

ELECTRICIDAD

Escuela Tecson – 2013

MUSICAL INSTRUMENT SPEAKER ENCLOSURE

4 OHMS

OUT

↑
SPLIT FOR STEREO
OR BI-AMP
↓

C2-58100

4 OHMS

8 OHMS
IN

CE

MESA/BOOGIE

SINGLE RECTIFIER™ SERIES 2 RECTOVERB™

ALL-TUBE AMPLIFIER

HANDBUILT IN PETALUMA, CALIFORNIA U.S.A.

MESA/BOOGIE

SLAVE



OUT

(TO EXT PWR AMP)

SPEAKERS



4 OHM

4 OHM

8 OHM

(USE WITH TWO 8 OHM SPKRS)

BIAS SWITCH

6L6



EL-34

CAUTION!

SWITCH MUST MATCH
TUBES IN USE

FX MIX



10%

PARALLEL EFFECTS LOOP

RETURN

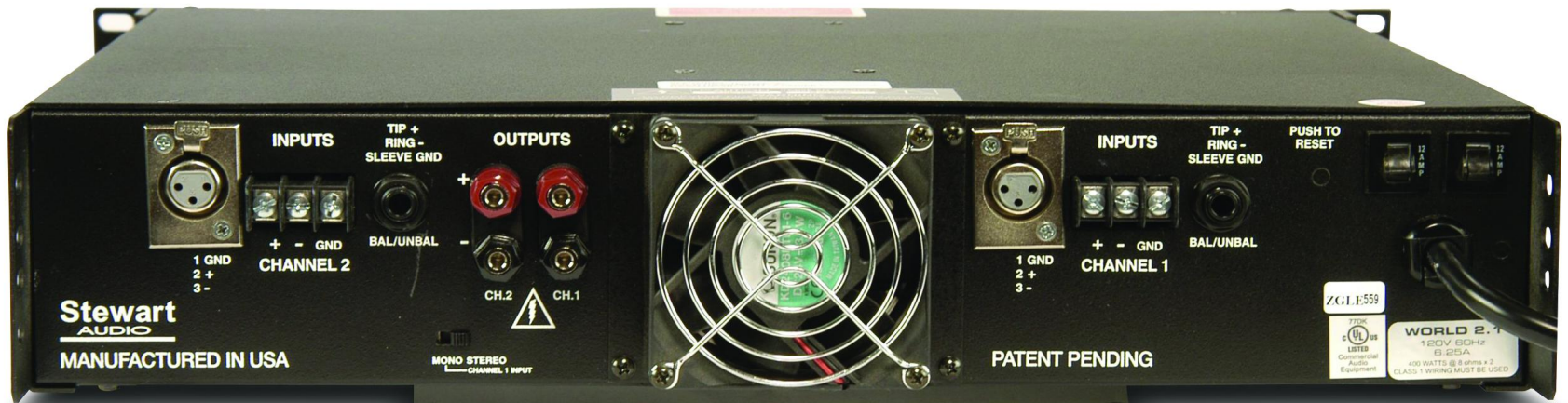


SEND



WARNING: To reduce risk of fire or electric shock, replace fuse with same type and rating only. Do not expose this unit to rain or moisture.





Stewart
AUDIO

MANUFACTURED IN USA

INPUTS

TIP +
RING -
SLEEVE GND

OUTPUTS

+

-

+ - GND
CHANNEL 2

BAL/UNBAL

CH.2

CH.1

MONO STEREO
CHANNEL 1 INPUT

INPUTS

TIP +
RING -
SLEEVE GND

PUSH TO
RESET

+ - GND
CHANNEL 1

BAL/UNBAL

1 GND
2 +
3 -

PATENT PENDING

ZGLE559

UL LISTED
Commercial
Audio
Equipment

WORLD 2.1
120V 60Hz
8.25A
150 WATTS @ 8 ohms x 2
CLASS 1 WIRING MUST BE USED

LINE OUT(ANALOG)

R

BALANCED

L



- 1 : GROUND
- 2 : HOT (+)
- 3 : COLD(-)



R

UNBALANCED

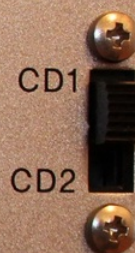
L



**BALANCED
OUT**



**COMMAND
MODE**



SONY

MODEL NO. SCD-1

SUPER AUDIO CD PLAYER
AC 120V 60Hz 36W

800532

SERIAL NO.
MADE IN JAPAN

C 3000

VOCAL/INSTRUMENT MICROPHONE

Some consider the microphone the most important link in the recording chain, for some it is just an accessory. But everybody is after first-rate sound on stage, which means studio sound.

The AKG C 3000 is also a performance mic for musicians and sound engineers striving for perfection and insisting on professional level, night-after-night reliability.

The C 3000's gold-coated capsule offers true large diaphragm technology. Instead of "warmed over" sound, you get the unmistakable clarity, character and warmth of an AKG studio standard mic.

Switches allow for multi-pattern use, bass rolloff, and -10 dB pre-attenuation for close miking of loud instruments.

STANDARD ACCESSORIES

SA 41/1 Stand adapter

OPTIONAL ACCESSORIES

H 15/22 Elastic suspension

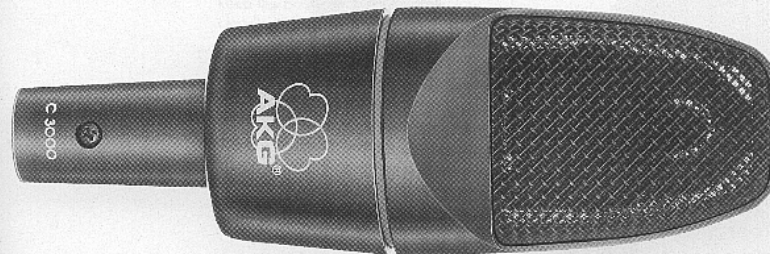
W 414 Foam windscreen

MK 9/10 Microphone cable

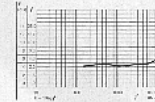
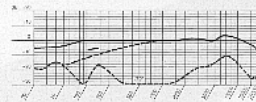
B 18 Battery supply unit

N 62E/N 66E Power supply unit for

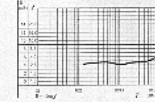
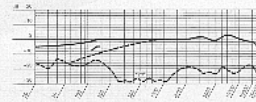
two/six microphones



CARDIOID



HYPERCARDIOID



SPECIFICATIONS



| | |
|---|---|
| Type: | combination of large and small diaphragm condenser capsules |
| Polar pattern: | cardioid/hypercardioid |
| Sensitivity at 1 kHz: | cardioid: 20 mV/Pa \pm 34 dBV re 1 V/Pa hypercardioid: 15 mV/Pa \pm 36.5 dBV re 1 V/Pa |
| Frequency range: | 20 to 20,000 Hz \pm 3 dB from published curve |
| Impedance: | 200 Ω |
| Recommended load impedance: | \geq 2000 Ω |
| Max. SPL for 1%/3% THD @ 1000 Hz: | 137/140 dB SPL |
| Equivalent noise level to DIN 45405 (CCIR 468-2): | 28 dB |

| | |
|---|---|
| Equivalent noise level to DIN 45412 (A weighted): | 18 dB A |
| S/N ratio re 1 Pa [A weighted]: | 76 dB |
| Filter [switchable]: | 6 dB/octave, 300 Hz |
| Preattenuation pad: | 10 dB, switchable |
| Power requirement: | 9 to 52 V phantom power to DIN 45596 |
| Current consumption: | \leq 2 mA |
| Environment temperature: | -10° C to +60° C |
| Rel. humidity: | 90% (+20° C), 85% (+60° C) |
| Connector: | 3-pin XLR |
| Connection: | acc. to IEC |
| Size: | 55 \varnothing x 160 mm (2.2 \varnothing x 6.3 in.) |
| Net/shipping weight: | 320/820 g (11.3 oz./1.8 lbs.) |



DIGITAL
D CONTROLLER

115-230V~ 50-60Hz 45W

C **UL** US
LISTED
10CE

SEN
(from ...)

FCC

+ 4 - + 3

CAUTION!
To reduce the risk of electric shock, grounding
of the center pin of this plug must be maintained.

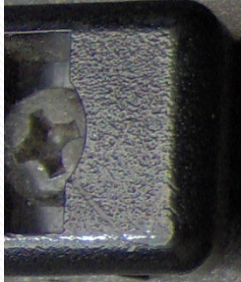
NEXO



DC IN 12V



700 mA



CE

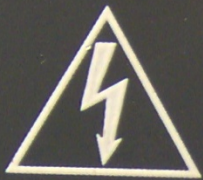


12 to 24 VDC
20 WATTS

Created and Design
by PreSonus in the US
Manufactured in Chi

THIS SP
FOSTE

OFF



CAUTION
RISK OF ELECTRIC SHOCK
DO NOT OPEN



AVIS : RISQUE DE CHOC ELECTRIQUE
-NE PAS OUVRIR.

AUX R

MONITOR L

MONITOR R

Fostex model 820
RECORDING MIXER
SERIAL NO. 0600810
220V~, 50Hz, 55W
FOSTEX CORP. MADE IN JAPAN

MACKIE.

400-WATT POWER SUPPLY

CONCEIVED, DESIGNED, AND MANUFACTURED
BY MACKIE DESIGNS INC • WOODINVILLE • WA
• 98072 • USA • MADE IN USA •

 CAUTION
RISK OF ELECTRIC SHOCK
DO NOT OPEN
CAUTION: REPLACE WITH
SAME TYPE AND RATING FUSE



~ 230VAC
50/60 Hz 475W
T 4A L 250V

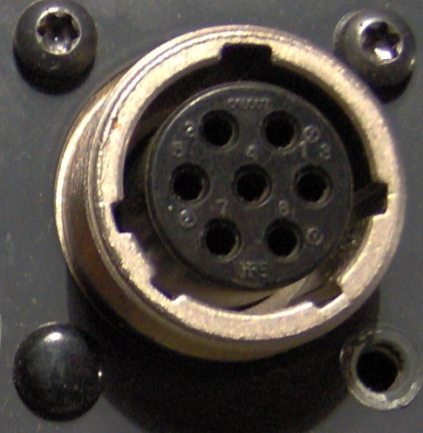
CAUTION: RISK OF FIRE, REPLACE WITH THE
SAME TYPE FUSE AND RATING

MPS14 CONSOLE POWER SUPPLY

DC POWER OUT 1

DC POWER OUT 2

GROUND
LIFT



TO CONSOLE



COMBINING
SUPPLIES

- PIN 1 = +12V @ 4A
- PIN 2 = +17V @ 6.5A
- PIN 3 = CHASSIS GND
- PIN 4 = A GND
- PIN 5 = D GND
- PIN 6 = +48V @ 500mA
- PIN 7 = -17V @ 6.5A

ALLEN&HEATH



THE FOLLOWING ARE TRADEMARKS OR REGISTERED TRADEMARKS OF MACKIE DESIGNS INC. "MACKIE", AND THE "RUNNING MAN" LOGO.

MACKIE®

SR24•4-VLZ PRO
 24•4•2 4-BUS MIXING CONSOLE
 WITH PREMIUM XDR™ MIC PREAMPLIFIERS

CONCEPT, DESIGN, AND MANUFACTURED BY MACKIE DESIGNS INC. • WOODVILLE, WA 98077 • USA • MADE IN USA • FABRIQUE AU USA

~120VAC 50-60 Hz 70W
 FUSE INSIDE (T1A1.25V)

POWER ON

PHANTOM ON

CAUTION: TO REDUCE THE RISK OF FIRE, REPLACE WITH THE SAME TYPE FUSE AND RATING.

PHONES 1

PHONES 2

TALK BACK MIC

RIGHT MAIN OUT

LEFT MAIN OUT

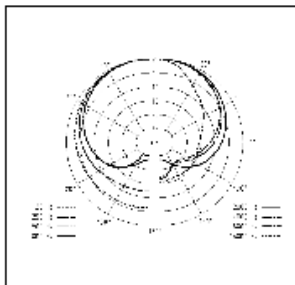
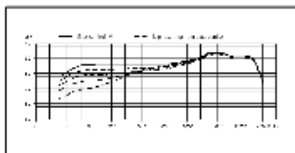
OUTPUT LEVEL

MONO MAIN OUT

MAIN BALANCED OUTPUTS
 PIN 2 = HOT
 PIN 3 = COLD







MD 421 II Dynamic Microphone

The MD 421 II is one of the best known microphones in the world. Its excellent sound qualities enable it to cope with the most diverse recording conditions and broadcasting applications. The five position bass control enhances its 'all-round' qualities. Color: black, sound inlet basket: black.

Features—Benefits

- Glass composite housing and hardened stainless steel basket—rugged and durable
- Five position bass roll-off switch—compensates for proximity effect
- Effective feedback rejection
- Clear sound reproduction
- Easy handling due to pronounced directivity
- Acoustic components enclosed in inner chassis—reduced sensitivity to dust and humidity
- Internal bass tubes—accurate low end response
- Handles exceptionally high sound pressure

Technical Data

| | |
|---|----------------------------------|
| Pick-up pattern | cardioid |
| Frequency response | 30–17,000 Hz |
| Sensitivity (free field, no load) (1 kHz) | 2 mV/Pa ± 3 dB at 1 kHz, nominal |
| Nominal impedance | 200 Ω |
| Min. terminating impedance | 200 Ω |
| Dimensions in inches | 8.46 x 1.8 x 1.92 |
| Weight approx. | 13.58 oz |

Supplied Accessories

| | |
|-------------------------|---------|
| 1 lock-on stand adapter | MZA 421 |
|-------------------------|---------|

Optional Accessories

| | |
|--------------------------|---------|
| Grey foam windscreen | MZW 421 |
| 21' XLR microphone cable | MC21N |
| Shockmount | MZS 421 |

Architect's Specifications

The unit shall be a cardioid studio microphone, with five-position bass control. The frequency response shall be 30–17,000 Hz, with sensitivity of (free field, no load) 2 mV/Pa ± 3 dB at 1 kHz. The nominal impedance shall be 200 Ω. The min. terminating impedance shall be 200 Ω. The dimensions shall be 8.46 x 1.8 x 1.92 inches, and weight approx. 13.58 oz. The unit shall be a Sennheiser MD 421 II.

Sennheiser Electronic Corporation, 1 Enterprise Drive, Old Lyme, CT 06371

Telephone: 860-434-9190 • Fax: 860-434-1759 • Web: <http://www.sennheiserusa.com>

Sennheiser Mexico: Av. Xola 813, Pte. Col. Del Valle 0310, Mexico, DF. Telephone: (52) 539-3956. Fax: (52) 539-9482

Sennheiser Canada: 221 Labrosse Ave, Pte-Claire, PQ H9R 1A3. Telephone: 514-426-3013. Fax: 514-426-3963

Manufacturing Plant: Am Labor 1, 30000 Wedemark, Germany

RE20

- Variable-D® for minimal proximity effect
- True cardioid with no coloration at 180° off-axis
- Ultra-flat frequency response
- Studio condenser response
- Large diaphragm
- Humbucking coil
- Integral wind and blast filter
- Switchable EQ (down -4.5 dB from 400 to 100 Hz)
- Comes with accessories

RE27N/D

- Variable-D® for minimal proximity effect
- N/DYM® element design brings 6 dB more sensitivity
- Ultra-flat frequency response
- Studio condenser performance
- Large diaphragm
- 3 selectable filters:
 - 6 dB, 250-100 Hz /
 - 12 dB, 1000-100 Hz /
 - 3 dB high frequency roll-off
- Integral wind and blast filter
- Comes with accessories

| | RE20 | RE27 |
|---|---|--|
| Element | Dynamic | Dynamic |
| Polar pattern | Cardioid | Cardioid |
| Impedance, Low-Z balanced | 150 ohms | 150 ohms |
| Frequency Response (-3 dB) | 45 - 18,000 Hz | 45 - 20,000 Hz |
| Power Level (0dB = 1 mW/Pascal) at 1,000 Hz | - 57 dB | - 51 dB |
| Open Circuit Voltage (at 1,000 Hz) | 1.5 mV/Pascal | 3.1 mV/Pascal |
| Equivalent Noise (0 dB=20 micropascal) A-weighted | — | — |
| Maximum SPL (1% distortion, 1,000 Hz) | — | — |
| Power requirement (Phantom power) | N/A | N/A |
| Current Consumption | N/A | N/A |
| Magnetic Circuit | — | N/DYM® |
| Specials | Variable-D® | Variable-D® |
| Filters | Tilt-down EQ | 3 selectable EQs |
| Case Material | Steel | Steel |
| Finish | Fawn beige | Satin nickel |
| Included accessories | Stand adapter, zippered vinyl carrying pouch, hard-shell case | Stand adapter zippered vinyl carrying pouch, hard-shell case |
| Connector type | 3-pin XLR | 3-pin XLR |
| Dimension (Length x max. Diameter) | 217 x 54 mm | 217 x 54 mm |
| Weight net | 737 g | 709 g |

en la AM de
en Boeing
ly.

que la pila
de poder de
para PM de
una sola pila
que la pila
de la PM de
el equipo AM.

Mezcla,
sabe por el
el modo de
saber". En
con el Hando
cristal, tamb
de la
en el campo
e la H.

en venta
en. Se vende
50.

empañar no permite un
directo de un público.



Una misión que proporciona un
relato de cómo se creó el
54 millones de dólares. En
1984, los ingenieros de Martin
son reconocidos de regreso a
la Tierra por medio de un
equipo que ha a bordo del
Marte DC. Mientras también
suscitan los mejores
reconocimientos para el programa
espacial republicano.

