

# Tecnología – Técnica

## MATERIAL DE APOYO SISTEMAS TECNOLÓGICOS

**Enfoque Sistémico**

Material de apoyo para alumnos y alumnas del ciclo básico de las escuelas técnicas.

Profesor: Néstor Horacio Castiñeira

[www.tecnologia-tecnica.com.ar](http://www.tecnologia-tecnica.com.ar)

### El enfoque sistémico

El enfoque sistémico considera a todo objeto como un sistema o como componente de un sistema, entendiendo por sistema un conjunto de partes entre las que se establece alguna forma de relación que las articule en la unidad que es precisamente el sistema.

### Sistema

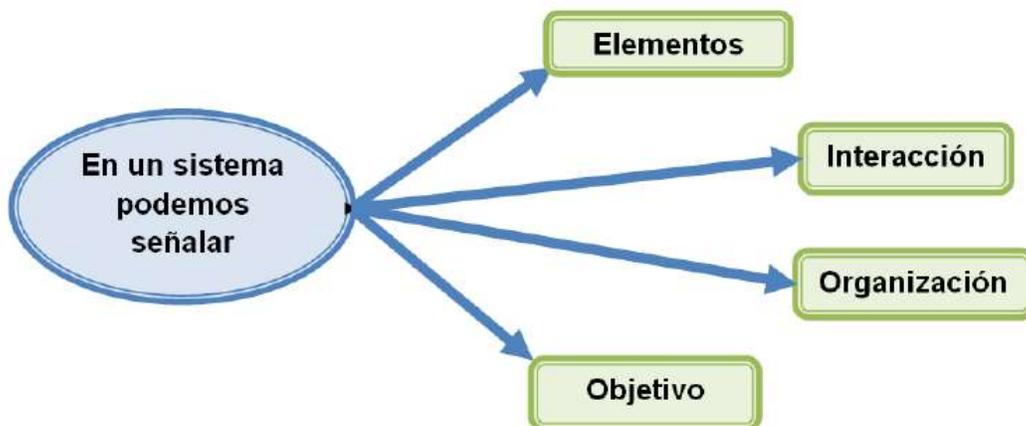
El concepto de sistema es muy amplio y abarca tanto sistemas estáticos como sistemas dinámicos.

Un recipiente con agua, en el que no entra ni sale líquido (y como consecuencia el nivel permanece constante) es, en principio, un sistema estático, otros sistemas estáticos podrían ser la estructura de un edificio, una piedra, etc.

Un depósito en el que entra y sale agua es un sistema dinámico, otros sistemas dinámicos son, por ejemplo, el sistema circulatorio sanguíneo, una célula viva, el motor de un automóvil funcionando, etc.

En el enfoque sistémico se centra el análisis en los sistemas dinámicos, y desde esta óptica se plantea que:

**Un sistema es una agrupación de elementos en interacción dinámica organizados en función de un objetivo.**



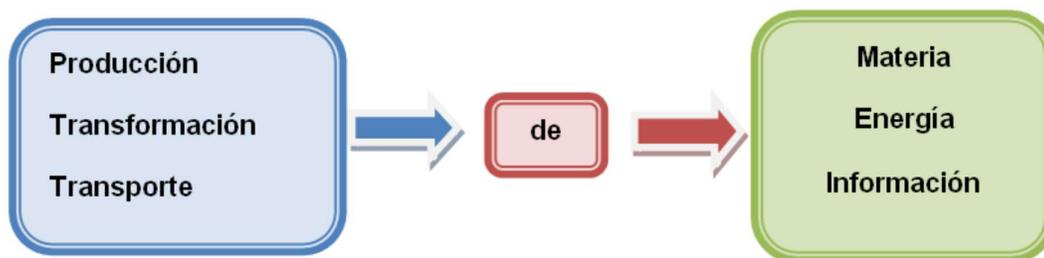
Los elementos de un sistema forman un todo y pueden ser conceptos, objetos o sujetos; estos elementos pueden ser vivientes, no vivientes o ambos simultáneamente, así como también ideas, sean éstas del campo del conocimiento ordinario, científico, técnico o humanístico, las que no pueden concebirse como sueltas o independientes del contexto o sistema en el que están insertas.

La interacción entre los elementos y la organización de los mismos es lo que posibilita el funcionamiento del sistema.

Los sistemas tienen una finalidad (sirven para algo), en otras palabras cumplen una función, tanto los naturales como los diseñados por el hombre.

Todo sistema forma o puede formar parte de un sistema más grande que podemos llamar supersistema, metasistema, etc. (es decir es, o puede ser, un subsistema) o estar compuesto de subsistemas, éstos no son otra cosa que sistemas más pequeños, los que a su vez pueden estar compuestos de otros más pequeños aún, y así podríamos seguir hasta llegar a los componentes más elementales de todo lo que existe en el universo. El concepto de sistema es válido desde una célula hasta el universo considerado como un sistema de sistemas.

Los sistemas pueden estar asociados o ser sustento de procesos, entendiendo por proceso un conjunto de acciones que tienden hacia un fin determinado. Estos procesos implican producción, transformación y/o transporte de materia, energía y/o información y tienen por resultado un producto (material o inmaterial).



### Los diagramas de bloques

Los sistemas se suelen representar simbólicamente por medio de diagrama de bloques. En un diagrama de bloques se presenta de manera esquemática, "las unidades" o "las fases del proceso" (Producción, transformación, transporte y/o almacenamiento), del cual el sistema es un sustento, por medio de bloques rectangulares o símbolos similares.



En estos diagramas se indican mediante flechas las interrelaciones que hay entre los bloques.



Las flechas representan los flujos, que pueden ser de materia, de energía o de información. Para una mejor comprensión de los diagramas de bloques se suelen señalar de forma diferente las flechas correspondientes a los flujos de materia, de energía y de información.

