad de Aprendizaje 2: PRINCIPIOS DE MÁQUINAS. MOTORES TÉRMICOS (8 horas)**

Lo más significativo de ésta U.A. es que conozcan los conceptos de máquina, trabajo, potencia, energía útil, par motor y rendimiento; y los motores térmicos alternativos de cuatro y dos tiempos, considerando sus partes y principio de funcionamiento.

Las actividades más representativas serán cuestiones que planteen resolver problemas sencillos de aplicación de las magnitudes de energía, potencia, par y rendimiento; y calcular características significativas de un motor térmico a partir de ciertos datos técnicos.

### **Unidad de Aprendizaje 3: MOTORES ELÉCTRICOS (15 horas)**

Esta U.A. engloba dos partes: en la primera, se plantean los motores de corriente continua c.c., constitución, principio de funcionamiento y tipos de motores. En una segunda parte se plantean los motores de corriente alterna c.a., monofásicos y trifásicos, constitución y principio de funcionamiento de los motores, asíncrono trifásico de rotor en cortocircuito, y monofásicos de fase partida y de arranque con condensador.

Las actividades más representativas a desarrollar en ésta U.A. están relacionadas con la identificación de las partes de un motor eléctrico y explicar el principio de funcionamiento; la resolución de cuestiones que planteen cálculos de magnitudes básicas y análisis de las maniobras de arranque y control de la velocidad.

### **Unidad de Aprendizaje 4: ELEMENTOS DE MÁQUINAS (7 horas)**

Lo más relevante de ésta U.A. es que conozcan los elementos básicos de transmisión, por ruedas de fricción, por engranajes,...; transformación, con piñón-cremallera, tornillo-tuerca, ... y auxiliares del movimiento, acumuladores de energía, disipadores de energía, soportes, cojinetes, etc.

Las actividades a desarrollar serán el análisis de sistemas mecánicos sencillos, identificando los elementos que lo constituyen, representándolos gráficamente y explicando su funcionamiento, y resolviendo problemas sencillos aplicados a sistemas de transmisión del movimiento.

### **Unidad de Aprendizaje 5: CIRCUITOS ELÉCTRICOS (15 horas)**

Esta U.A. engloba dos partes: en la primera, se plantean los circuitos de corriente continua, estudiando los parámetros fundamentales, la Ley de Ohm, potencia eléctrica, efecto de Joule y análisis de las conexiones serie, paralelo y mixta. En la segunda parte, se analizan circuitos de corriente alterna básicos; domésticos e industriales, con elementos de protección y de control como los interruptores, pulsadores, conmutadores,... y relés y contactores.

Las actividades más representativas a desarrollar serán ejercicios de cálculo de la resistencia equivalente, intensidades, tensiones y potencias, en circuitos serie, paralelo o mixtos. Resolver cuestiones que ante el esquema de un circuito eléctrico, se identifiquen los elementos que lo constituyen y se explique su funcionamiento empleando el vocabulario técnico apropiado; y representar circuitos sencillos utilizando la simbología apropiada, a partir de unas condiciones escritas.

#### **Unidad de Aprendizaje 6: CIRCUITO NEUMÁTICO (10 horas)**

Lo más destacado de ésta U.A. es conocer los elementos de accionamiento, regulación y control: compresor, acumulador, secador, filtrado, regulador, válvulas y cilindros; representar simbólicamente circuitos básicos y entender su funcionamiento.

Las actividades más representativas a desarrollar serán desarrollar cuestiones que, ante el esquema de un circuito neumático sencillo, identificar los elementos que lo constituye y explicar su funcionamiento empleando el vocabulario técnico apropiado. También representar circuitos sencillos utilizando la simbología apropiada, a partir de unas condiciones escritas.

#### **Unidad de Aprendizaje 7: SISTEMAS AUTOMÁTICOS (5 horas)**

Lo más destacado de ésta U.A. es entender el funcionamiento de sistemas automáticos sencillos, estudiando los sistemas de control y elementos que los constituyen; la estructura de un sistema automático y representado sus diagramas de bloques.