El módulo Lunar Kasing
reflexa un solo receptor PM
Marsella para proporcionar un
relato de sus sobre los 248.000
estilos entre la Tierra y la Luna.



Las componentes
electrónicas para la industria
automotriz se encuentran
en el primer mercado de
importación para los
sempresendos. Mientras
se encuentran los módulos
electrónicos de control del
motor a la Ford, la General
Motors y la Chrysler
para mejorar la eficiencia
del combustible y reducir

Esta es muestra el desarrollo
de un sistema celular de
comunicación diseñado para
disminuir cada punto del globo.
El sistema BUDFUM está
basado en una combinación
de programas también en una
diferencia menor baja.

en design
02002

Muestra
1207
Luz
Tel. 4
Fax. 4

© 198
Mue
sente
Mue
Mue
que
Ang
002
exp
de 1

ON

Regulated Power Supply

- INPUT: 110V AC 60 Hz
- OUTPUT: 13.8V DC 6 AMP CONSTANT 8 AMP SURGE
- FUSED FOR PROTECTION
- 100% SOLID STATE
- CONVERT HOUSE AC CURRENT 110V INTO 13.8V DC

13.8V 6AMP

OFF

REGULATED DC POWER SUPPLY PP-1206G

230Vac 50Hz 1x12Vac 1000mA



F



112012C



ENERGIA

La energía no se destruye, se transforma.

Energía

Del griego

- *Energeia* actividad, operación.
- *Energos* fuerza de acción o fuerza de trabajo.

Tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento.

En Física, ENERGIA, se define como la capacidad de realizar un trabajo.

Si desapareciera la energía, prácticamente desaparecería la civilización y gran parte de la humanidad.

Física Clásica

En la mecánica se encuentran:

- Energía Mecánica, que es la combinación o la sumatoria de los siguientes tipos:
- Energía Cinética: relativa al movimiento. Es la que posee un cuerpo debido a su movimiento o velocidad (agua al caer de una cascada o la energía del aire en movimiento).
- Energía Potencial: La energía contenida en un cuerpo (Energía humana, la del agua, del vapor, etc.)

En electromagnetismo tenemos:

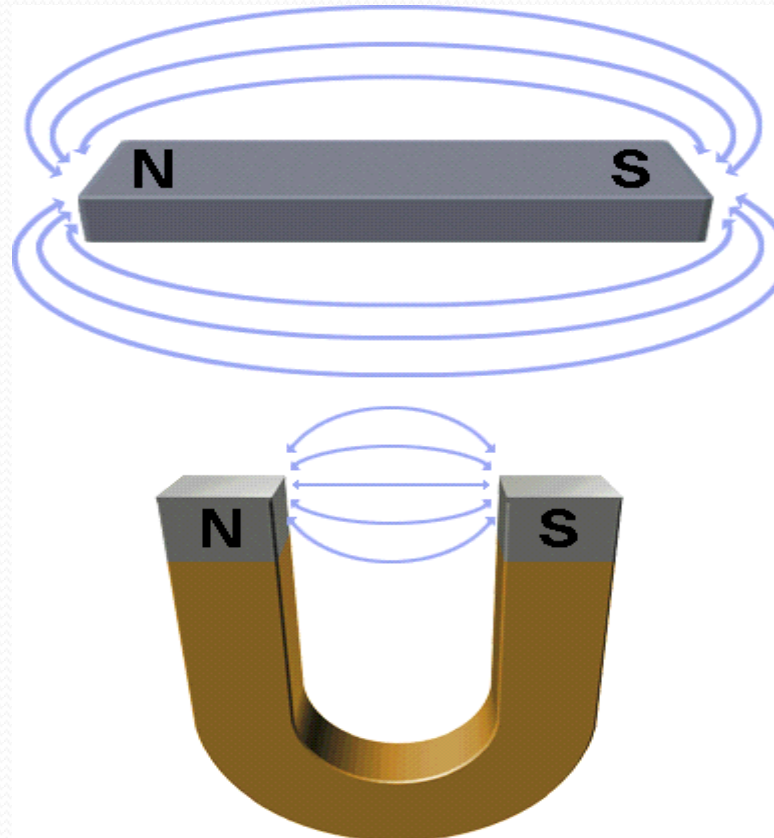
- Energía radiante: la energía que poseen las ondas electromagnéticas.
- Energía calórica: a cantidad de energía que la unidad de masa de materia puede desprender al producirse una reacción química de oxidación.
- Energía eléctrica: resultado de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos.

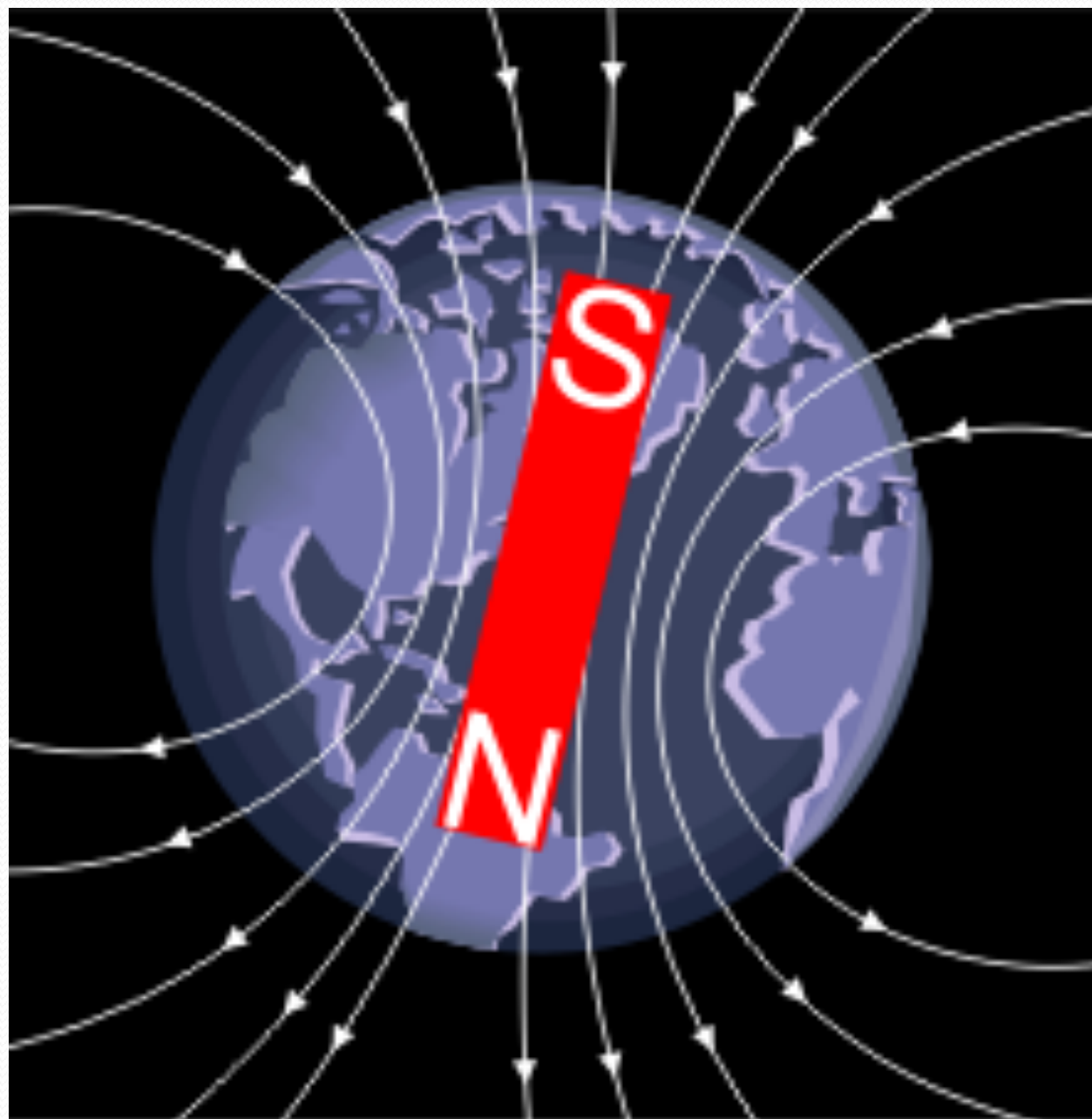
Energía Eléctrica

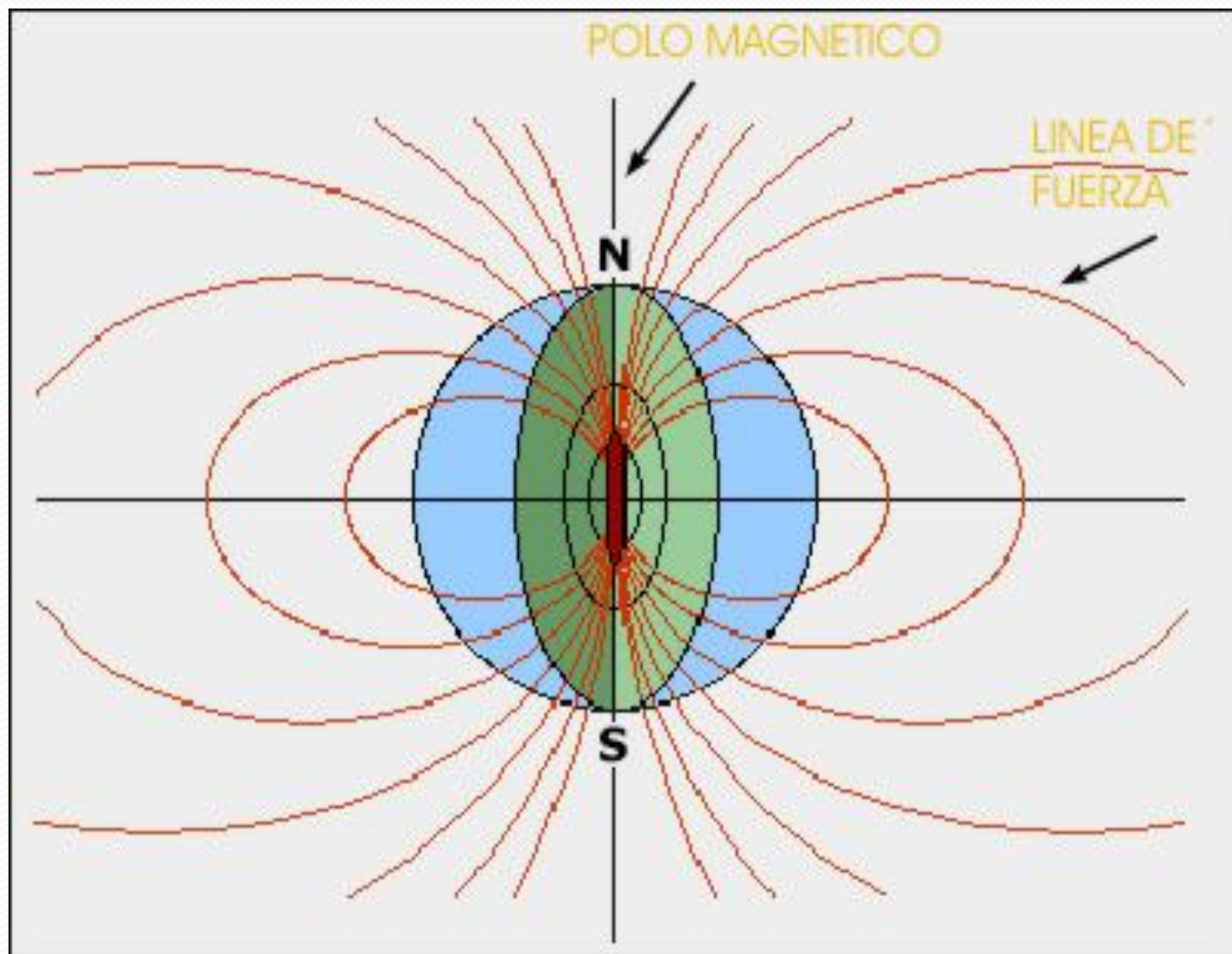
Esta es la energía más conocida y utilizada por todos. Se produce por la atracción y repulsión de los campos magnéticos de los átomos de los cuerpos.

Campo Magnético

El campo magnético es la esfera de influencia de un imán. Definimos el campo eléctrico como aquella región del espacio en la que cualquier carga situada en un punto de dicha región experimenta una acción o fuerza eléctrica.







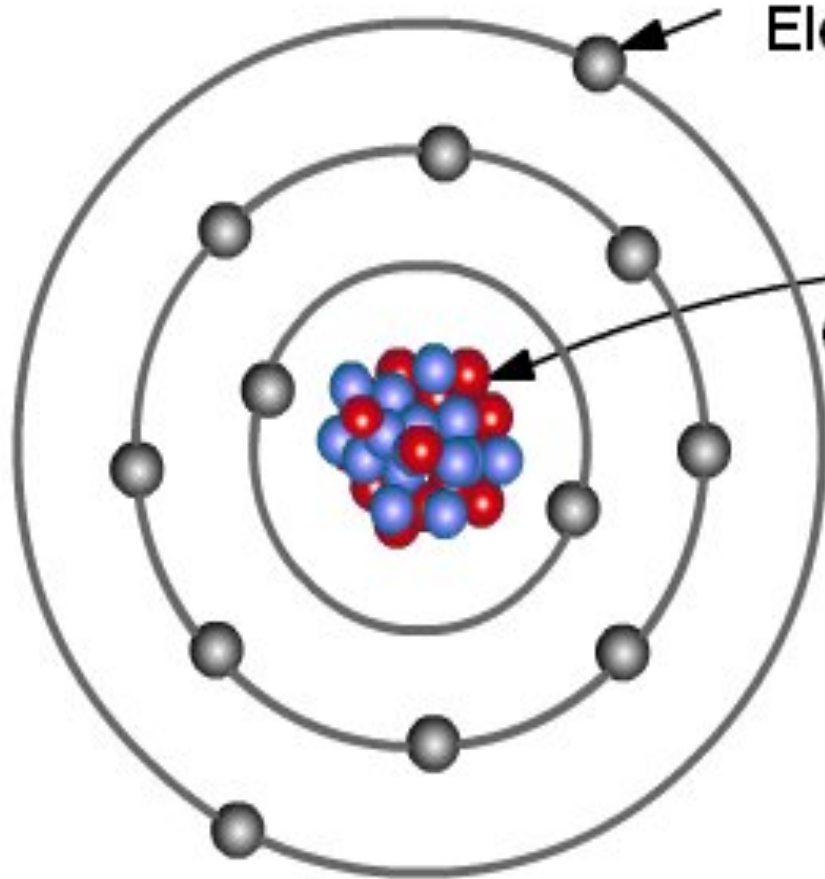
ATOMO

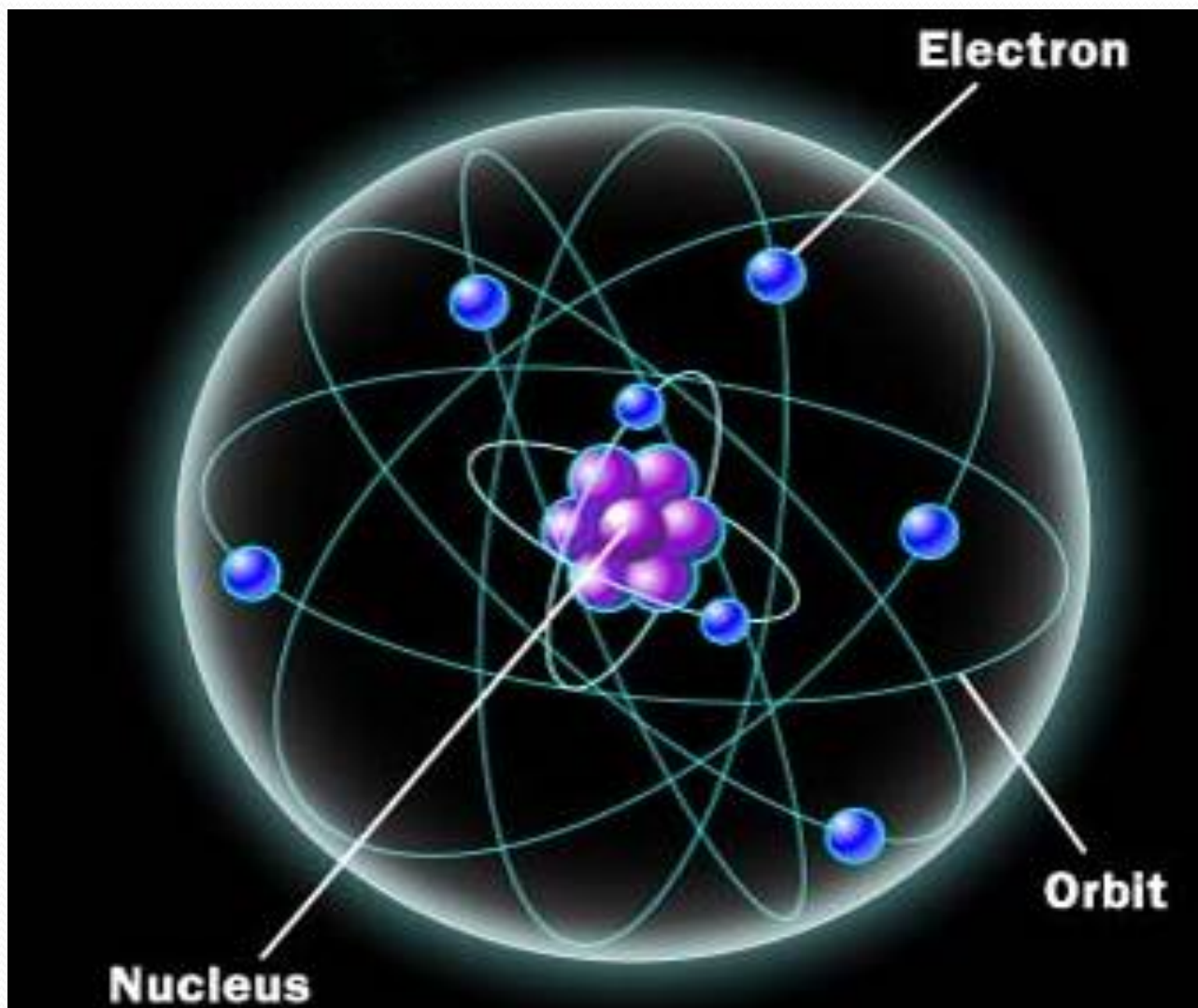
Unidad mas pequeña de todo elemento
En griego, *Atomos* significa "Indivisible"