Los flujos de materia se representan gráficamente con flechas negras.



Los flujos de energía se representan con líneas dobles.



Los flujos de información se representan con flechas de líneas entrecortadas.



Los flujos de materia y energía (asociados) se representan con flechas negras gruesas. Por ejemplo, el caso de combustibles sólidos o líquidos (Materia más energía química).

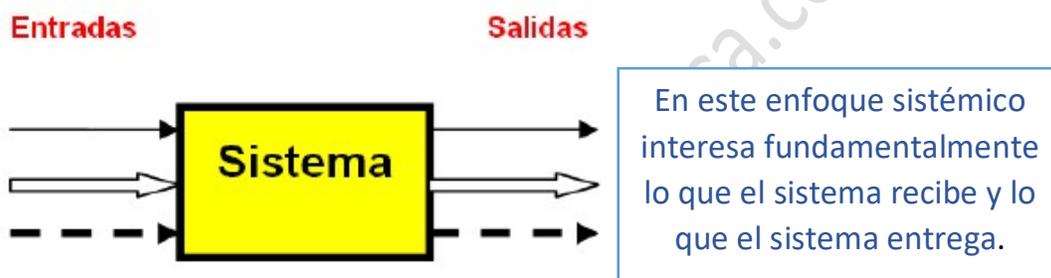


Las ventajas de representar un sistema mediante un diagrama de bloques son entre otras: La facilidad de representar el sistema total simplemente colocando los bloques de los elementos componentes acorde al camino de los flujos, y la posibilidad de evaluar la contribución de cada unidad al funcionamiento global del sistema.

En general se puede ver más fácilmente el funcionamiento de un sistema analizando el diagrama de bloques que analizando el sistema en sí.

Un diagrama de bloques tiene la ventaja de mostrar en forma fácil (por medio de flechas que indican las entradas y las salidas de cada unidad) los flujos a través del sistema real, y permite poner en evidencia los aspectos que interesan, con independencia de la forma en que se materialicen.

Los flujos (de materia, energía e información) que llegan a cada bloque (las entradas) se indican con flechas entrantes, mientras que los flujos que salen (las salidas) se indican con flechas salientes del bloque.



### Sistemas abiertos y sistemas cerrados

Desde el punto de vista de su vinculación con el entorno podemos clasificar a los sistemas en abiertos y cerrados.

Los **sistemas abiertos** son los que están en relación con su entorno (con su medio), con el que mantienen un permanente intercambio, este intercambio puede ser tanto de energía, de materia, de información, etc., como de residuos, de contaminación, de desorden, etc. En sistemas abiertos podemos hablar de entradas y de salidas.



Un **sistema cerrado** es aquél que está totalmente aislado del mundo exterior, con en consecuencia, no tiene ningún tipo de intercambio.

Un sistema cerrado es sistema que no tiene medio externo. Ahora bien, un sistema cerrado es una abstracción que no tiene vigencia en la vida real, pero que debido a la

simplificación que significa manejarse con datos que están limitados dentro del sistema ha permitido establecer leyes generales de la ciencia.



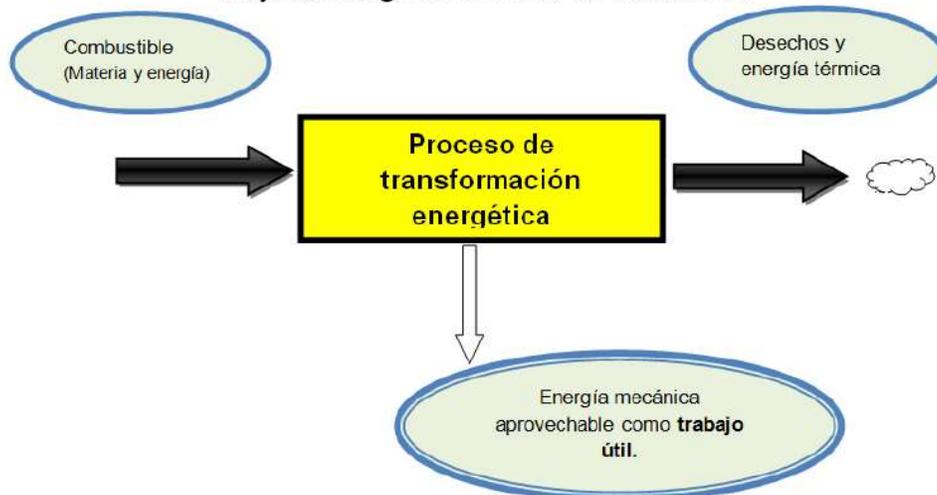
**Características de los sistemas**

Ejemplo de enfoque sistémico:



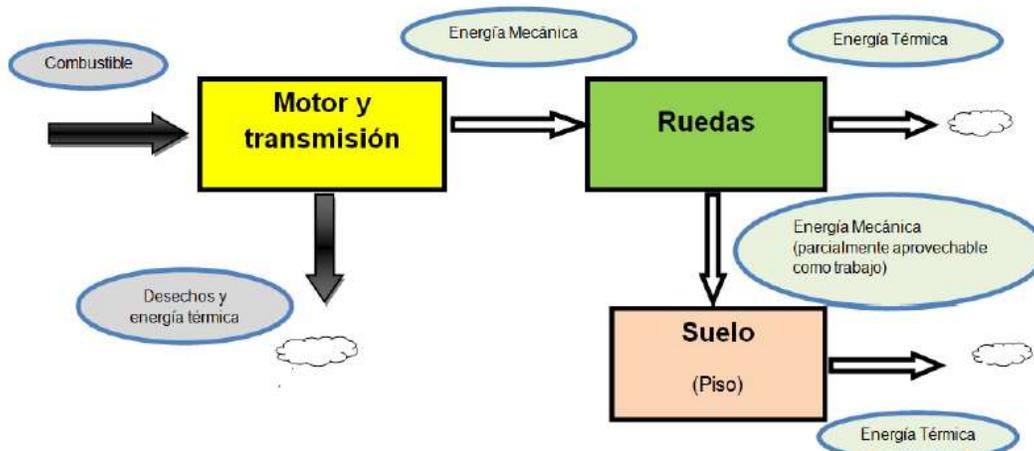
Si ahora, en el diagrama anterior consideramos como sistema un motor de combustión (Interna o externa), tendremos:

**Flujo de energía en un motor de combustión**

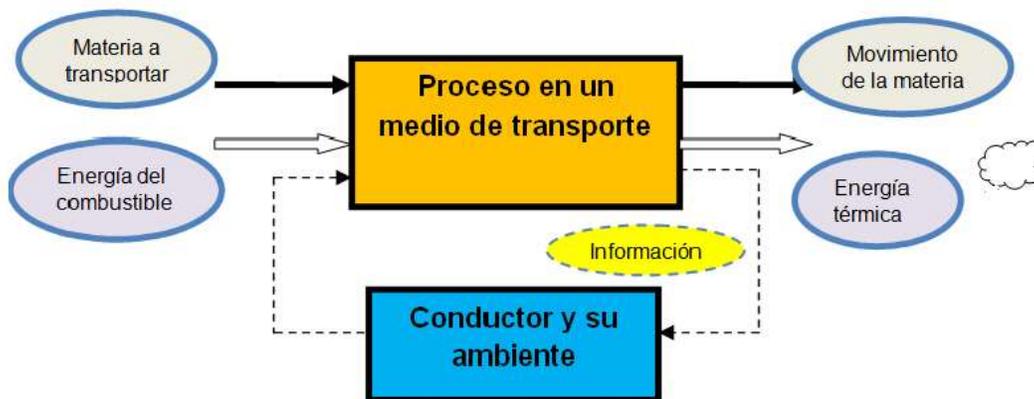


Si ampliamos el límite superior del sistema, y consideramos el motor como formando parte de un medio de transporte tenemos:

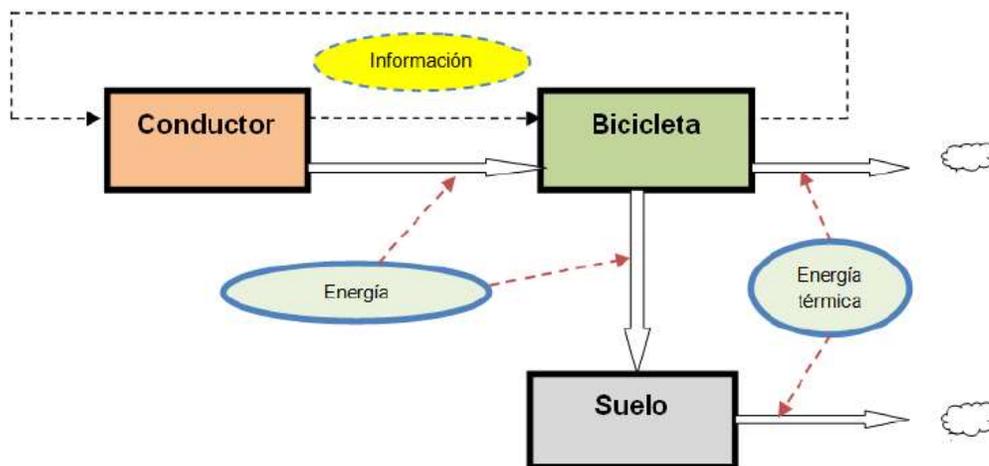
**Flujo de energía de un medio de transporte**



Hasta ahora hemos analizado solo los flujos de energía. Si ahora tenemos en cuenta (en un medio de transporte, también flujos de materia y de información, tendremos:



Otro ejemplo de flujo de energía e información en un medio de transporte es el siguiente:



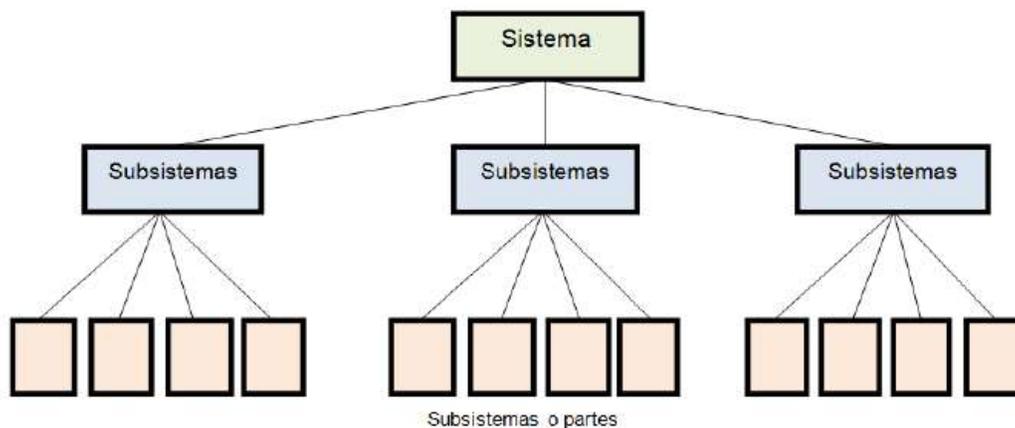
El enfoque sistémico es una herramienta para la comprensión global de acciones, procesos y artefactos, y no debe reducirse a la aplicación rutinaria de esquemas de representación, sino que debe explorarse en su potencialidad, analizando las interacciones que se producen en un sistema.