La actividad más representativa a desarrollar será el desarrollo de cuestiones que planteen el análisis de sistemas automáticos del entorno doméstico y cotidiano, identificando los elementos que lo constituye, representando su diagrama de bloques y explicar su funcionamiento.

#### **Unidad de Aprendizaje 8: CIRCUITOS DIGITALES DE CONTROL (10 horas)**

Lo más significativo de ésta U.A. es que se estudien los sistemas de numeración binario y hexadecimal, y las nociones básicas del álgebra de Boole, las puertas lógicas y circuitos de combinatoria y secuencial.

Las actividades a desarrollar en ésta U.A. están relacionadas con pasar números decimales a binarios y hexadecimales, y viceversa. Cuestiones que ante el esquema de un circuito de electrónica digital sencillo, expresar su ecuación lógica y viceversa.

#### **Unidad de Aprendizaje 9: MATERIALES. RESISTENCIA DE MATERIALES (10 horas)**

Esta U.A. engloba dos partes: en la primera, se plantean los materiales más importantes; propiedades y aplicaciones básicas de los metales ferrosos y no ferrosos; y de los no metálicos, plásticos, maderas y textiles. En la segunda parte, se plantea la resistencia de los materiales, estudiando los tipos de esfuerzos y los conceptos de tensión, elasticidad, Ley de Hooke, ensayo de tracción, esfuerzo o tensión de trabajo, coeficiente de seguridad y resistencia de esfuerzo a la tracción. Igualmente deben tratarse aspectos básicos relativos a tratamientos térmicos, tales como temple, revenido, recocido ...

Las actividades más representativas de ésta U.A. estarán relacionadas con cuestiones que, planteen la identificación de los materiales empleados en los objetos de nuestro entorno, comentando las características más significativas; la definición de los tipos de esfuerzos que estén aplicados en nuestro entorno, y el cálculo de secciones y alargamientos de elementos que estén sometidos a esfuerzos de tracción.

### **Correspondencia entre las Unidades de Aprendizaje y los indicadores de conocimiento**

Los ejercicios correspondientes a cada una de las U.A. anteriormente descritas serán los derivados de sus respectivos indicadores de conocimiento y cuya relación se indica en la siguiente tabla:

<b>Unidades de Aprendizaje</b>	<b>Denominación</b>	<b>Indicadores de conocimiento</b>
U.A. 1	Recursos energéticos.	1.1; 1.2; 1.3; 1.4
U.A. 2	Principios de máquinas . Motores térmicos.	2.1; 2.3; 2.4
U.A. 3	Motores eléctricos.	2.2; 2.4
U.A. 4	Elementos de máquinas.	2.5; 2.6
U.A. 5	Circuitos eléctricos.	3.1; 3.2; 3.3; 3.4
U.A. 6	Circuitos neumáticos.	3.3; 3.4
U.A. 7	Sistemas automáticos.	4.1
U.A. 8	Circuitos digitales de control.	4.2; 4.3; 4.4
U.A. 9	Materiales. Resistencia de materiales.	5.1; 5.2; 5.3

#### **Metodología a aplicar en la U.A. 1**

Dado que no se pretende que tengan un conocimiento exhaustivo de los temas que trata la unidad didáctica, se debe dar prioridad fundamentalmente al análisis de instalaciones energéticas sencillas y a la resolución de ejercicios y problemas.

#### **Metodología a aplicar en las U.A. 2, 3, 4 y 5**

Disponer de una pequeña colección de objetos tecnológicos domésticos en desuso y, en este sentido, propiciar una pequeña muestra de productos con cierto interés tecnológico en el aula como: motores o mecanismos de desguace, juguetes, linternas, lamparitas, pequeños electrodomésticos, ... Facilitará la comprensión, estudio y asimilación, y ayudará en el análisis y reconocimiento de operadores mecánicos y eléctricos, motores y circuitos básicos.

También se debe dar prioridad fundamentalmente a la resolución de ejercicios, problemas y análisis de esquemas y circuitos.