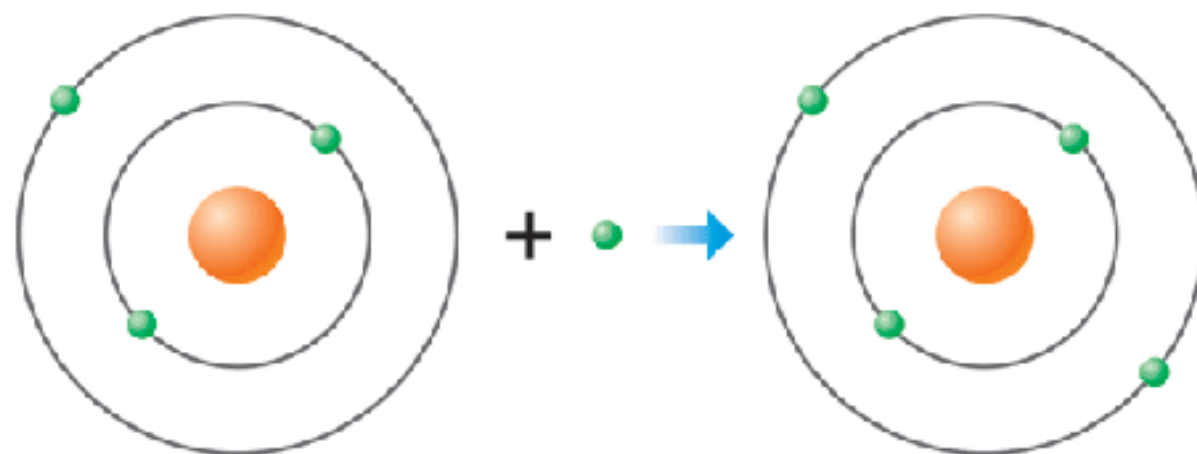
Átomo

Electrón

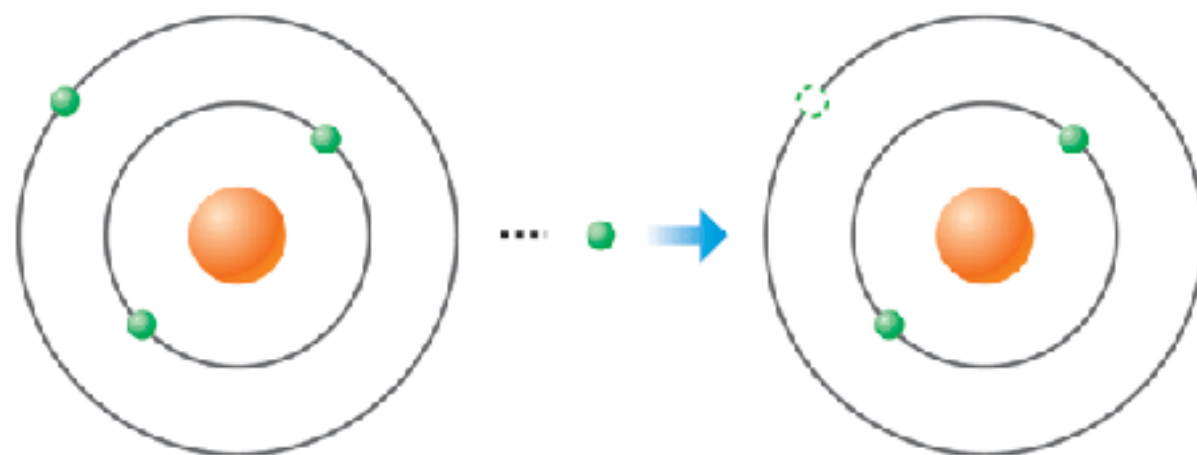
Núcleo
(protones + neutrones)



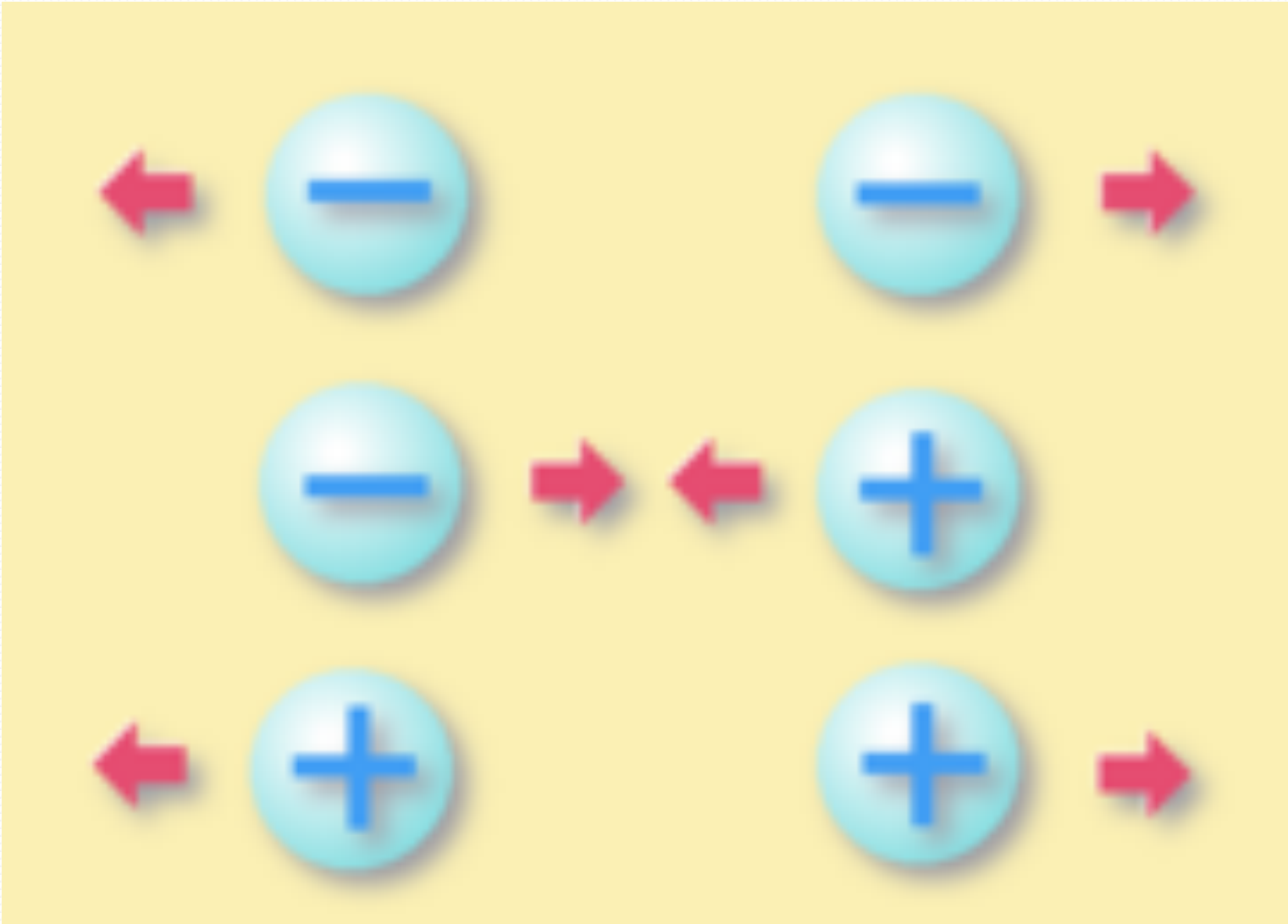




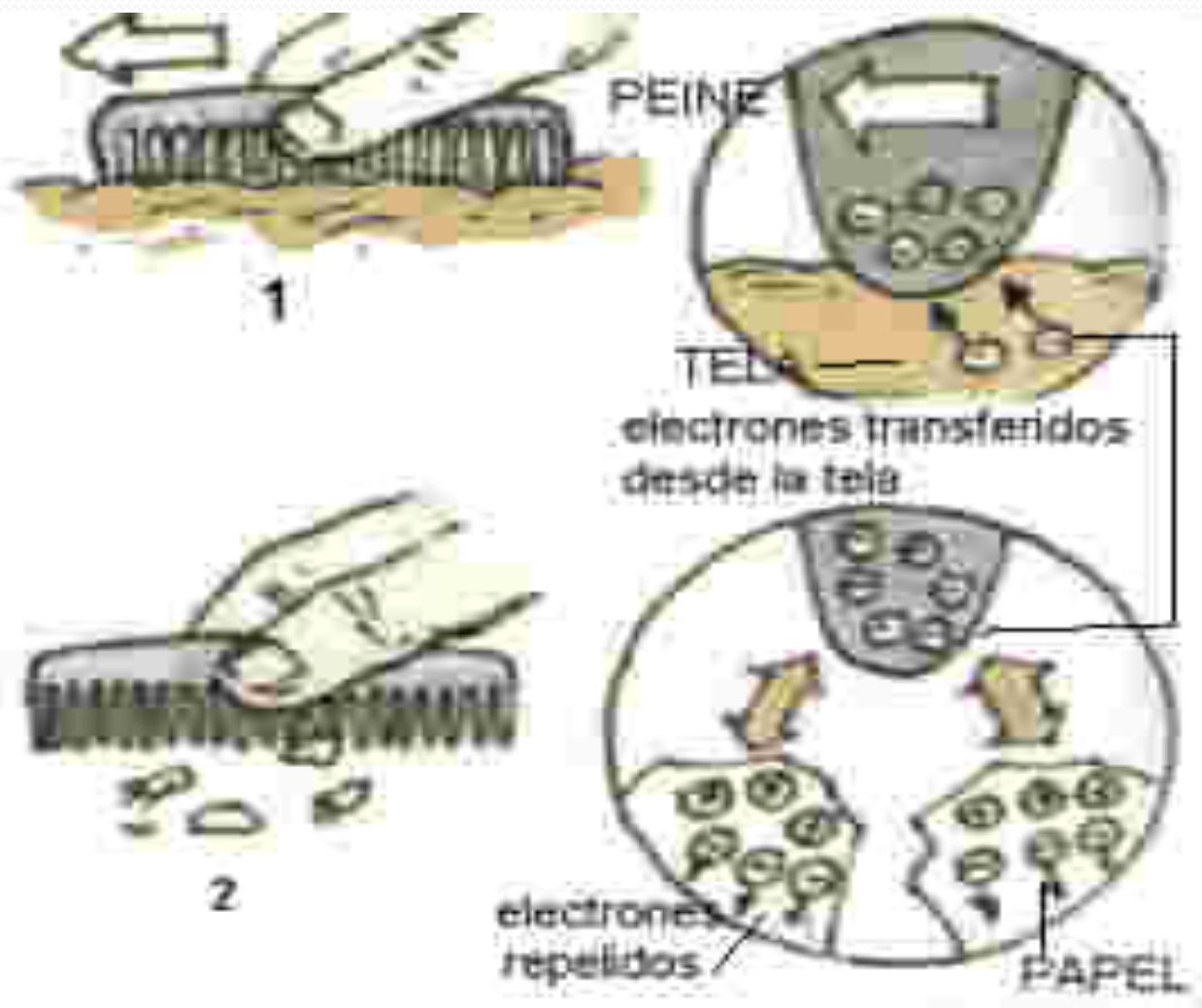
Átomo neutro + electrón \Rightarrow ion negativo

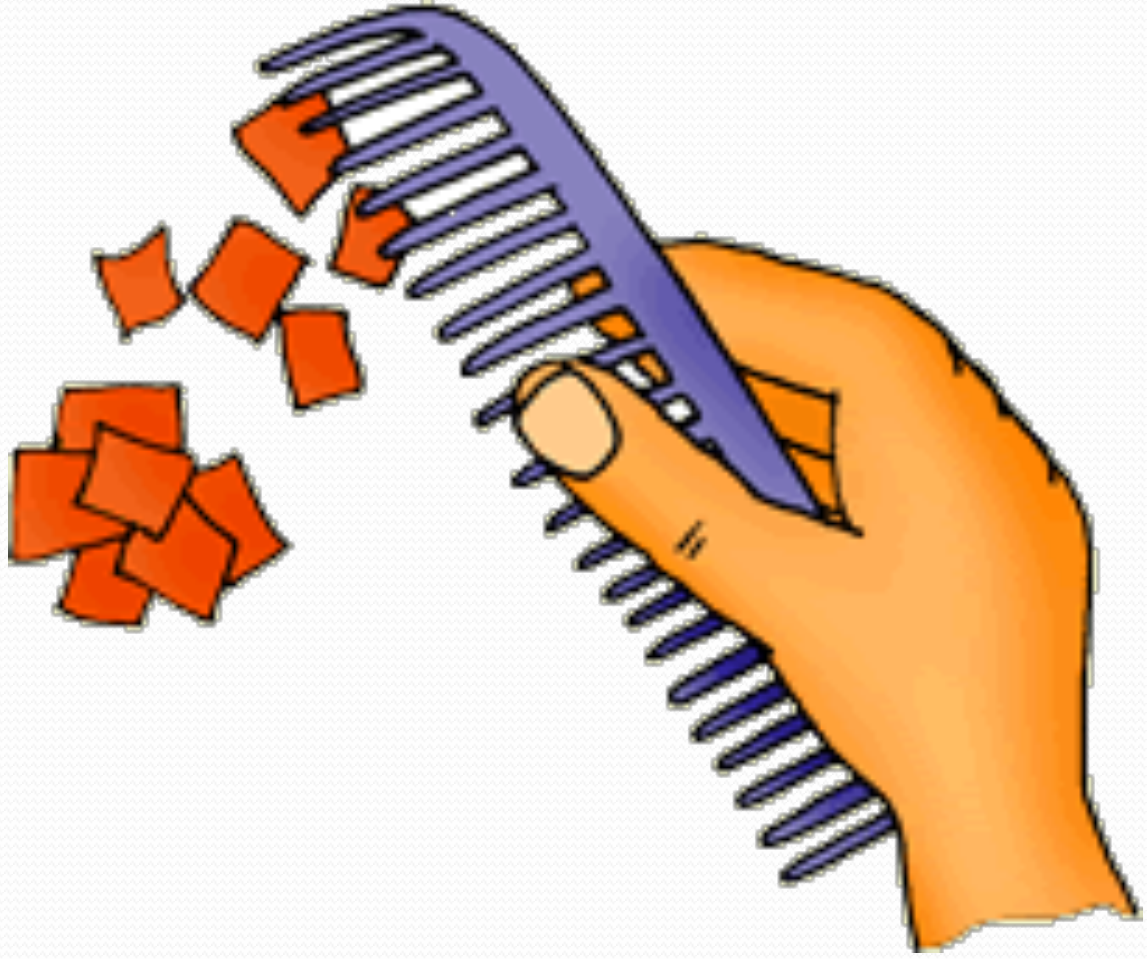


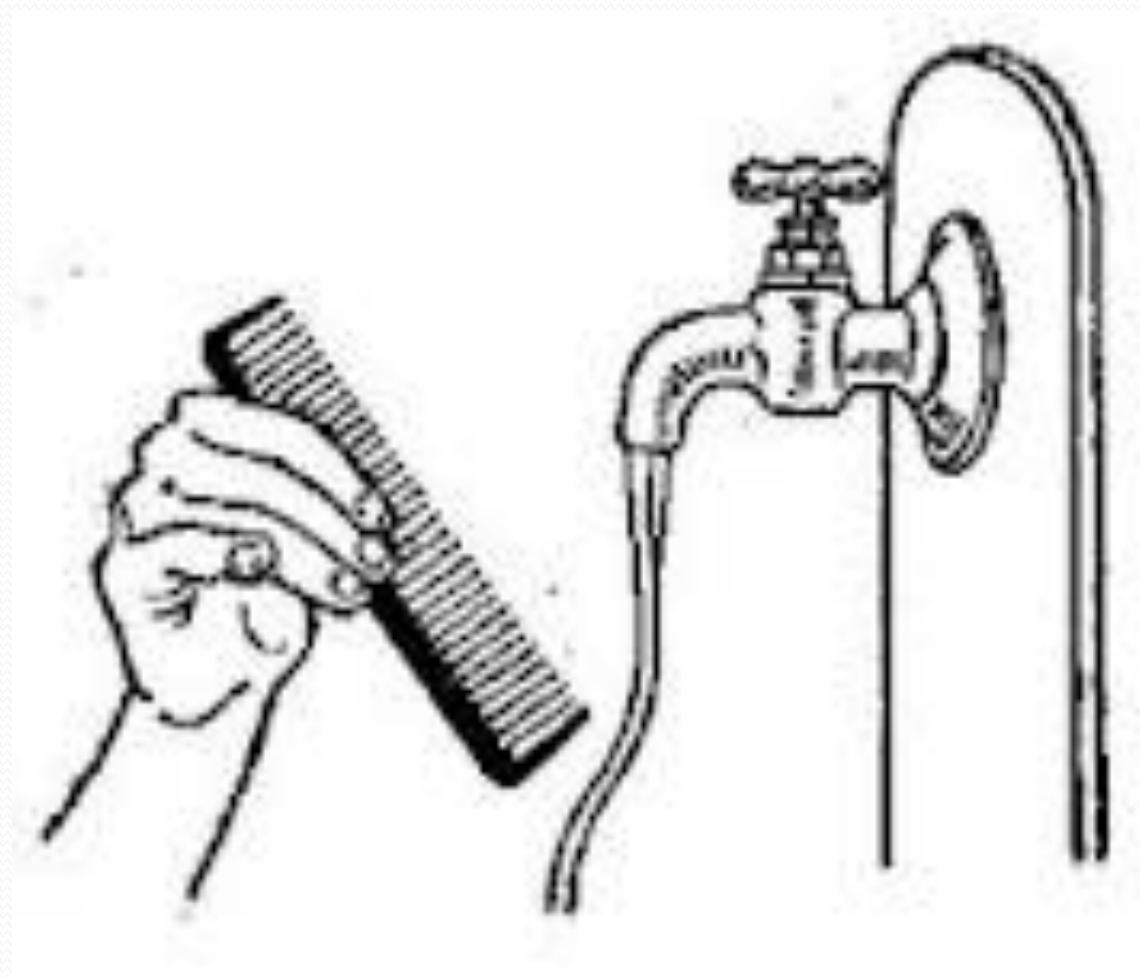
Átomo neutro - electrón \Rightarrow ion positivo