**Análisis técnico**

En el estudio de sistemas técnicos, es interesante analizar y sistematizar, mediante una organización lógica de la información, los datos que se pueden tener u obtener.

Son útiles para esto los grafos de árbol (o los diagramas de Venn) que permite una rápida visualización global del tema, y como complemento tablas, que podemos considerar como una primera síntesis del análisis.

**Grafo de árbol**



Sistema	Subsistema o Parte	Función	Principio de Funcionamiento	Material y/o Característica
				Material
				Tamaño
				Costo
				Peso
				Precisión
				Duración
				Seguridad
				Confiabilidad
				Facilidad de montaje
				Facilidad de mantenimiento
				Contaminación
				Ruido
				Otros

## Tipos de sistemas

Los sistemas, conjunto de elementos en interacción organizados en función de un objetivo, pueden ser naturales (una célula, el cuerpo humano, etc.) o hechos por el hombre. Los hechos por el hombre, con fines utilitarios, podemos denominarlos "Sistemas técnicos". Este nombre abarca un espectro muy amplio de sistemas; en nuestro análisis nos centraremos en algunos, nominándolos en función de la técnica o de la energía vinculada a los mismos. Tenemos así:

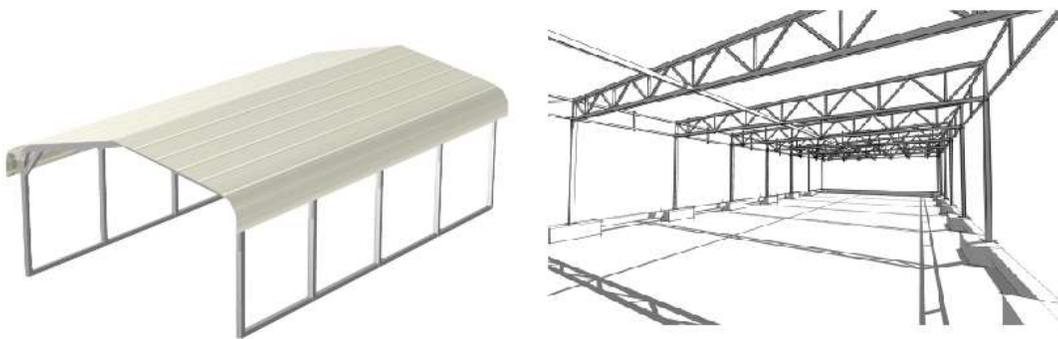
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Neumáticos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas informáticos
- Sistemas de Control
- Otros



## Sistemas Estáticos

Si una estructura está formada por un conjunto de elementos que interactúan de acuerdo, con leyes, para cumplir con un fin (de quien lo construye), estamos también ante la presencia de un sistema. Una estructura resistente es, pues, un sistema cuyo fin es de auto soportarse y/o soportar los elementos que están asociados a ella, ya sea adentro o afuera.

A diferencia de los sistemas dinámicos, en los sistemas estáticos estructurales resistentes no intervienen flujos dinámicos de materia, energía o información. Se podría decir que la transmisión de fuerzas de una forma de flujo de energía, pero estático. Ante la presencia de fuerzas externas o internas, la estructura sufre esfuerzos, ante los cuales sus elementos deben interactuar de tal forma que éstos deben ser absorbidos o transmitidos a la base u otra estructura que la soporta manteniendo su forma o deformándose mínimamente.



### **Sistemas Mecánicos**

Los sistemas mecánicos son aquellos sistemas constituidos fundamentalmente por componentes, dispositivos o elementos que tienen como función específica transformar o transmitir el movimiento desde las fuentes que lo generan, al transformar distintos tipos de energía.

Se le llama mecanismo a los dispositivos o conjuntos de sólidos resistentes que reciben una energía de entrada y, a través de un sistema de transmisión y transformación de movimientos, realizan un trabajo.

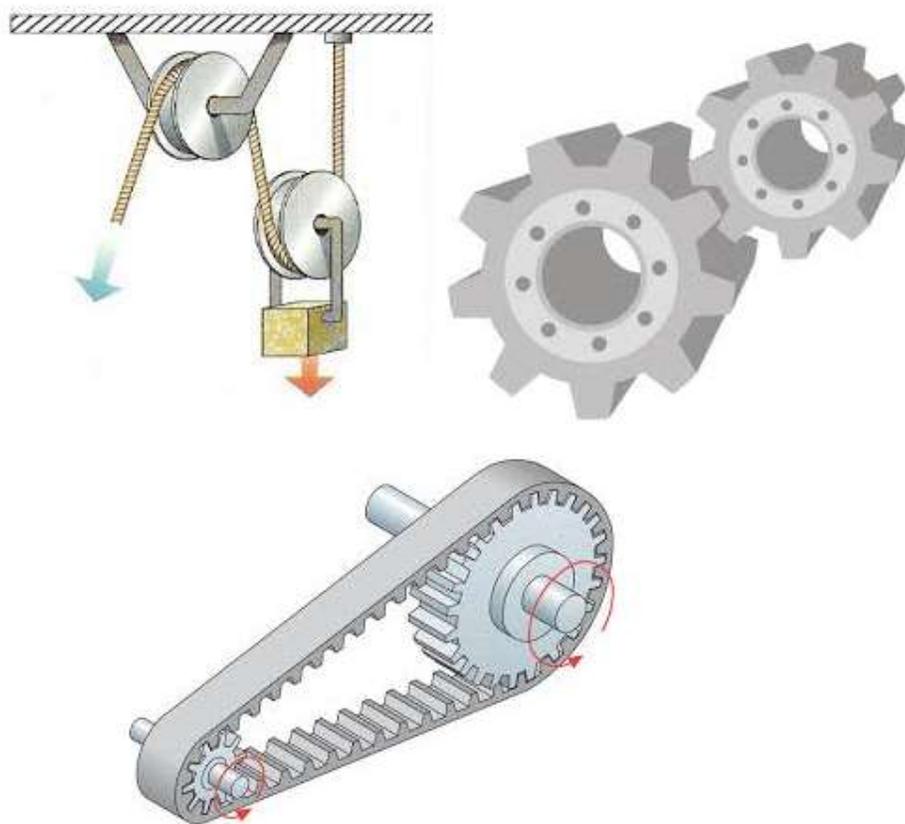
Se caracterizan por presentar elementos o piezas sólidos, con el objeto de realizar movimientos por acción o efecto de una fuerza.