#### **Metodología a aplicar en las U.A. 6, 7 y 8**

Representar esquemas de instalaciones neumáticas, diagramas de sistemas automáticos y circuitos electrónicos digitales; descubrir aplicaciones de estos circuitos y sistemas en nuestro entorno; y si se puede disponer de una colección de objetos tecnológico, como componentes y placas electrónicas de desecho, termostatos, finales de carrera ...; ayudará a entender la lógica de la simbología y facilitará a la comprensión y asimilación de estos circuitos e instalaciones.

También se debe dar prioridad a la resolución de ejercicios de números binario, y problemas de circuitos digitales.



### **Metodología a aplicar en la U.A. 9**

Dado que no se pretende que tengan un conocimiento exhaustivo de los temas que trata la unidad didáctica, se debe dar prioridad fundamentalmente a la identificación de materiales, tipos de esfuerzos y a la resolución de ejercicios y problemas.



## • RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Para ayudarse en la preparación de estos temas (de forma autodidacta o dirigida) resulta imprescindible el uso de medios y soportes didácticos, de los cuales los libros son los más representativos, pero no se debe prescindir de la presencia cada vez mayor de los materiales audiovisuales e informáticos.

Este módulo responde básicamente a parte de los contenidos estudiados en la Tecnología Industrial I, de 1º Bachiller y de la Tecnología Industrial II, de 2º de Bachillerato, esto implica la necesidad de disponer de dos libros de textos. Cualquier editorial que disponga los libros de texto, Tecnología Industrial I y Tecnología Industrial II, pueden resultar válido para la preparación de las U.A. anteriormente descritas, aunque la oferta es muy variada en contenidos y niveles.

En base a lo anterior, y aun siendo difícil la elección de la bibliografía más adecuada, se mencionan dos editoriales que disponen la colección de libros, Tecnología Industrial I y II, que pueden servir de apoyo al aprendizaje y ayudar en la preparación de los temas y cuestiones.

- ❖ Tecnología Industrial I (Bachillerato):  
Autor: Francisco Silva Rodríguez.  
Editorial: Mc Graw Hill; ISBN: 84-481-4193-8

De interés porque desarrolla las unidades de recursos energéticos, materiales, elementos de máquinas, circuitos eléctricos y neumáticos, en este sentido permite trabajar varios bloques suficientemente. No plantea las unidades de motores eléctricos y térmicos, sistemas automáticos y de control y resistencia de materiales.

- ❖ Tecnología Industrial II (Bachillerato):  
Autor: Varios autores.  
Editorial: Mc Graw Hill; ISBN: 84-481-3019-7

De interés porque desarrolla las unidades de resistencia de materiales, principios de máquinas, motores térmicos y eléctricos, sistemas neumáticos, sistemas automáticos y de control, circuitos combinatoriales, álgebra de Boole y circuitos secuenciales. No plantea las unidades de materiales, recursos energéticos, elementos de máquinas y circuitos eléctricos.

- ❖ Tecnología Industrial I (Bachillerato):  
Tecnología Industrial II (Bachillerato).  
Autor: Varios autores.  
Editorial: EVEREST; ISBN: 84-241-8228-6  
Editoria : EVEREST; ISBN: 84-241-7573-7

El libro de Tecnología Industrial I desarrolla las unidades de recursos energéticos, materiales, elementos de máquinas, circuitos eléctricos y neumáticos, en este sentido permite trabajar varios bloques suficientemente. No plantea las unidades de motores eléctricos y térmicos, sistemas automáticos y de control y resistencia de materiales.

El libro Tecnología Industrial II desarrolla las unidades de ensayo y medida de las propiedades de los materiales, máquinas y conceptos fundamentales, motores térmicos y eléctricos, sistemas automáticos de control, elementos de un sistema de



control, sistemas neumáticos, circuitos digitales, circuitos combinacionales y secuenciales. No plantea las unidades de materiales, recursos energéticos, elementos de máquinas y circuitos eléctricos.