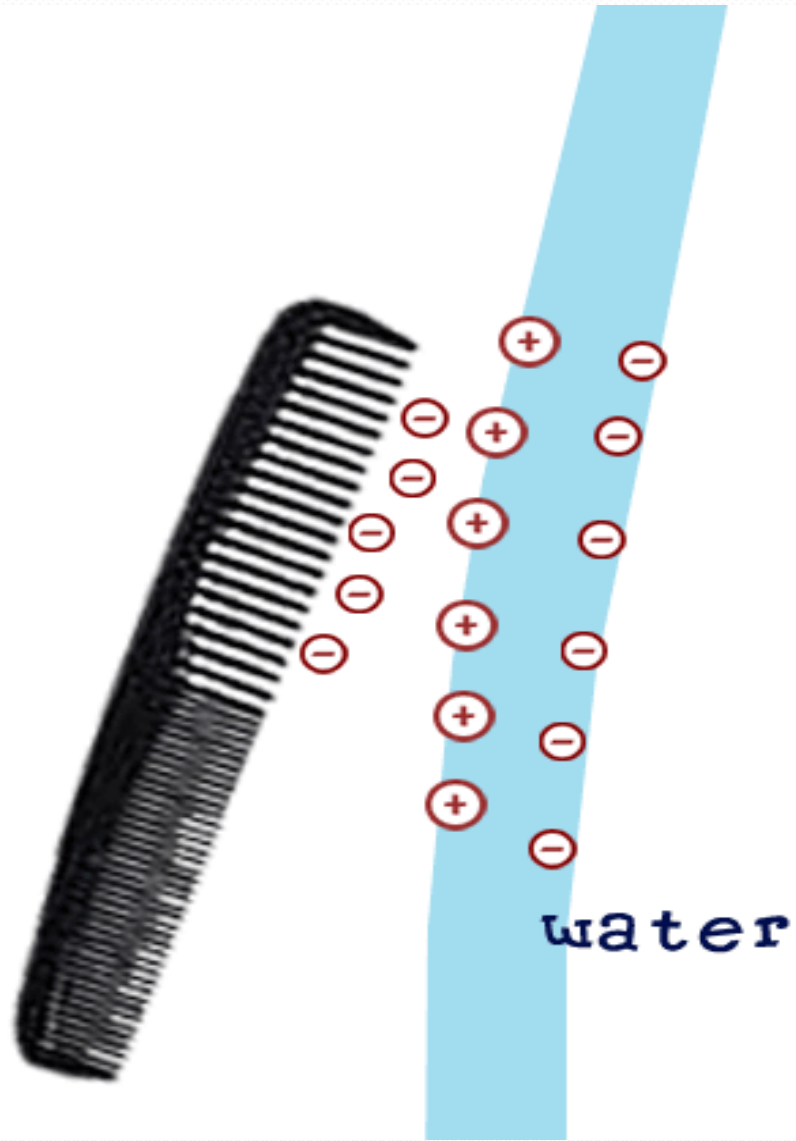






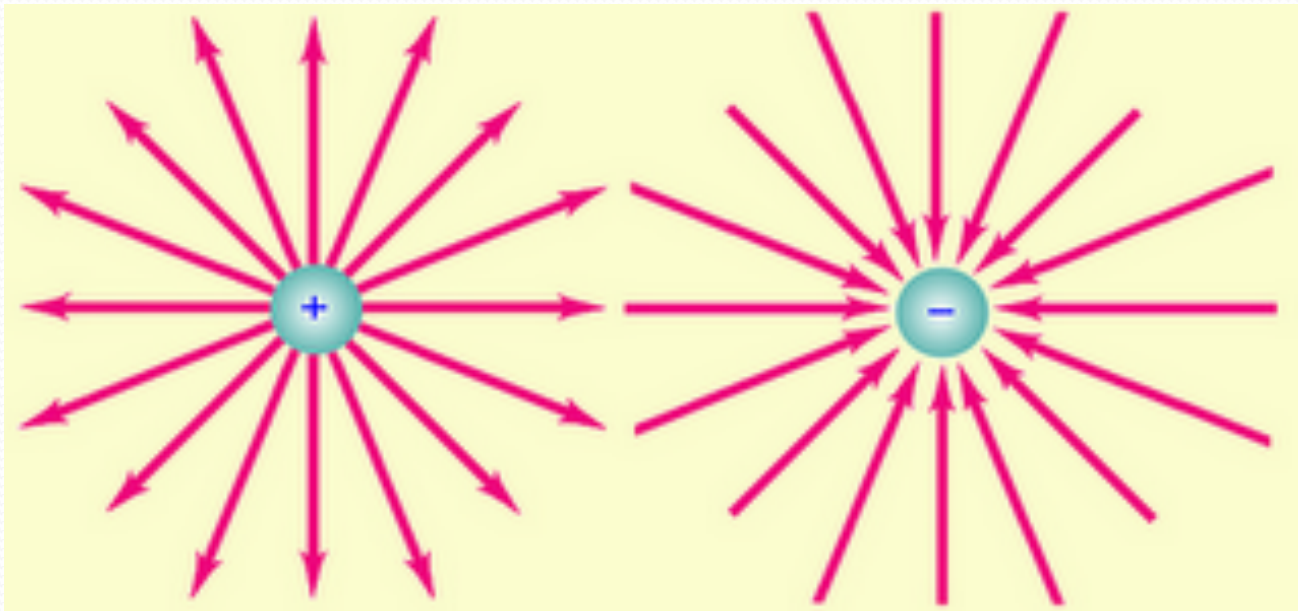


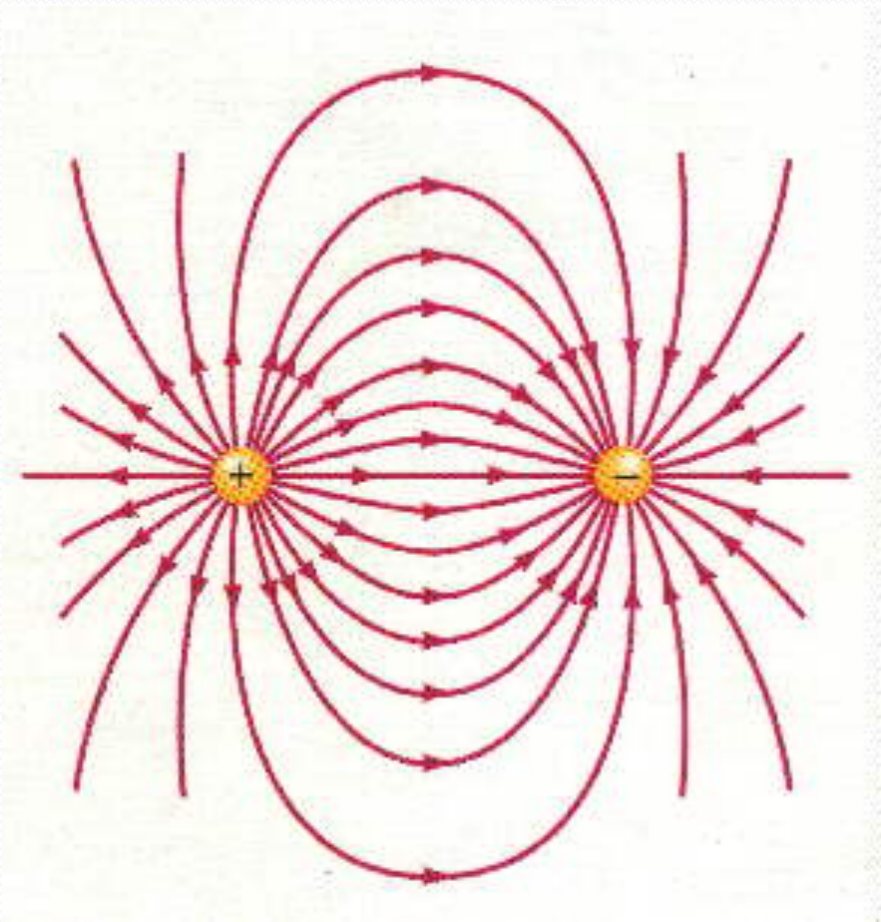




Campo Eléctrico

- Una carga eléctrica puntual genera a su alrededor un campo eléctrico.







Inducción Electroestática

Polarización



El cuerpo cargado positivamente induce un reordenamiento de los electrones en la esfera

Electroestática

- La **electrostática** es la rama de la física que estudia los efectos mutuos que se producen entre los cuerpos como consecuencia de su carga eléctrica.
- La electricidad estática es un fenómeno que se debe a una acumulación de cargas eléctricas en un objeto. Esta acumulación puede dar lugar a una descarga eléctrica cuando dicho objeto se pone en contacto con otro.

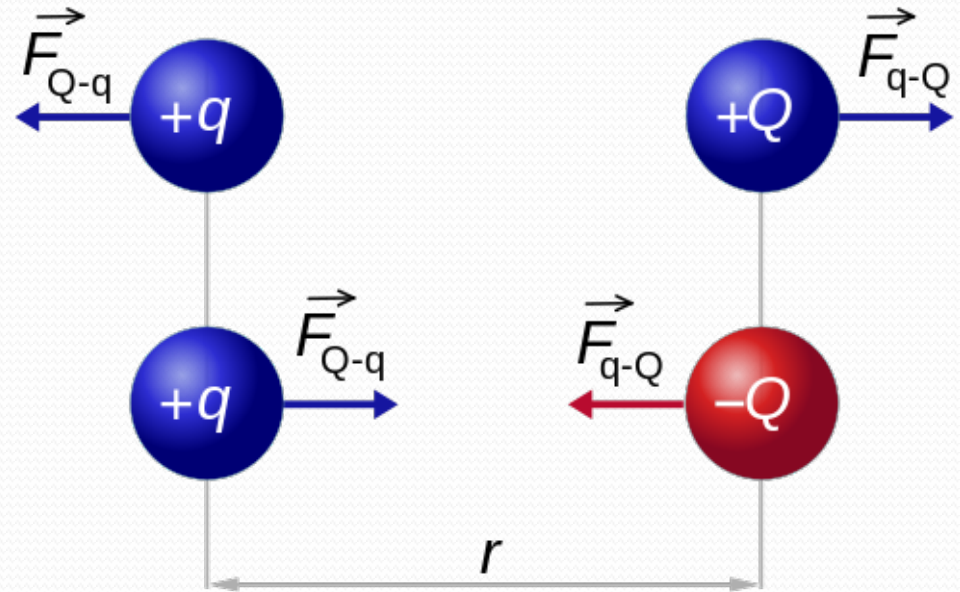
Coulomb

- El culombio o coulomb es la unidad derivada del sistema internacional para la medida de la magnitud física cantidad de electricidad (carga eléctrica). Nombrada en honor del físico francés Charles-Augustin de Coulomb.
- Se define como la cantidad de carga transportada en un segundo por una corriente de un amperio de intensidad de corriente eléctrica.

Ley de Coulomb

➤ La **ley de Coulomb** puede expresarse como:

La magnitud de cada una de las fuerzas eléctricas con que interactúan dos cargas puntuales en reposo es directamente proporcional al producto de la magnitud de ambas cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa y tiene la dirección de la línea que las une. La fuerza es de repulsión si las cargas son de igual signo, y de atracción si son de signo contrario. La constante de proporcionalidad depende de la constante dieléctrica del medio en el que se encuentran las cargas.



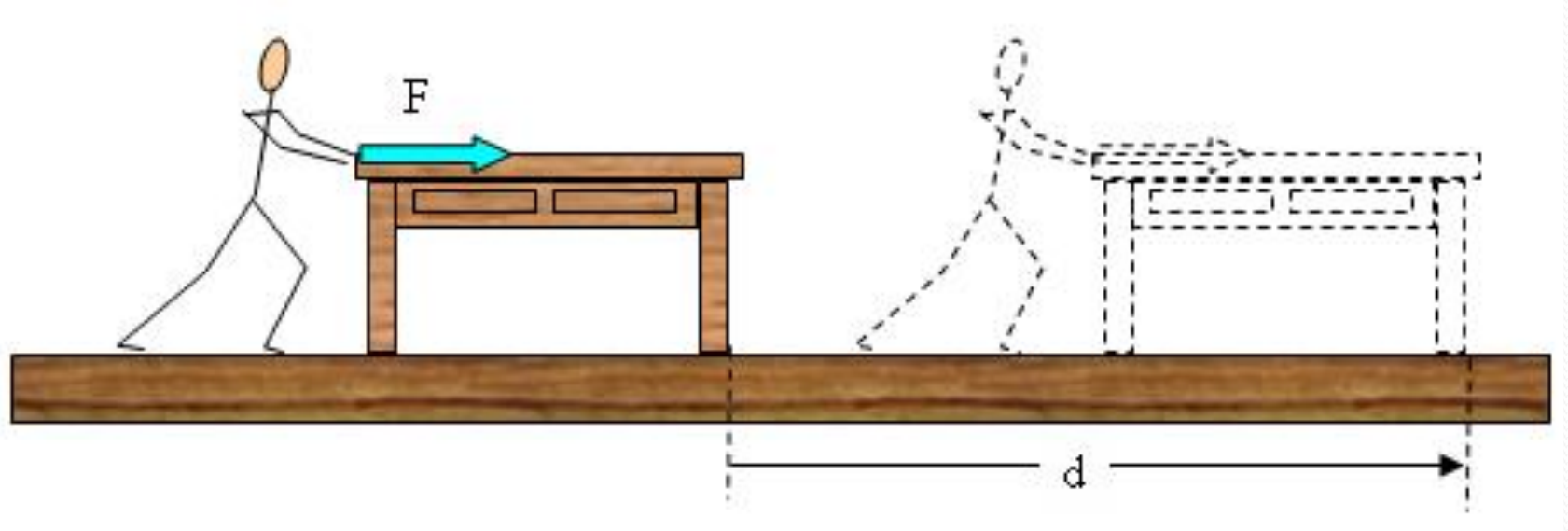
$$|\vec{F}_{Q-q}| = |\vec{F}_{q-Q}| = k \frac{|q \times Q|}{r^2}$$

Coulomb es la unidad de carga Eléctrica

$$1 \text{ coulomb (q)} = 6.3 \times 10^{18} \text{ electrones}$$

$$1 \text{ coulomb} = 6300000000000000000 \text{ electrones}$$

Trabajo



➤ $\text{TRABAJO} = \text{FUERZA}(F) \times \text{DISTANCIA}(d)$

Sistema MKS

- El nombre del sistema está tomado de las iniciales de sus unidades fundamentales. Sus siglas representan al metro, el kilogramo y el segundo .
- La unidad de **longitud** del sistema **M.K.S.:METRO**: Es una longitud igual a la del metro patrón que se conserva en la Oficina Internacional de pesas y medidas.
- La unidad de **masa** es el kilogramo: **KILOGRAMO**: Es una masa igual a la del kilogramo patrón que se conserva en la Oficina Internacional de pesas y medidas.
- La unidad de **tiempo** de todos los sistemas de unidades es el segundo.