En ocasiones, pueden asociarse con sistemas eléctricos y producir movimiento a partir de un motor accionado por la energía eléctrica.

En general la mayor cantidad de sistemas mecánicos usados actualmente son propulsados por motores de combustión interna.

En los sistemas mecánicos. Se utilizan distintos elementos relacionados para transmitir un movimiento.

Como el movimiento tiene una intensidad y una dirección, en ocasiones es necesario cambiar esa dirección y/o aumentar la intensidad, y para ello se utilizan mecanismos. en general el sentido de movimiento puede ser circular (movimiento de rotación) o lineal (movimiento de translación) los motores tienen un eje que genera un movimiento circular.



## Sistemas Eléctricos

La electricidad es la forma de energía más utilizada por el hombre. Gracias a ella, se puede hacer que funcionen las lámparas eléctricas, las maquinarias, los electrodomésticos, las herramientas, los ordenadores, etc.

Se llama sistemas eléctricos a todo conjunto organizado de elementos interconectados con el fin de transmitir, controlar y transformar la energía eléctrica en otros tipos energía: calor, luz, radiación, sonido o movimiento.

Todo circuito eléctrico, electrónico o electromecánico está constituido por uno o un conjunto de dispositivos "actuadores", que representan para la fuente la "car-ga", es decir, convierten la energía eléctrica que reciben de ésta, por medio de la circulación de electrones, en otro tipo de energía como los arriba mencionados. Si ese tipo de energía es directamente interpretable como mensaje, a través de, por ejemplo, un display numérico que emite luz, o un sonido, pero en formatos o códigos preestablecidos, interpretamos a esa energía como una información.

Los circuitos eléctricos son sistemas abiertos porque la energía va desde la fuente de energía y se gasta en el consumo.

Toda corriente en un circuito eléctrico debe describir un recorrido con forma de camino cerrado que atraviese la fuente de energía y el elemento que la consume. Entonces para que nuestro sistema eléctrico funcione, debe contar con las siguientes condiciones (además de los materiales apropiados):

- 1) Poseer un elemento que funcione como fuente de energía. (Flujo de energía)
- 2) Poseer un elemento que consuma o transforme la energía eléctrica aportada por el generador.

3) Un elemento conductor que atraviese o una la fuente de energía con el elemento que la consume.

4) Que el recorrido tenga forma de camino cerrado.



### Sistemas Electrónicos

Entendemos por sistema electrónico a un conjunto de dispositivos que se ubican dentro del campo de la ingeniería y la física y que se encargan de la aplicación de los circuitos electrónicos cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para generar, recibir, transmitir y almacenar información.

La información de la que estamos hablando puede consistir en voz o música en un receptor de radio, en números, en una imagen en la pantalla de televisión o en datos que aparecen en una computadora. Los sistemas electrónicos ofrecen diferentes

funciones para procesar dicha información: amplificación de señales débiles para que pueda utilizarse correctamente, generación de ondas de radio, extracción de información, operaciones lógicas como los procesos electrónicos que se desarrollan en los ordenadores, etc.

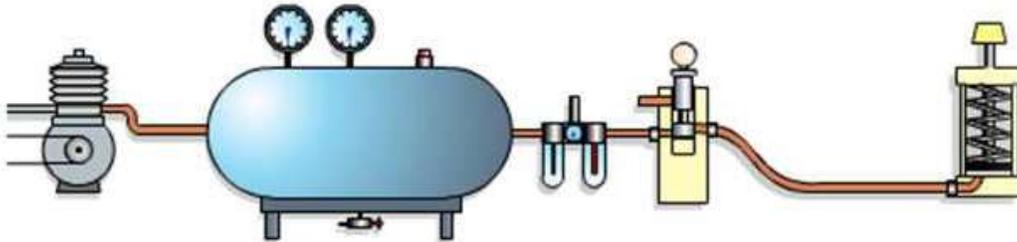


### **Sistemas Neumáticos**

Los sistemas neumáticos son sistemas que utilizan el aire u otro gas como medio para la transmisión de señales y/o potencia. Dentro del campo de la neumática la tecnología se ocupa, sobre todo, de la aplicación del aire comprimido en la automatización industrial (ensamblado, empaquetado, etc.)

Los sistemas neumáticos se usan mucho en la automatización de máquinas y en el campo de los controladores automáticos. Los circuitos neumáticos que convierten la energía del aire comprimido en energía mecánica tienen un amplio campo de aplicación

(martillos y herramientas neumáticas, dedos de robots, etc.) por la velocidad de reacción de los actuadores y por no necesitar un circuito de retorno del aire.