Sistema MKS

| | |
|-----------------|------------------|
| Distancia | = metro (mts) |
| Peso | = kilogramo (kg) |
| Tiempo | = segundo (s) |
| Potencia | = watt (W) |
| Trabajo | = Joule (J) |
| Fuerza | = Newton (N) |
| Carga Electrica | = Coulomb (q) |

Trabajo = Fuerza \times Distancia

Kilogrametros = Kg \times $\overrightarrow{\text{metro}}$

ENTONCES en MKS :

Joules = Newton \times metro

$$J = N \times \text{mts}$$

POTENCIA

$$\text{Potencia} = \frac{\text{Trabajo Realizado}}{\text{Tiempo Empleado}}$$

$$\text{Watt} = \frac{\text{Joule}}{\text{segundo}}$$

$$P = \frac{T}{t}$$

Diferencia de Potencial

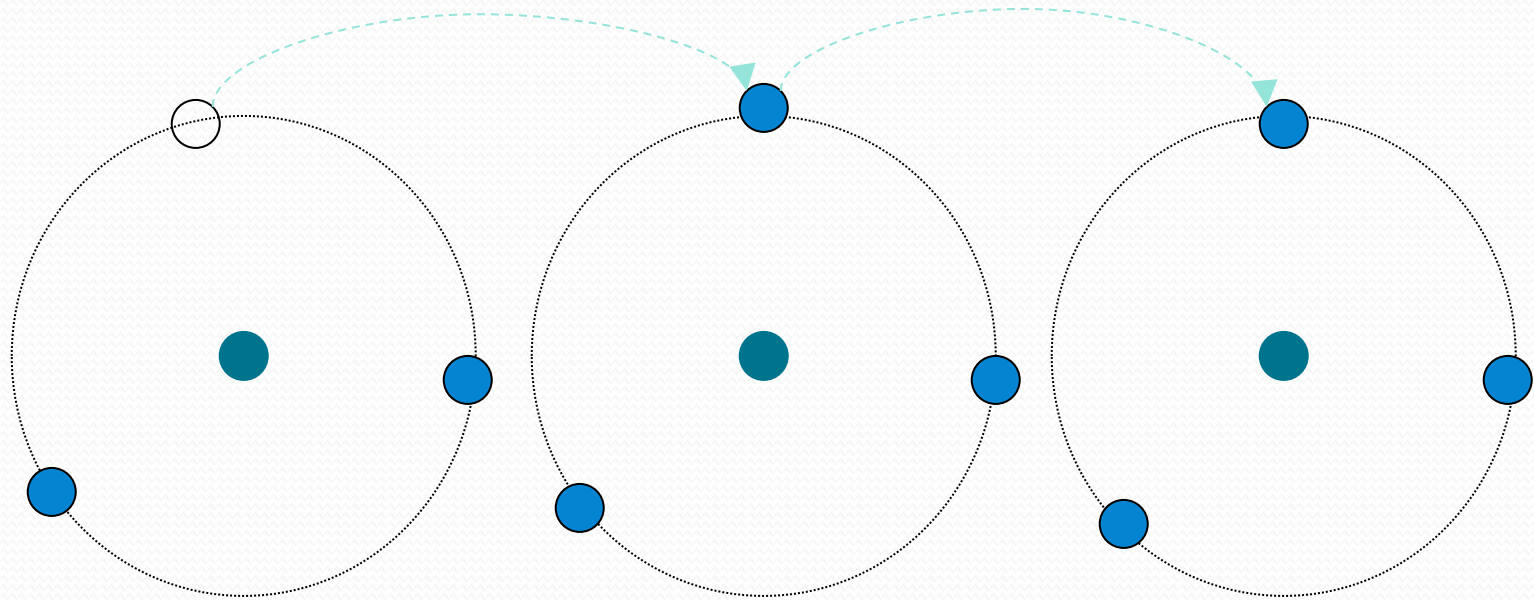
- Es el trabajo que hay que realizar para desplazar una carga eléctrica de un punto a otro dentro de un campo eléctrico.

$$\text{ddp} = \frac{\text{Trabajo}}{\text{Carga eléctrica}}$$

$$\text{Volt} = \frac{\text{Joule}}{\text{Coulomb}}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

FLUJO DE ELECTRONES



CORRIENTE ELECTRICA

$$\text{Corriente electrica} = \frac{\text{Carga electrica}}{\text{Tiempo}}$$

$$\text{Ampere} = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Segundos}}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$T = E \times q$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$T = E \times q$$

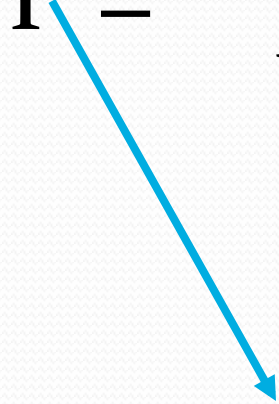
POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$T = E \times q$$


$$P = \frac{E \times q}{t}$$


POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$T = E \times q$$


$$P = \frac{E \times q}{t} = E \times \frac{q}{t}$$


POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$T = E \times q$$


$$P = \frac{E \times q}{t} = E \times \left(\frac{q}{t} \right)$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$T = E \times q$$

$$P = \frac{E \times q}{t} = E \times \frac{q}{t}$$

POTENCIA ELECTRICA

$$P = \frac{T}{t}$$

$$E = \frac{T}{q}$$

$$I = \frac{q}{t}$$

$$T = E \times q$$

$$P = \frac{E \times q}{t} = E \times \frac{q}{t} = E \times I$$

POTENCIA ELECTRICA

$P = \frac{T}{t}$

$E = \frac{T}{q}$

$I = \frac{q}{t}$

$T = E \times q$

$P = \frac{E \times q}{t} = E \times \frac{q}{t} = E \times I$

$$P = E \times I$$

$$P = E \times I$$

$$P = E \times I$$



$$P = E \times I$$


$$\frac{P}{I} = E$$

$$P = E \times I$$

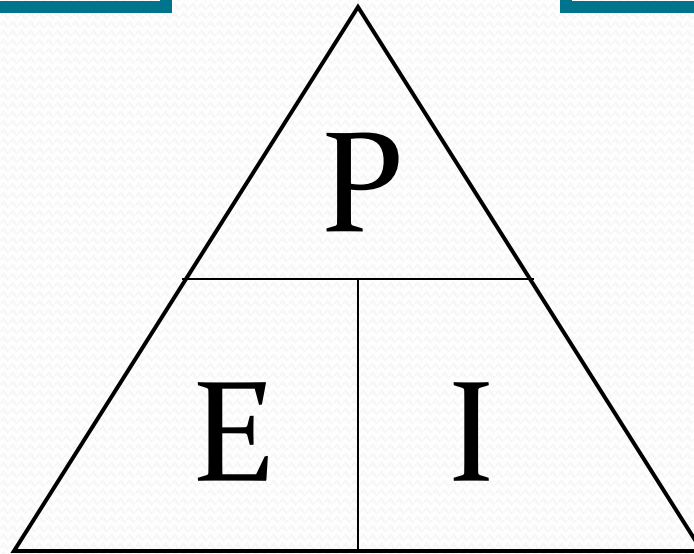
$$\frac{P}{I} = E$$

$$\frac{P}{E} = I$$

$$P = E \times I$$

$$\frac{P}{I} = E$$

$$\frac{P}{E} = I$$



Resistencia Electrica

- Es la capacidad de los materiales conductores de corriente electrica de convertir la energia electrica en calor.

$$G = \frac{A}{L \times q}$$

G = Conductancia del conductor

A = Seccion del conductor

L = Longitud del conductor

q = Coeficiente de resistividad
del material

Corriente en un conductor

$$I = G \times E$$

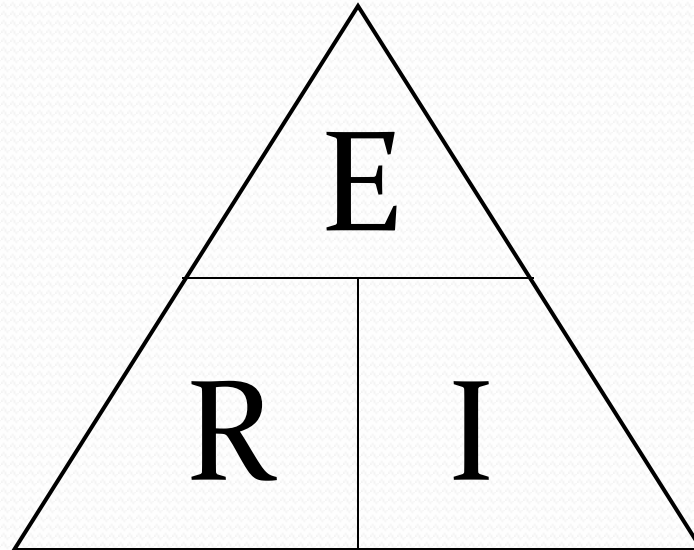
Si G es la conductancia, la inversa de la conductancia es la resistencia

$$G = \frac{1}{R}$$

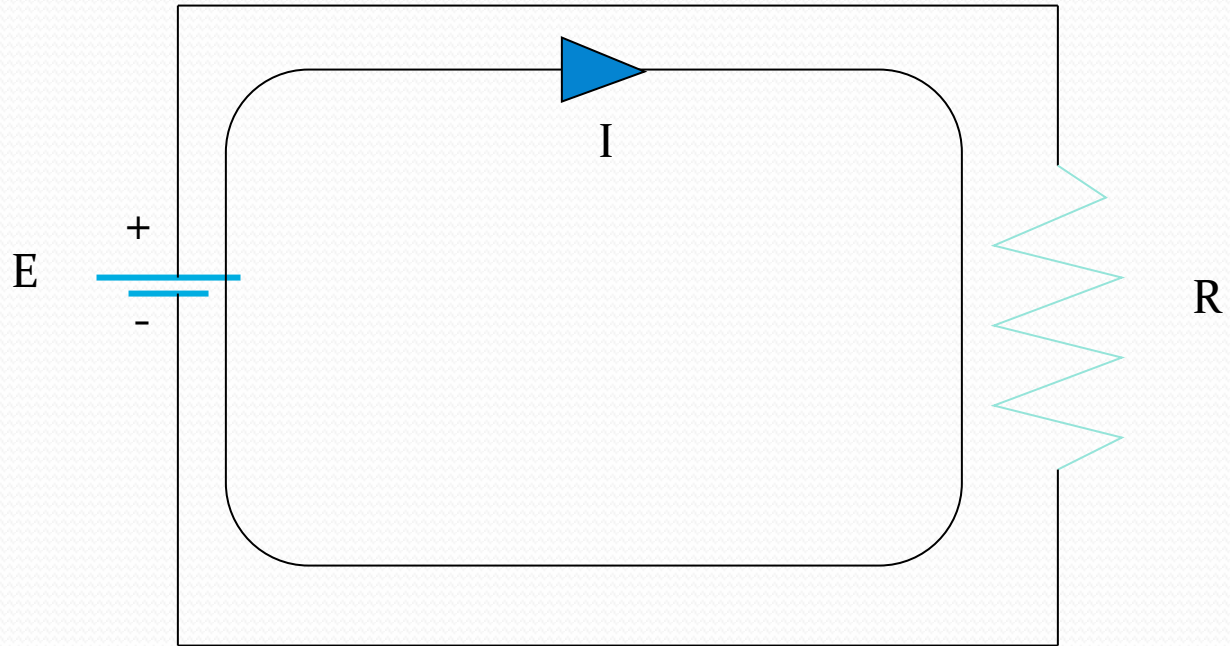
$$I = G \times E = \frac{1}{R} \times E$$

$$I = \frac{E}{R}$$

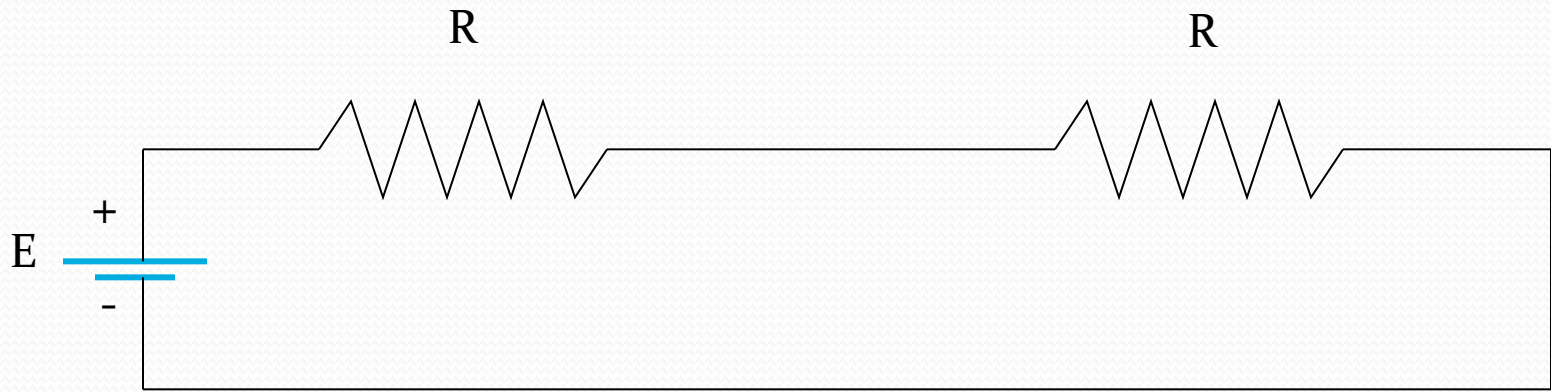
Ley de OHM



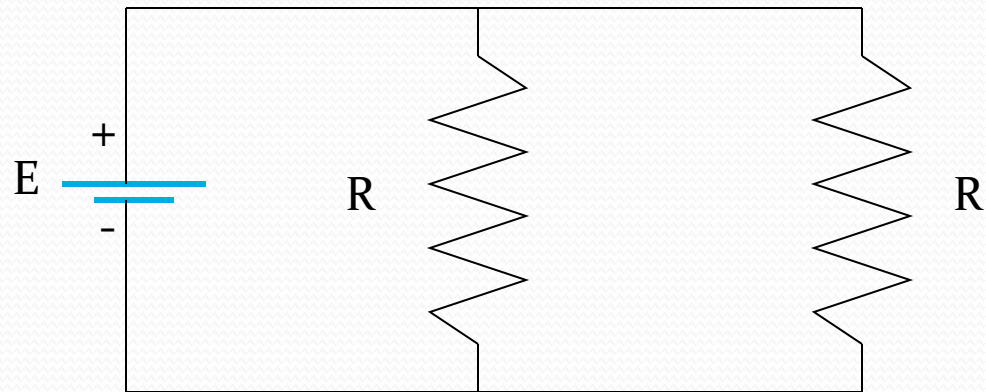
Circuito



SERIE



PARALELO



RESISTENCIA



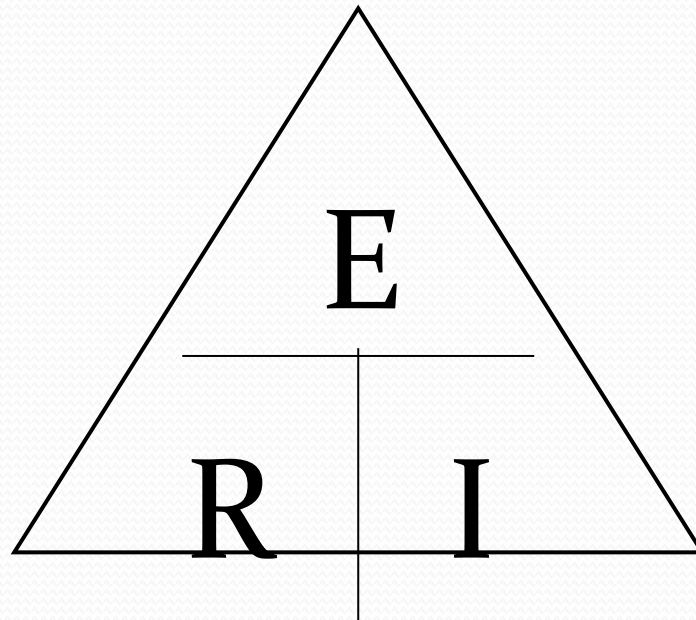
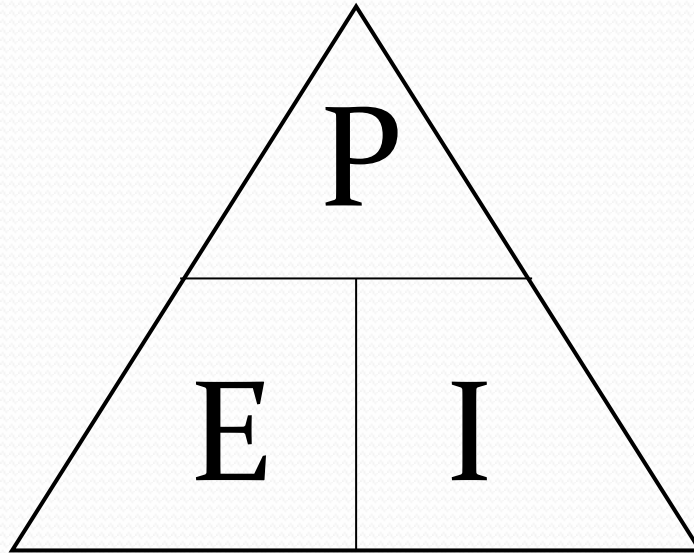
AMPERÍMETRO

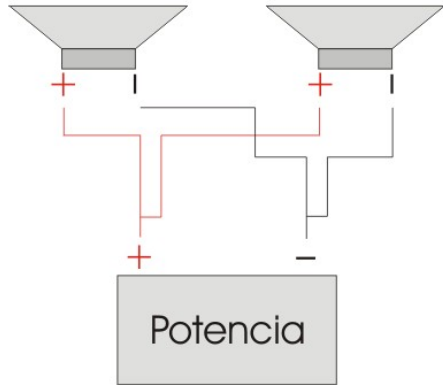
Ley de Ohm $V = I R$

INTERRUPTOR

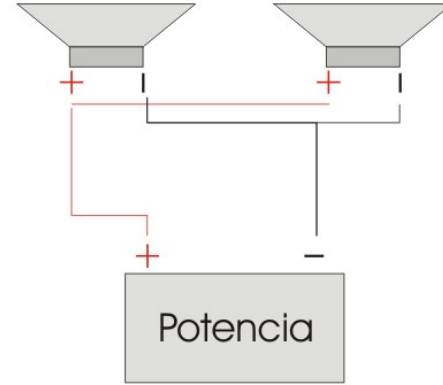


PILA

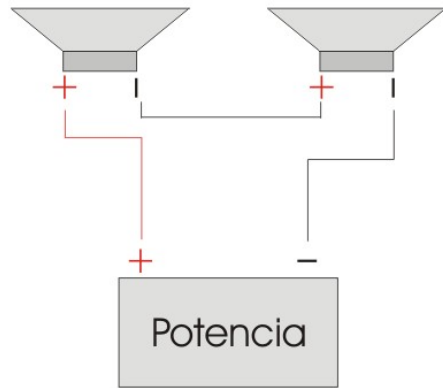




Paralelo 1



Paralelo 2



serie

Podemos ver que las conexiones Paralelo 1 y Paralelo 2 conforman el mismo circuito, variando solo el punto en el que se realiza la conexión