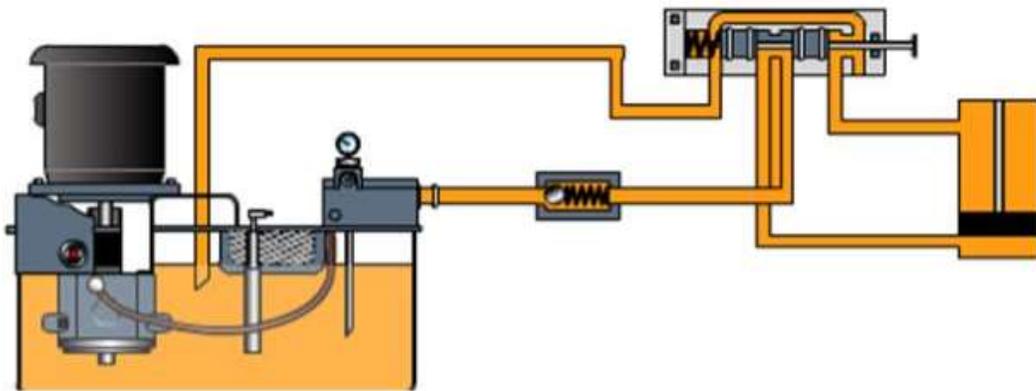
### Sistemas Hidráulicos

Los sistemas en el que el fluido puesto en juego es un líquido se llaman sistemas hidráulicos. El líquido puede ser, agua, aceites, o sustancias no oxidantes y lubricantes, para evitar problemas de oxidación y facilitar el desplazamiento de las piezas en movimiento.

Los sistemas hidráulicos tienen un amplio campo de aplicación, podemos mencionar, además de la prensa hidráulica, el sistema hidráulico de accionamiento de los frenos, elevadores hidráulicos, el gato hidráulico, los comandos de máquinas herramientas o de los sistemas mecánicos de los aviones, etc., en estos casos el líquido es aceite. Estos mecanismos constan de una bomba con pistón de diámetro relativamente pequeño, que al trabajar genera una presión en el líquido, la que al actuar sobre un pistón de diámetro mucho mayor produce una fuerza mayor que la aplicada al pistón chico, y que es la fuerza utilizable.

Los circuitos hidráulicos básicos están formados por cuatro componentes: un depósito para guardar el fluido hidráulico, una bomba para forzar el fluido a través del circuito,

válvulas para controlar la presión del fluido y su flujo, y uno o más actuadores que convierten la energía hidráulica en mecánica. Los actuadores realizan la función opuesta a la de las bombas. El depósito, la bomba, las válvulas de control y los actuadores son dispositivos mecánicos.



### Sistemas de Gestión

Un sistema de Gestión es el conjunto de elementos relacionados o que interactúan que permiten implantar y alcanzar la política y los objetivos de una organización, en lo que se refiere a aspectos diversos como pueden ser los de calidad, medio ambiente, comercio, seguridad y salud, u otras disciplinas de gestión.

Un Sistema de Gestión Empresarial, se refiere al conjunto de aplicaciones que se utilizan en las empresas para realizar cada uno de los pasos de la administración de la misma, desde la producción, pasando por la logística, hasta la entrega del producto en el punto de venta.

Este tipo de sistemas están basados en la premisa que puntualiza que cada eslabón de la cadena de producción puede ser llevado a cabo de la manera más eficaz con un sistema que integre a los trabajadores con las máquinas.



### Sistemas informáticos

Un sistema informático (SI) es un sistema que permite almacenar y procesar información; es el conjunto de partes interrelacionadas: hardware, software y personal informático. El hardware incluye computadoras o cualquier tipo de dispositivo electrónico, que consisten en procesadores, memoria, sistemas de almacenamiento externo, etc. El software incluye al sistema operativo, firmware y aplicaciones, siendo especialmente importante los sistemas de gestión de bases de datos. Por último, el soporte humano incluye al personal técnico que crean y mantienen el sistema (analistas, programadores, operarios, etc.) y a los usuarios que lo utilizan.





La clasificación de “Sistemas Técnicos” responde, entre otras, a las siguientes razones:

Estos sistemas están asociados a campos de conocimientos que, en cada caso, son propios de la técnica involucrada, por lo que, tanto para su diseño como para su montaje, se requieren conocimientos y capacidades específicas.

Cada uno de estos sistemas, como totalidad, tiene propiedades características que dependen de la naturaleza de la fuente de energía que lo motoriza.

El funcionamiento de los sistemas depende de sus componentes y de la interacción entre los mismos, así como de causas que producen cambios en las magnitudes en juego.

Entre las causas podemos reconocer:

**La Fuerza en los Sistemas Mecánicos**

**La Tensión en los Sistemas Eléctricos**

**La Presión en los Sistemas Hidráulicos y Neumáticos**

Podemos decir que hay una analogía entre estas tres magnitudes; por ejemplo, la tensión, que produce una circulación (flujo) de corriente en un circuito eléctrico, es análoga a la presión que provoca un flujo de líquido o de gas en una tubería, o a la fuerza que produce un desplazamiento. Esta analogía permite, que los sistemas en que están involucradas estas magnitudes puedan representarse mediante un mismo modelo, en otras palabras son sistemas análogos, aunque sean diferentes físicamente.