Errores Típicos

Alertas y recomendaciones para utilizar el sistema de amplificación en forma correcta

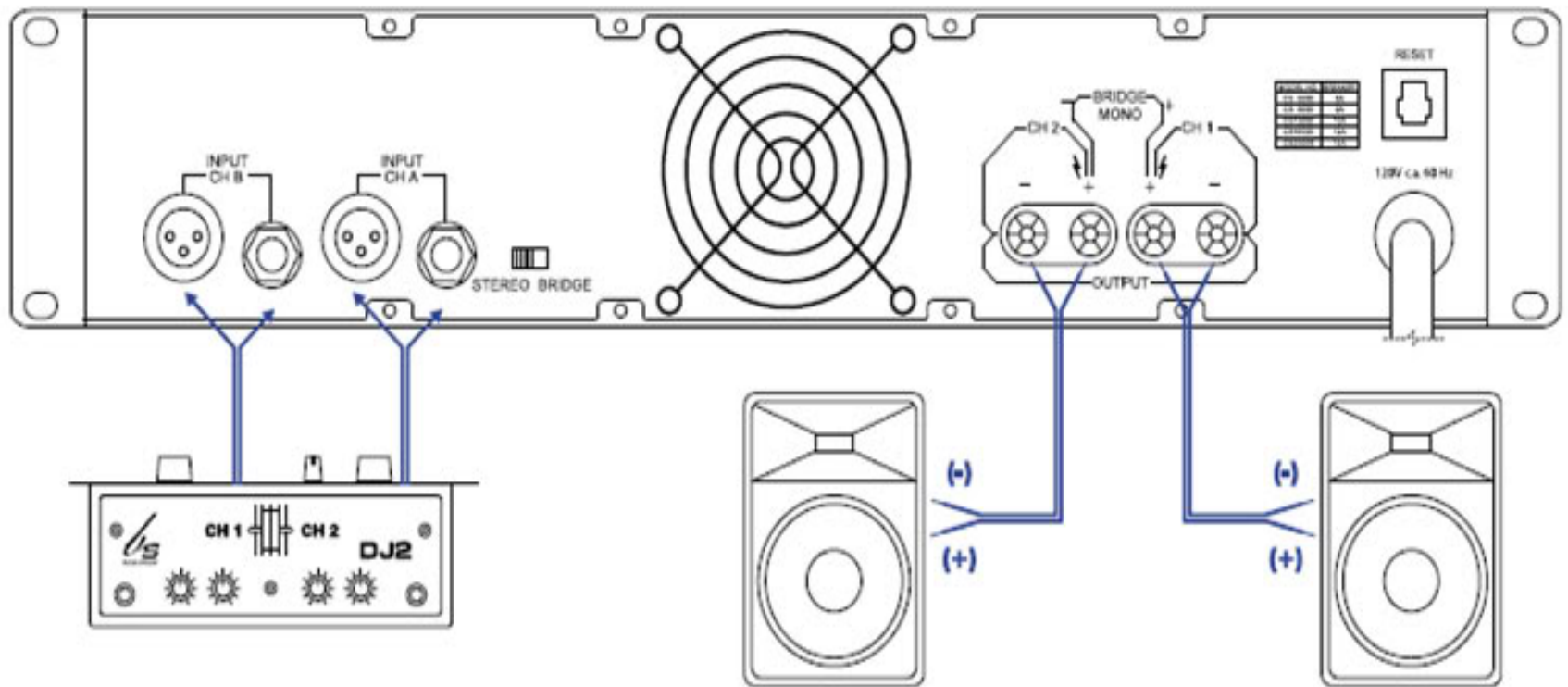
Errores mas comunes

- Los errores de conexión por los Técnicos de Sonido en equipos de audio profesional son los principales causantes de que no se escuche bien o se dañe el sistema de audio.

#1 - Modos de conexión Incorrectos!

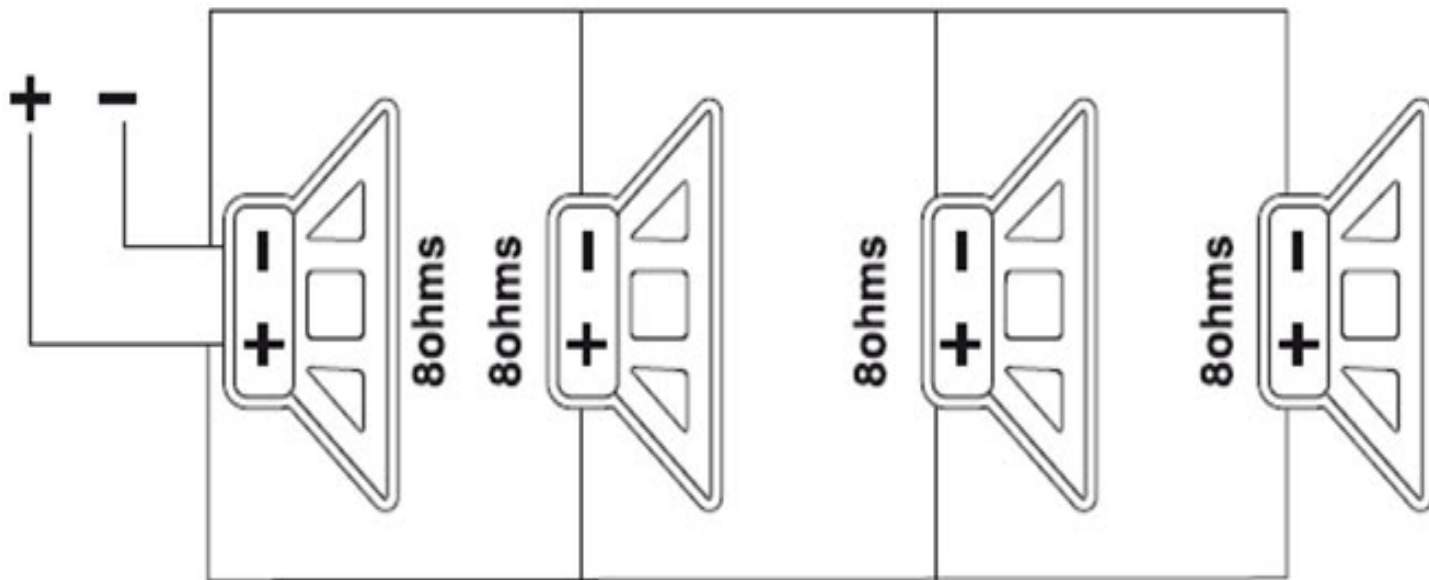
- Revisar siempre el modo de conexión correcto al usar un amplificador. Generalmente la mínima impedancia de un modo estéreo es de 2 Ohms y en modo Bridge es 4 Ohms. Si está configurado de un modo y los parlantes conectados de otro, se puede dañar todo el sistema.

Potencia modo STEREO

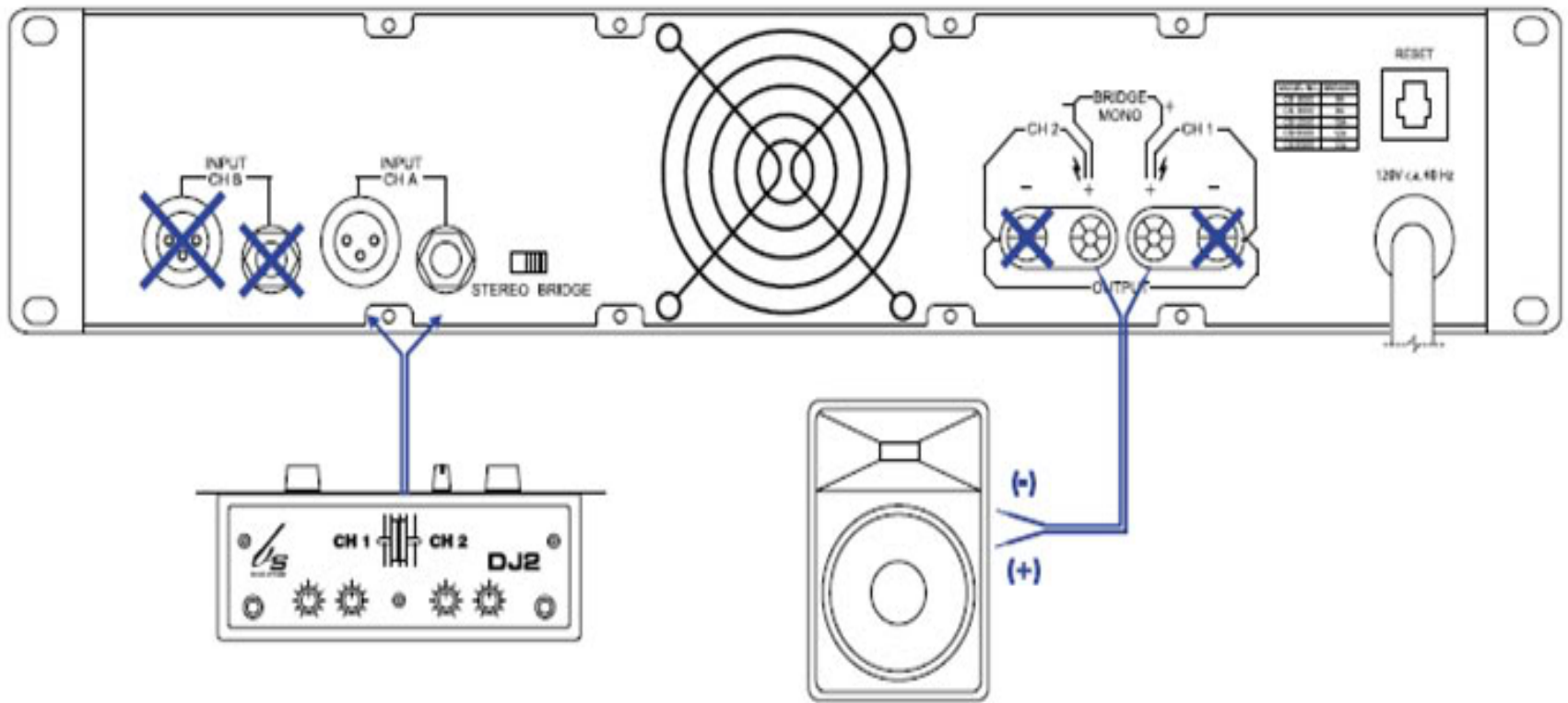


Ejemplo de impedancia de 2 ohms que es la mínima que soportan la mayoría de los amplificadores en modo estéreo:

Impedancia que ve el amplificador: 2 ohms

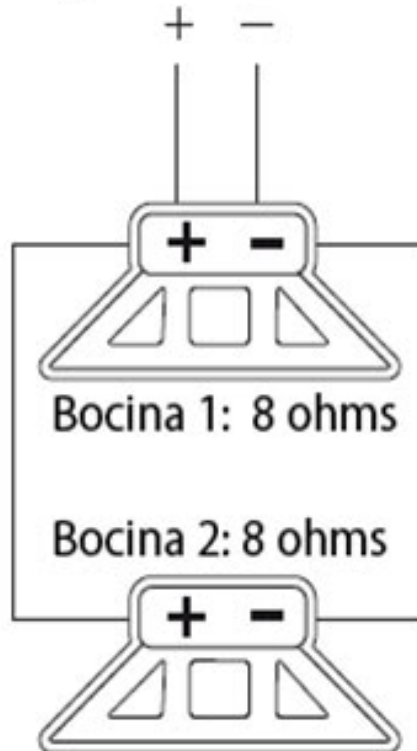


Potencia modo BRIDGE (Puentes)



Ejemplo de impedancia de 4 ohms que es la mínima que soportan la mayoría de los amplificadores en modo bridge o puente:

Impedancia que ve el amplificador: 4 ohms



Para recordar:

- Los amplificadores de potencia elevan la señal desde el nivel de Línea al necesario para alimentar los altavoces.
- Un amplificador no debe ser conectado a una impedancia menor de la indicada.
- Cuando el amplificador trabaja en modo Bridge aumenta (puede entregar una potencia) “teóricamente” 4 veces mayor que en modo Estéreo ó Mono (recordar que Potencia es Voltaje al cuadrado dividido por la resistencia). En la práctica la potencia suele ser 3 veces mayor, debido a diversas pérdidas que se suceden en los componentes.
- Siempre chequear las especificaciones técnicas brindadas por el fabricante para conocer los valores mínimos y máximos de la impedancia de carga. Al exceder estos valores, se puede dañar el sistema (Potencia y/o Parlantes) en forma permanente.

LABGRUPPEN FP13000



| | | |
|--|---------|-------|
| Number of channels | 2 | |
| Peak total output bith channels driven | 13000W | |
| Peak output voltage per channel | 195V | |
| Max output current per channel | 58 arms | |
| Máx output power | 2 Ohm | 6500W |
| Máx output power | 4 Ohm | 4400W |
| Máx output power | 8 Ohm | 2350W |
| Máx output power | 16 Ohm | 1200W |

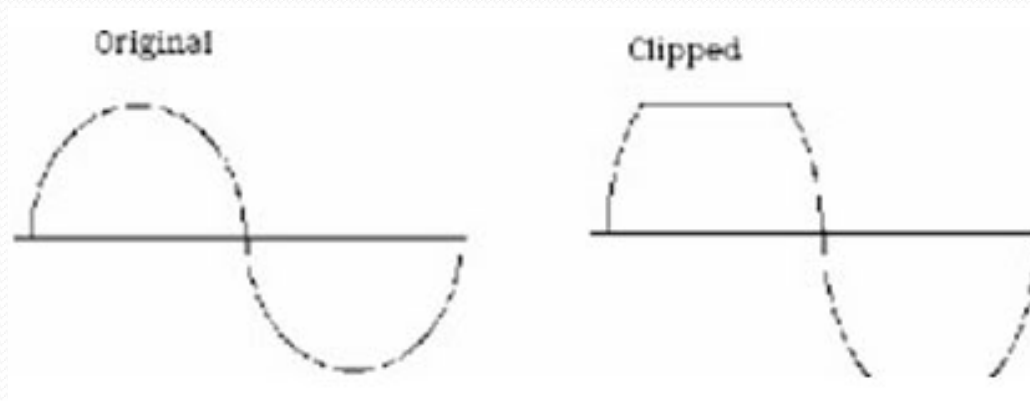
| | | |
|---|---------------|--|
| Performance with gain: 35dB and VPL: 195V | | |
| THD 20 HZ – 20KHz for 1W | <0,1% | |
| THD 1 KHz and 1dB below clipping | <0,05% | |
| Signal to noise ratio | >112dBA | |
| Channel separation (Crosstalk) at 1 KHz | >70dB | |
| Frecuency response (1W into 80hm) +0/-3dB | 6.8Hz – 34KHz | |
| Input Impedance (audio) | 20KOhm | |
| Input common mode rejection, CMR | 54dB | |
| Output impedance @ 100Hz (audio) | 19 MOhm | |

#2 - Eviten el Clipeo!

- La mayoría de los amplificadores poseen un dispositivo de alerta (LED rojo que dice clip). Ese pequeño foco indica que el amplificador está en la sección de clípeo.

Eviten la distorsión!

- Cada amplificador tiene un límite de fuerza, al subir de más, solo entrega fuerza hasta su límite y la señal se recorta produciendo distorsión. Además produce un calentamiento en las bobinas de los parlantes (por recibir corriente directa) que puede llegar a dañarlas. Evitar SIEMPRE que se encienda ese indicador.



Diferentes posibilidades para los cálculos basados en la ley de ohm

| | | | | |
|---------------------|----------|-------------------------------|---|---|
| Corriente: | I | [P / E] | $[\sqrt{P / R \text{ ó } Z}]$ | $[E / R \text{ ó } Z]$ |
| Voltaje: | E | [P / I] | $[I \cdot R \text{ ó } Z]$ | $[\sqrt{P \cdot R \text{ ó } Z}]$ |
| Resistencia: | R | $[E^2 / P]$ | $[E / I]$ | $[P / I^2]$ |
| Potencia: | W | [E . I] | $[E^2 / R \text{ ó } Z]$ | $[I^2 \cdot R \text{ ó } Z]$ |

Es importante destacar que la resistencia es solamente aplicable a circuitos por los que circula una corriente continua (DC). Dado que el valor R de la resistencia varía con la frecuencia, en corrientes alternas (AC) se trabaja con impedancias. Podría interpretarse a la resistencia como a una impedancia a una frecuencia de 0 Hertz.

F U E N T E S

Fuente de
alimentación

Entrega la energía eléctrica a un circuito para su puesta en funcionamiento. Ej.: pilas, baterías, red domiciliaria: Argentina 220 volt 50 Hz; EEUU 110 volt 60 Hz. Las fuentes de alimentación pueden ser de corriente continua o alterna (DC/AC)

Fuente de
Señal

Generan señales codificables. En el caso del audio, podemos citar como ejemplo: un micrófono
Este tipo de fuentes maneja corriente alterna (el único modo posible de transportar eléctricamente una señal de audio)

Niveles típicos para señales de audio

| | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---|
| <p>Nivel de Micrófono</p> | <p>de 0,000001 a 0.775 volt</p> | <p>Micrófonos Guitarras y bajos eléctricos (con sistemas pasivos) Bandejas giradiscos Cabezales de grabadoras analógicas</p> |
| <p>Nivel de Línea</p> | <p>de 0.775 a 24.5 volt</p> | <p>Salida de preamplificadores Entrada de amplificadores Salida de cassettera, CD, DVD, DAT players Sintetizadores, samplers, baterías electrónicas Entradas y salidas de consolas (salvo las entradas de mic.)</p> |
| <p>Nivel de amplificación</p> | <p>a partir de 24.5 volt</p> | <p>Salida de amplificadores de potencia</p> |

El Decibel

Conceptos y
cálculos utilizando el decibel

ENTENDIENDO EL LOGARITMO

• NECESIDADES DE LAS UNIDADES

- Medir una grandeza es compararla con otra de misma especie preestablecida, conocida como unidad. La unidad de medida debe ser seleccionada de manera que los resultados de diversas medidas sean números fáciles de ser trabajados .
- Por ejemplo: El peso de un coche es de 1,24T (tonelada), mientras que el peso de una lata de sardina es 132g (gramos). Sin embargo, podemos decir que el coche es 1,24 veces más pesado que la unidad tonelada y, que la lata de sardina es 132 veces más pesada que su unidad patrón, 1 gramo.
- Podríamos utilizar la unidad gramo (g) para informar el peso del coche: 1.240.000 g. Y la unidad tonelada para informar el peso de la lata de sardina: 0,000132 T. Eso es matemáticamente correcto pero muy poco práctico !

| Número(Nº) | Potencia de diez | Log del número(Nº) |
|------------|------------------|--------------------|
| 1.000.000 | 10^6 | 6 |
| 100.000 | 10^5 | 5 |
| 10.000 | 10^4 | 4 |
| 1.000 | 10^3 | 3 |
| 100 | 10^2 | 2 |
| 10 | 10^1 | 1 |
| 1 | 10^0 | 0 |
| 0,1 | 10^{-1} | -1 |
| 0,01 | 10^{-2} | -2 |
| 0,001 | 10^{-3} | -3 |
| 0,0001 | 10^{-4} | -4 |
| 0,00001 | 10^{-5} | -5 |
| 0,000001 | 10^{-6} | -6 |

• Pero, ¿ Para que utilizar el logaritmo?

- Si tomamos la variación numérica de 0,000001 hasta 1.000.000 podemos percibir que es muy extensa y es incomodo operar con escalas decimales para variaciones tan grandes. Sin embargo, si adoptamos los correspondientes logaritmos de esos números podemos percibir que la extensión de la variación es de -6 hasta +6. Sin embargo, la utilización del logaritmo como unidad comprime la graduación, resultando que, prácticamente, todas las medidas de nivel de potencia en Telecomunicaciones sean logarítmicas, ya que tenemos transmisores con potencias que llegan a decenas de kilowatts y receptores que operan con señales de la orden alrededor de las decenas de microwatts.

- En los primeros sistemas telefónicos se descubrió que a cada milla de cable telefónico había una pérdida de intensidad en la señal eléctrica. Esa pérdida es conocida como pérdida por milla.
- Se comprobó también que esta pérdida no era constante a cada milla. Su progresión no era aritmética pero sí geométrica
- En esta época fue realizado un acuerdo entre radiodifusores e industriales de la subdivisión telefónica para definir tal relación de potencia como 10(diez), y esa cantidad recibió el nombre de Bel en homenaje al científico escocés Alexander Graham Bell (1847-1922), quien patentó el *teléfono*.
- Sin embargo, como la unidad Bel era muy grande como unidad de medida, la medida fue dividida por 10 quedando el **decibel**, es decir, un décimo del Bel cuya notación es dB.

NIVELES ELECTRICOS EXPRESADOS EN dB:

| | | | |
|------------------|-----|-------------------------------|-----------------------------|
| Volts | dBV | $20\text{Log}_{10} (E/1)$ | Donde E: voltaje aplicado |
| Volts | dBu | $20\text{Log}_{10} (E/0.775)$ | Donde E: voltaje aplicado |
| Watt | dBW | $10\text{Log}_{10} (W/1)$ | Donde W: potencia eléctrica |
| Watt (milliwatt) | dBm | $10\text{Log}_{10} (W/0.001)$ | Donde W: potencia eléctrica |

dBm

- Para el dBm fue adoptada una potencia de referencia fija de 1mW. Es decir que:

$$\text{dBm} = 10 \log \frac{P}{1 \text{ mW}}$$

- Ejemplos:

1- Una señal de 0,1mW corresponde a $10 \log (0,1\text{mW} / 1\text{mW}) = - 10\text{dBm}$

2- Una señal de 1mW corresponde a $10 \log (1\text{mW} / 1\text{mW}) = 0\text{dBm}$

3- Una señal de 10mW corresponde a $10 \log (10\text{mW} / 1\text{mW}) = 10\text{dBm}$

dBW

- Para el dBW fue adoptada una potencia de referencia fija de 1W. Es decir que:

$$\text{dBW} = 10 \log \frac{P}{1 \text{ W}}$$

- Ejemplos:

1- Una señal de 0,1W corresponde a $10 \log (0,1\text{W} / 1\text{W}) = -10\text{dBW}$

2- Una señal de 1W corresponde a $10 \log (1\text{W} / 1\text{W}) = 0\text{dBW}$

3- Una señal de 10W corresponde a $10 \log (10\text{W} / 1\text{W}) = 10\text{dBW}$

CONVERSIONES DE MEDIDAS EN dB

- **CONVERSIÓN dBW \leftrightarrow dBm**

Ejemplo: Conviértase dBW para dBm

$$\text{dBW} = 10 \log (p / 1\text{W}) \quad 10^0 = p \quad p = 1\text{W}$$

$$\text{dBm} = 10 \log (p / 1\text{mW}) \quad \text{dBm} = 10 \log (1 / 1\text{mW}) = 30\text{dBm}$$

Deducciones:

| | |
|---------------------|-------------|
| dBW para dBm | Sumar 30dB |
| dBm para dBW | Restar 30dB |

dBV

- Para el dBV fue adoptada una potencia de referencia fija de 1 V. Es decir que:

$$\text{dBV} = 20 \log \frac{E}{1 \text{ V}}$$

- Ejemplos:

1- Una señal de 0,1V corresponde a $20 \log (0,1\text{V} / 1\text{V}) = - 20\text{dBV}$

2- Una señal de 1V corresponde a $20 \log (1\text{V} / 1\text{V}) = 0\text{dBV}$

3- Una señal de 10V corresponde a $20 \log (10\text{V} / 1\text{V}) = 20\text{dBV}$

dBu

- Para el dBu fue adoptada una Tension de referencia fija de 0.775 V. Es decir que:

$$\text{dBu} = 20 \log \frac{E}{0.775 \text{ V}}$$

- Ejemplos:

1- Una señal de 0,1V corresponde a $20 \log (0,1\text{V} / 0.775 \text{ V}) = - 17.79 \text{ dBu}$

2- Una señal de 1V corresponde a $20 \log (1\text{V} / 0.775 \text{ V}) = 2.21 \text{ dBu}$

3- Una señal de 10V corresponde a $20 \log (10\text{V} / 0.775 \text{ V}) = 22.21 \text{ dBu}$

MEDIDORES CON ESCALA EN dB

Los medidores miden la tensión eficaz y especificando un valor de resistencia se construye una escala en decibels. Supongamos el siguiente caso: ¿Cuál será la tensión sobre un resistor de 600Ω caso la potencia disipada en este resistor es de 0dBm ?

Sabemos que: $P = \frac{V^2}{R}$

$$0\text{dBm} = 10 \cdot \log\left(\frac{V^2/R}{1 \cdot 10^{-3}}\right) = 10 \cdot \log\left(\frac{V^2/600}{1 \cdot 10^{-3}}\right) = 10 \cdot \log\left(\frac{V^2}{0,6}\right) \Rightarrow$$

$$\frac{0}{10} = \log\left(\frac{V^2}{0,6}\right) \Rightarrow 10^0 = \frac{V^2}{0,6} \Rightarrow V^2 = 0,6 \Rightarrow V = \sqrt{0,6} \Rightarrow V = 0,775[\text{V}_{\text{ef}}]$$

Así, podemos concluir que el medidor hiciera la medida de tensión sobre un resistor de 600Ω , el valor de la lectura será de $0,775\text{V}$ o 0dBm . Eso permite una equivalencia entre tensión y nivel de potencia (dBm), componiendo una escala en dB. Vale observar que la lectura en dBm depende de la resistencia “interna” del medidor.

CONVERSIONES DE MEDIDAS EN dB

- **CONVERSIÓN dBV \Leftrightarrow dBu**

Ejemplo: Conviértase odBV para dBu

$$0 \text{ dBV} = 20 \log (E / 1 \text{ v}) \quad E = 1 \text{ v}$$

$$\text{dBu} = 20 \log (E / 0.775 \text{ v}) \quad \text{dBu} = 20 \log (1 / 0.775 \text{ v}) = 2.21 \text{ dBu}$$

Deducciones:

| | |
|---------------------|----------------|
| dBV para dBu | Sumar 2.21 dB |
| dBu para dBV | Restar 2.21 dB |

NIVELES NOMINALES EN SISTEMAS DE AUDIO:

➤ Los diversos sistemas de audio, abarcando desde caseteras, cd y dvd players, consolas, ecualizadores, compresores, placas de sonido para PC, etc. Poseen un valor eléctrico nominal para su correcto funcionamiento. Básicamente, este valor se divide en dos clases:

➤ Nivel operacional para equipos profesionales: **+4dBu** (1.23 Volts)

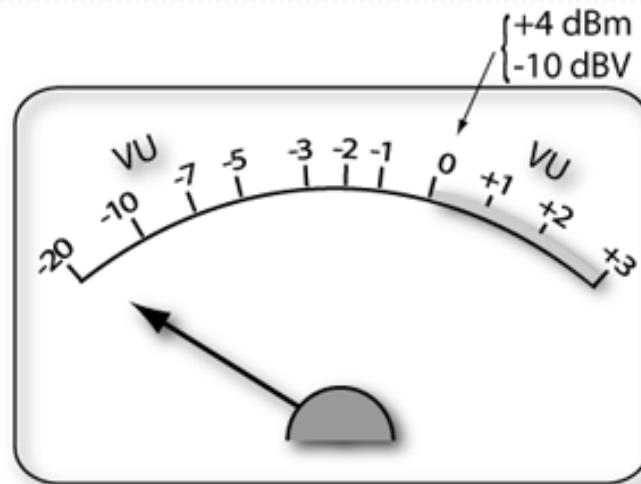
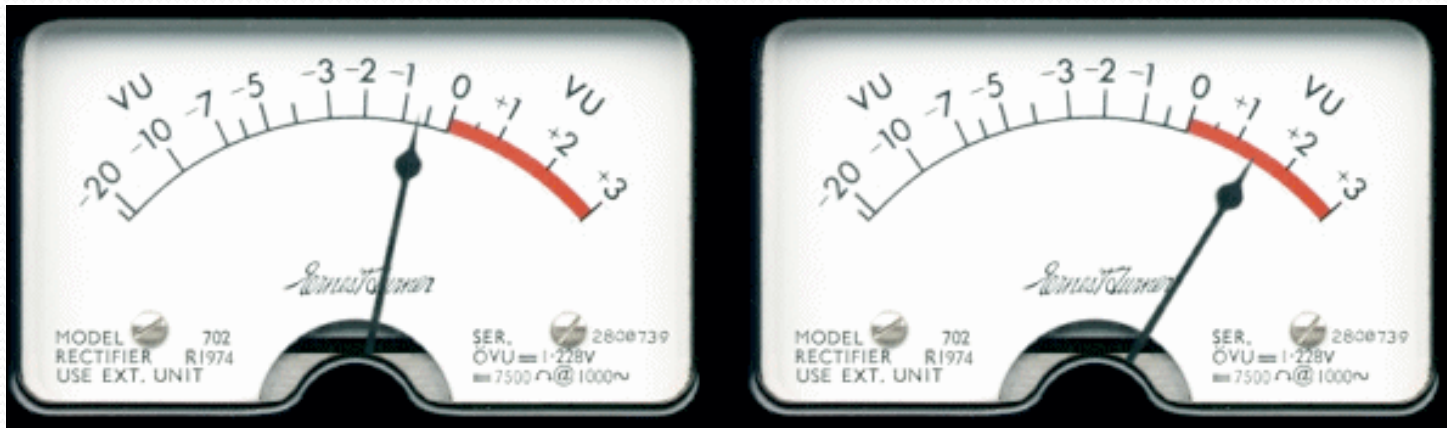
Corresponde a la operación:

$$20\text{Log}_{10} (1.23/0.775) = 20 \times (\text{Log}_{10} 1,587) = 20 \times 0.20 = 4\text{dBu}$$

➤ Nivel operacional para equipos semiprofesionales: **-10dBV** (0.32 Volts)

Corresponde a la operación:

$$20\text{Log}_{10} (0.32/1) = 20 \times (\text{Log}_{10} 0.32) = 20 \times -0,494 = -10\text{dBV}$$



dBFS

- Dentro del dominio digital , se adoptó otra escala de decibeles llamada Full Scale, de ahí la expresión dBFS. Se trata de una abreviatura para los niveles de amplitud de decibeles en sistemas digitales que tienen un nivel máximo disponible . o dBFS se asigna al máximo nivel posible, por lo tanto la amplitud de la señal expresada en dBFS siempre tendrá valores negativos.

Average Signal Voltage

12.3V

6.16V

3.08V

1.228V

775mV

316mV

138mV

24.5mV

7.75mV

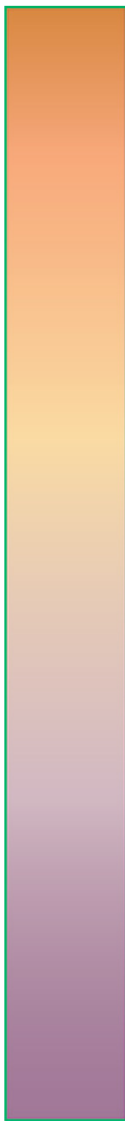
2.45mV

0.775mV

0.25mV

0.025mV

Noise Floor



dBu

+24 CLIP

+18

+12

+4

0dBu

-8

-15

-30

-40

-50

-60

-70

-90

Noise Floor

dBu

+24 CLIP

+18

+12

+4

0dBu

-8

-15

-30

-40

-50

-60

-70

-90

Noise Floor



dBFS

0 CLIP

-6

-12

-20

-24

-32

-39

-54

-64

-74

-84

-94

-114

Noise Floor

DECIBEL SONORO dB_{SPL}

Es muy común ver en los noticieros a reporteros diciendo que, por ejemplo, la polución sonora en un determinado sitio es de 90dB. Tenemos estudiado dentro de toda esta unidad que el decibel es una medida relativa. ¿que representa 90dB de polución sonora? El dB que los reporteros hablan en este caso es el dB_{SPL} que por razones que estudiaremos más adelante ellos dicen sólo decibel. El dB_{SPL} es un valor relativo de presión sonora cuyo valor de referencia es la menor presión sonora capaz de excitar nuestros tímpanos que tiene un valor de $20 \cdot 10^{-6}$ Pascales (Newton/m²). El dB_{SPL} es obtenido por: .

$$N_{(\text{dB}_{\text{SPL}})} = 20 \cdot \log \frac{P}{20 \cdot 10^{-6}}$$

Donde P, en este caso, es la presión sonora en el sitio.
Tenemos aún las siguientes unidades en decibéis referentes a la acústica:

- Nivel de Intensidad Acústica

$$N_{(\text{dBIL})} = 10 \cdot \log \frac{I}{10^{-12}}$$

TABLA DE SONIDOS Potencia y decibeles

El volumen del sonido depende de la distancia a que nos encontremos de su origen. Para medir los niveles sonoros de las distintas actividades o fuentes sonoras se usan los decibelios o decibeles (dB), que es lo que vemos representado en el gráfico.

Un sonido que es lo suficientemente fuerte para ser oído, tiene alrededor de 10 decibeles. La sordera total y los daños irreparables al oído son ocasionados por sonidos entre 120 y 200 dB. Por esto es importante evitar exponerse a tan altas potencias.

Escala de decibeles

140



**Avión a reacción
(a 30 mts.)**

120



**Música rock con
amplificadores
(a 18 mts.)**

100



Electrodomésticos

90



**Metro
(dentro del túnel)**

70



**Cantante
(a 1 metro)**

60



**Conversacion
normal**

50



Calle tranquila

30



**Tic-tac
del reloj**

20



Cuchicheo

10



**Susurro de las
hojas
de los árboles**

Combinando decibeles

- La combinación de dos niveles de sonidos idénticos produce una suma que es de 3 dB mayor que los niveles individuales.
- La combinación de un nivel de sonido con otro, que es 10 dB menor en magnitud, produce una suma que es despreciable.

La importancia de las diferencias de decibeles

Subjetivamente, a una persona joven con audición normal:

- Un cambio de 1 dB en el nivel de un tono es apenas perceptible.
- Un cambio de 3 dB en el nivel de un tono es claramente perceptible.
- Un cambio de 10 dB en el nivel de un tono aparece como el doble o la mitad del volumen.