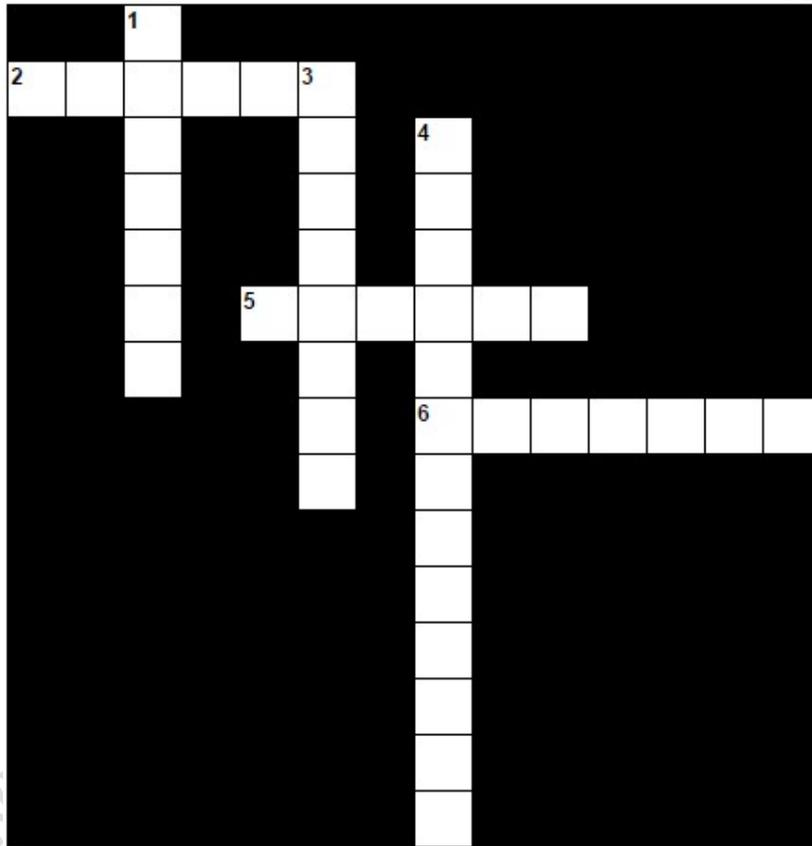
Como hemos planteado en estos cuatro sistemas hay flujos (o desplazamiento), aunque de características distintas en cada caso.

- En los sistemas mecánicos hay desplazamiento de elementos sólidos.
- En los sistemas eléctricos, circulación de corriente.
- En los sistemas hidráulicos y neumáticos flujo de fluido (líquido en los primeros y gas en los segundos).

## Actividades de Enfoque Sistémico

### Actividad 1

Completa el Siguiete Crucigrama.



#### Horizontales

- 2 - Los flujos de energía se representan con líneas....
- 5- Los flujos de materia se representan gráficamente con flechas.....
- 6- Sistema que está totalmente aislado del mundo exterior.

#### Verticales

- 1- Sistema que está en relación con su entorno.
- 3- Conjuntos de partes entre las que se establece alguna forma de relación. Plural.
- 4- Los flujos de información se representan con flechas de líneas...

**Actividad 2**

Selecciona lo que corresponda a cada imagen



**Selecciona lo que corresponda**

- Flujos de energía
- Flujos de materia
- Flujos de materia y energía (asociados)
- Flujos de información



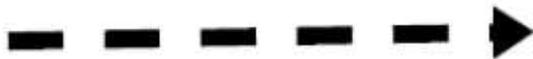
**Selecciona lo que corresponda**

- Flujos de energía
- Flujos de materia
- Flujos de materia y energía (asociados)
- Flujos de información



**Selecciona lo que corresponda**

- Flujos de energía
- Flujos de materia
- Flujos de materia y energía (asociados)
- Flujos de información

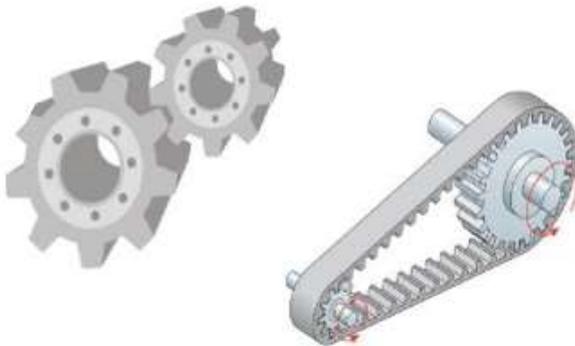


**Selecciona lo que corresponda**

- Flujos de energía
- Flujos de materia
- Flujos de materia y energía (asociados)
- Flujos de información

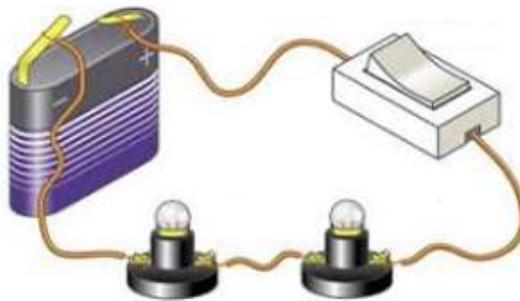
**Actividad 3**

Selecciona el sistema que se relaciona con cada figura



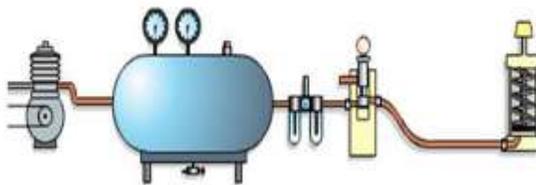
**Selecciona lo que corresponda**

- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos



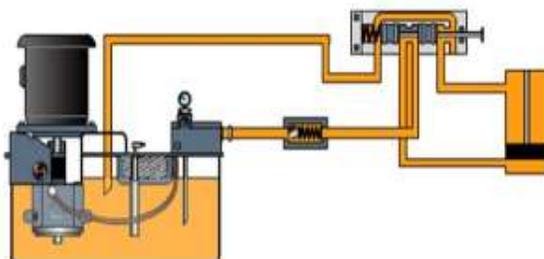
**Selecciona lo que corresponda**

- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos



**Selecciona lo que corresponda**

- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos



**Selecciona lo que corresponda**

- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos



**Selecciona lo que corresponda**

- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos



**Selecciona lo que corresponda**

- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos



**Selecciona lo que corresponda**

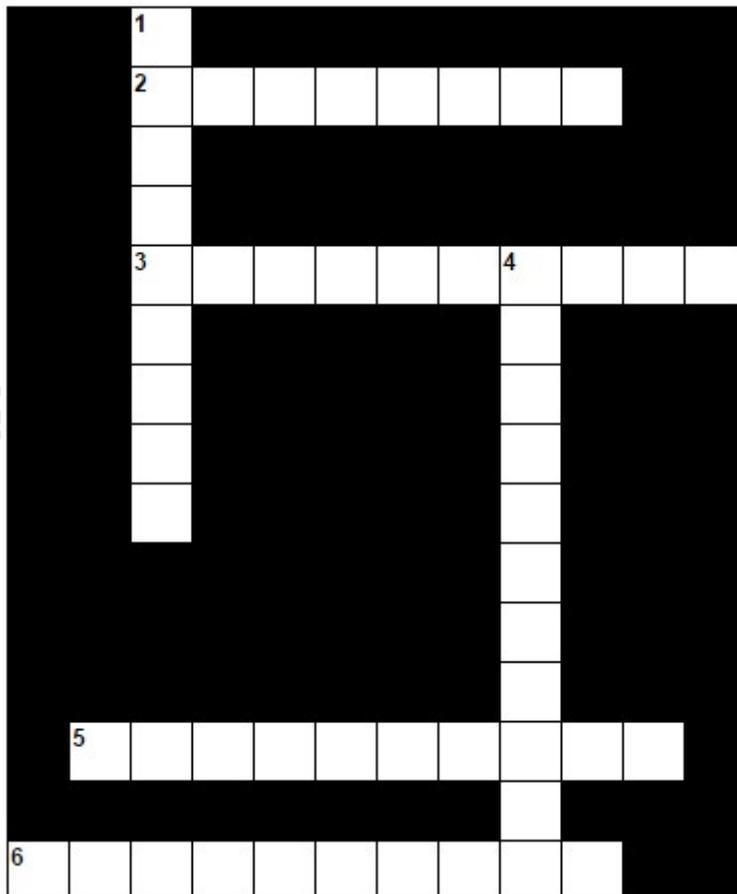
- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos



Selecciona lo que corresponda

- Sistemas Neumáticos
- Sistemas de Gestión
- Sistemas Electrónicos
- Sistemas Eléctricos
- Sistemas Hidráulicos
- Sistemas Estáticos
- Sistemas Mecánicos
- Sistemas informáticos

Actividad 4



### Verticales

- 1- Sistemas constituidos fundamentalmente por componentes, dispositivos o elementos que tienen como función específica transformar o transmitir el movimiento desde las fuentes que lo generan, al transformar distintos tipos de energía. Entre los elementos más comunes que forman este sistema, podemos encontrar las poleas, engranajes, palancas, otros. Plural
- 4- Sistema que permite almacenar y procesar información; es el conjunto de partes interrelacionadas.

### Horizontales

- 2 - Sistema formado estructura resistente, puede ser con columnas, vigas, perfiles, otros. Singular.
- 3 - Sistemas que utilizan el aire u otro gas como medio para la transmisión de señales y/o potencia. Plural.
- 5 - sistemas en el que el fluido puesto en juego es un líquido.
- 6 - Sistema formado por un conjunto organizado de elementos interconectados con el fin de transmitir, controlar y transformar la energía eléctrica en otros tipos energía: calor, luz, radiación, sonido o movimiento. Plural

### Actividad 5

Cuestionario:

- 1) ¿Qué entiende por Enfoque Sistémico?
- 2) Explica la diferencia entre sistemas estáticos y sistemas dinámicos.
- 3) ¿Cuál es la función de los elementos de un sistema?
- 4) ¿Cómo se representa un sistema?
- 5) ¿Cuáles son las ventajas de representar un sistema mediante un diagrama de bloques?
- 6) Explique la diferencia entre sistemas abiertos y sistemas cerrados.
- 7) Nombra los tipos de sistemas que conoce.

## Respuestas

Respuestas: Actividad 1



Respuestas: Actividad 2



Flujos de energía



Flujos de información

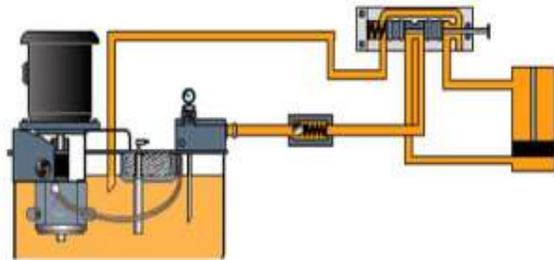


Flujos de materia

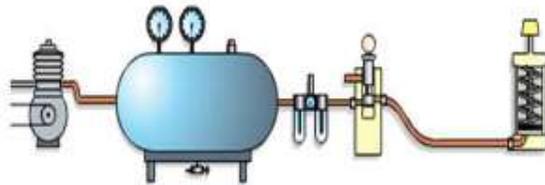


Flujos de materia y energía (asociados)

Respuesta Actividad 3



Sistemas Hidráulicos



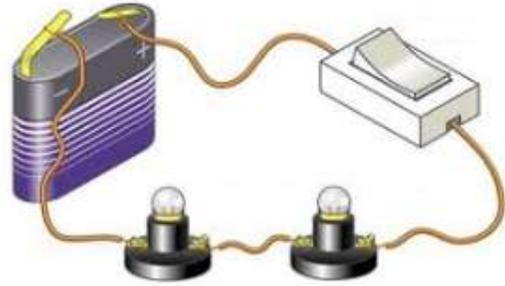
Sistemas Neumáticos



Sistemas Mecánicos



Sistemas de Gestión



**Sistemas Eléctricos**



**Sistemas Estáticos**



**Sistemas informáticos**



**Sistemas Electrónicos**

Respuesta Actividad 4