La importancia de las diferencias de decibeles

En términos de ingeniería:

- Un cambio de 1 dB en el nivel de ruido representa una reducción del 21% de la energía sonora.
- Un cambio de 3 dB en el nivel de ruido representa una reducción del 50% de la energía sonora.
- Un cambio de 10 dB en el nivel de ruido representa una reducción del 90% de la energía sonora.
- Un cambio de 20 dB en el nivel de ruido representa una reducción del 99% de la energía sonora.

| dB | Expresión | Ref. 0dB | Aplicación |
|-----------|------------------|----------------------------------|--|
| dBV | Volt | 1 Volt | Medida de voltaje, habitual en audio semipro |
| dBu | Volt | 0.775 Volt | Medida de voltaje, habitual en audio profesional |
| dBW | Watt / Vatio | 1 Watt | Medición de niveles en potencia >1W |
| dBm | Milliwatt | 0.001 Watt | Medición de niveles en potencia <1W |
| dB SPL | Presión Sonora | 0.00002Pa | Medición de la presión sonora. Unidad: Pascal |
| dBFS | Escala Full | Máx. valor | Medidores utilizados en Audio digital (*) |
| dBVU | Vumetro | 0VU=+4dBu ó -10dBV, ó 0dBu | Corresponde a los medidores utilizados en las consolas, grabadoras, y diversos procesadores. |

Capacitancia Eléctrica

➤ En análisis de circuitos eléctricos, las magnitudes que se visualizan de inmediato son Tensión, Intensidad de corriente y Resistencia. Cuando se tienen circuitos en corriente alterna nos encontramos con fenómenos distintos a los de corriente continua, y en específico son los efectos capacitivos e inductivos. Estos fenómenos han sido estudiados desde hace mucho tiempo y por su naturaleza seguirán siendo objeto de estudio.

- La capacitancia es la propiedad de un circuito eléctrico de oponerse al cambio en la magnitud de tensión a través del circuito. También capacitancia se refiere a la característica de un sistema que almacena carga eléctrica, almacenando así una energía en forma de campo eléctrico. Este dispositivo se le denomina Capacitor y su símbolo eléctrico es:



La capacitancia en el SI

- En el Sistema Internacional de Unidades la capacitancia es el faradio (F), y es definido por el volt (V) y el coulomb (C), que a su vez está definido por el segundo (s) y el ampere (A).
- Un capacitor es un dispositivo que almacena energía potencial eléctrica y carga eléctrica.

CAPACITANCIA ELECTRICA

$$\text{Capacitancia electrica} = \frac{\text{Carga electrica}}{\text{Voltaje}}$$

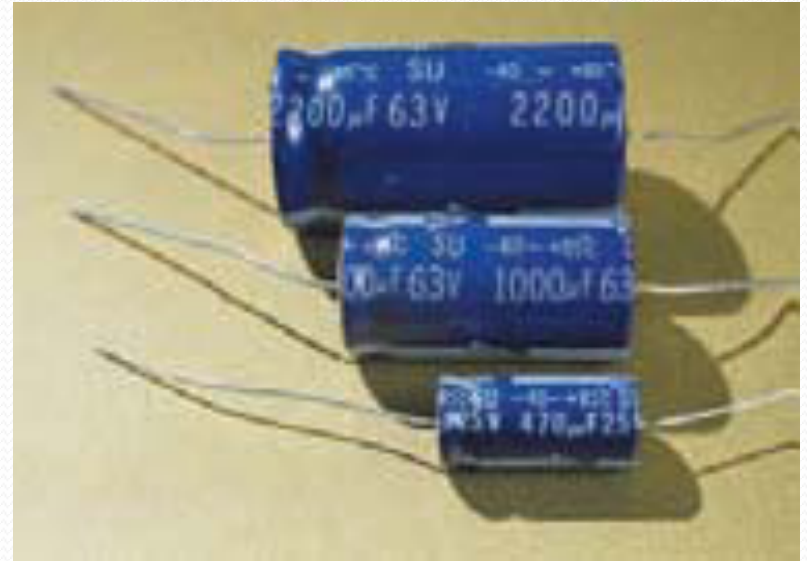
$$\text{Faradio} = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Volt}}$$

$$1 \text{ F} = \frac{1\text{Q}}{1\text{V}}$$

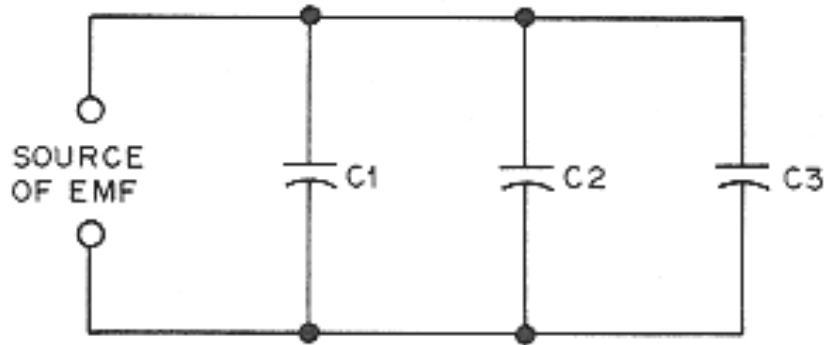
$$1 \text{ F} = \frac{1\text{A} \cdot 1\text{S}}{1\text{V}}$$

- Dentro de un micrófono condenser hay un capacitor con una placa rígida y una placa flexible. Las dos placas se mantienen con una diferencia de potencial constante E ab. Las ondas sonoras provocan que la placa flexible se mueva hacia delante y hacia atrás, lo que hace variar la capacitancia C y ocasiona que la carga fluya hacia y desde el capacitor de acuerdo con la relación $C = Q/E$ ab. Así, la onda sonora se convierte en un flujo de carga que puede amplificarse y grabarse en forma analógica o digital

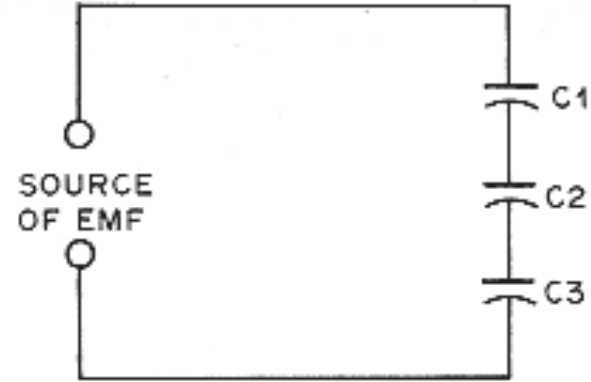




Asociación de Capacitores



$$C_{\text{total}} = C1 + C2 + C3 + C4 + \dots$$

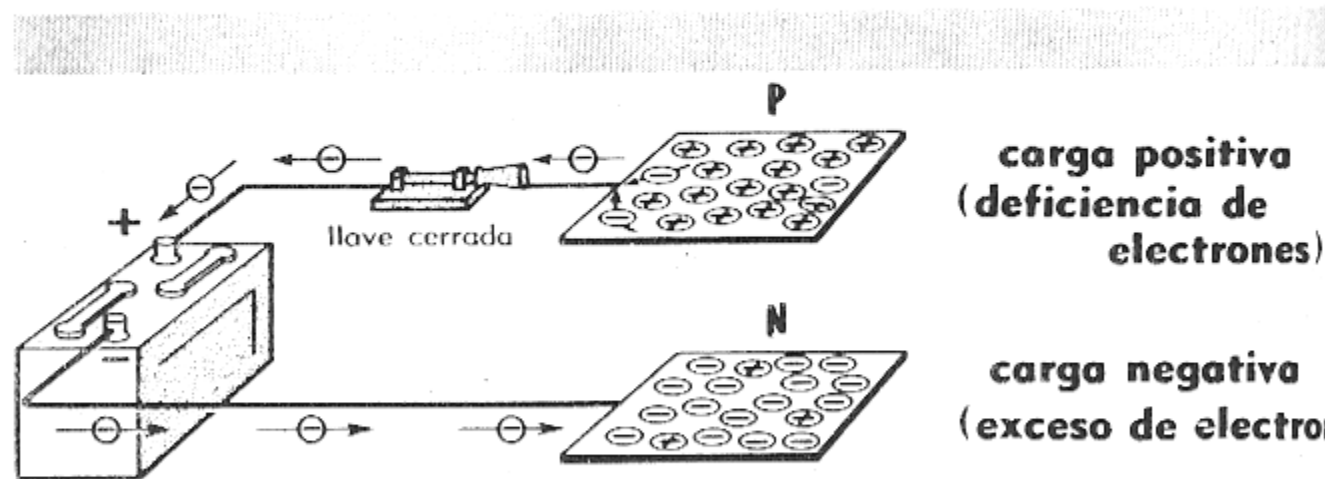
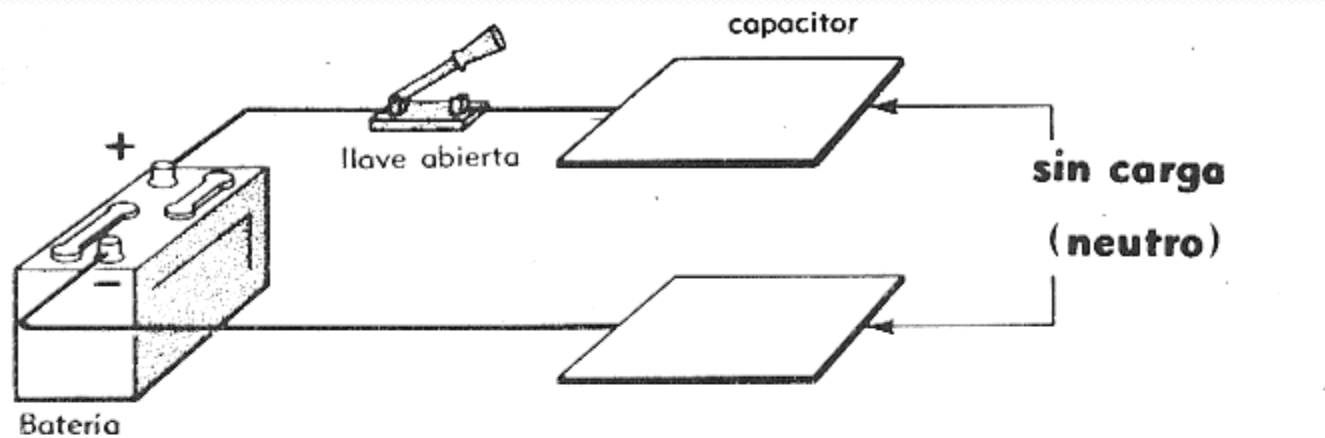


$$C_{\text{total}} =$$

$$\frac{1}{\frac{1}{C1} + \frac{1}{C2} + \frac{1}{C3} + \frac{1}{C4} + \frac{1}{C5} + \dots}$$

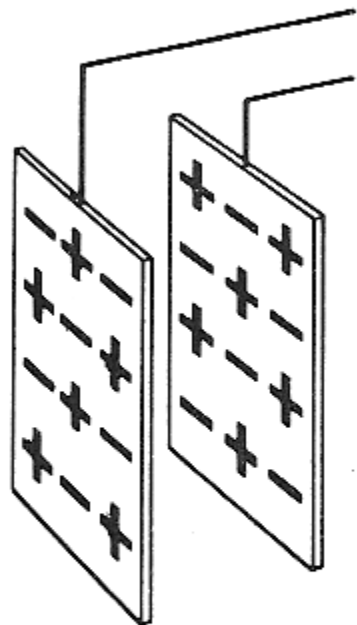
and, for only two capacitors in series,

$$C_{\text{total}} = \frac{C1 \times C2}{C1 + C2}$$



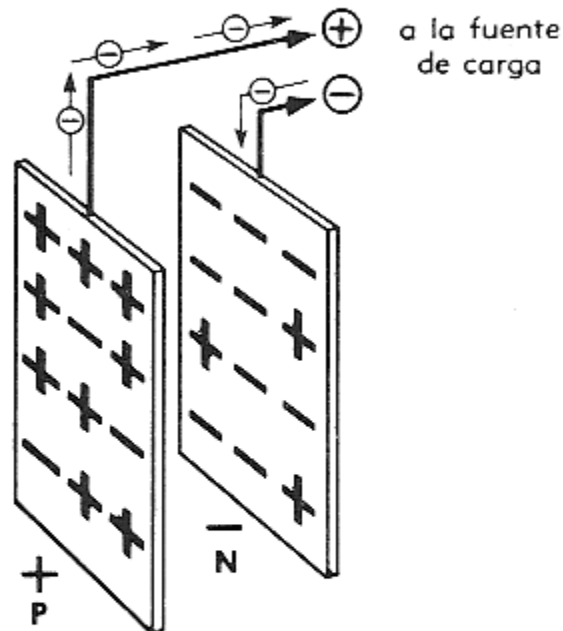
**UN CONDENSADOR SE CARGA APLICANDO
UNA DIFERENCIA DE POTENCIAL A SUS PLACAS**

EN EL CONDENSADOR DESCARGADO



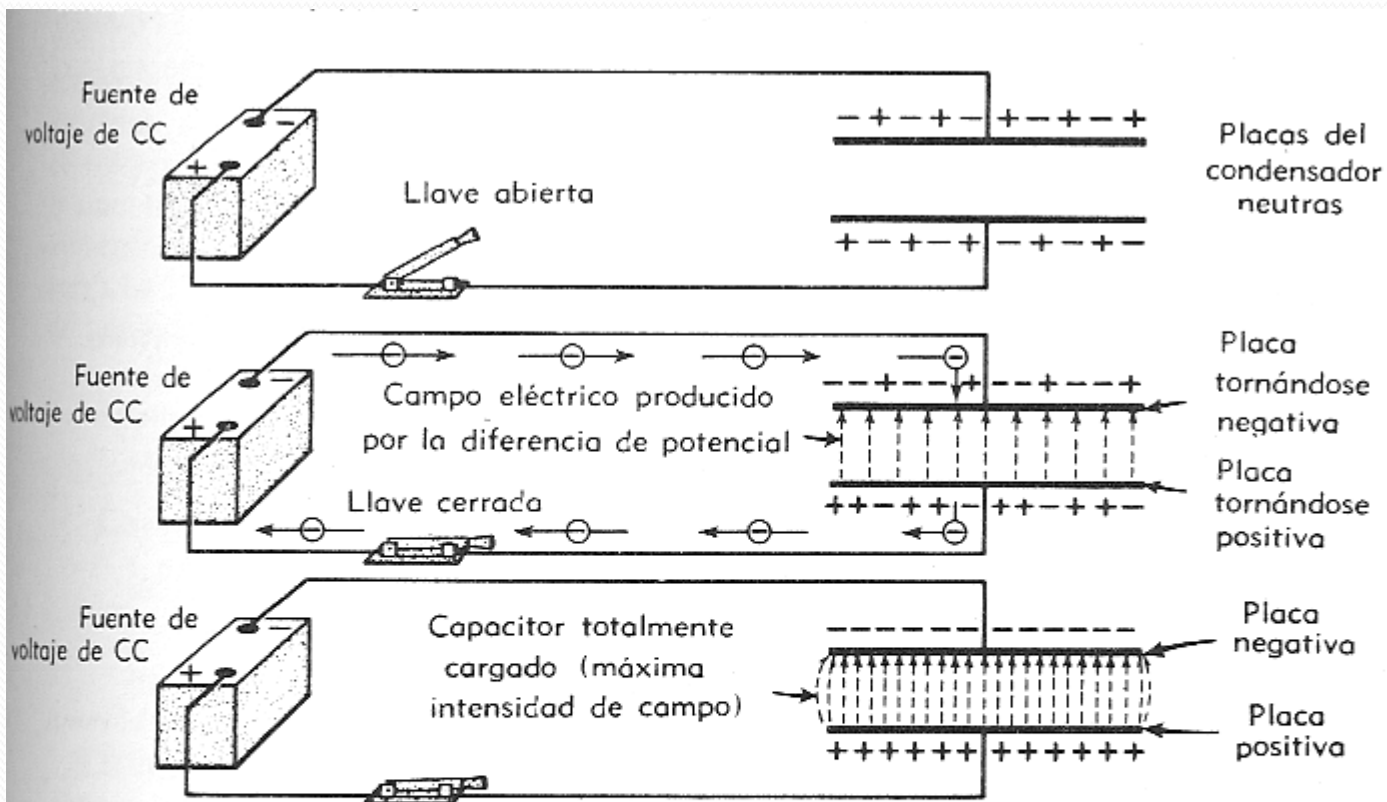
hay igual cantidad de cargas positivas
y negativas en cada placa

EN EL CONDENSADOR CARGADO



una placa tiene un exceso de electricidad
positiva; la otra placa tiene un exceso
de electricidad negativa

PRODUCIDA FORZANDO LOS ELECTRONES LIBRES DE UNA PLACA A LA OTRA



Las flechas entre las placas representan LINEAS DE FUERZA ELECTROSTATICA ,entre las cuales forman el CAMPO ELECTROSTATICO entre las placas. LA INTENSIDAD DE CAMPO es proporcional a la DIFERENCIA DE POTENCIAL entre las placas

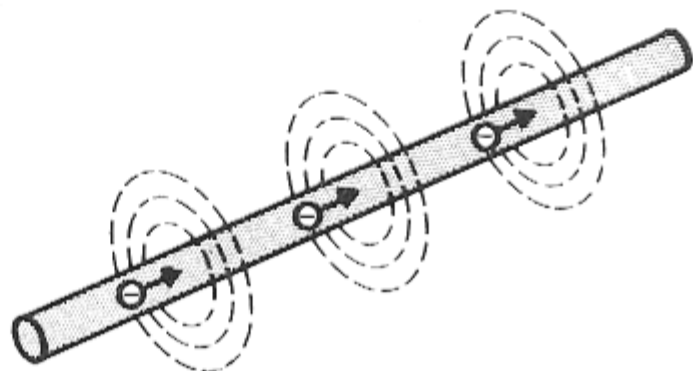
Inductancia

La Inductancia (L) en el SI

- En el Sistema Internacional de Unidades la Inductancia es el Henry/Henrio.
- Un Inductor es un dispositivo que almacena energía en forma de campo magnético.

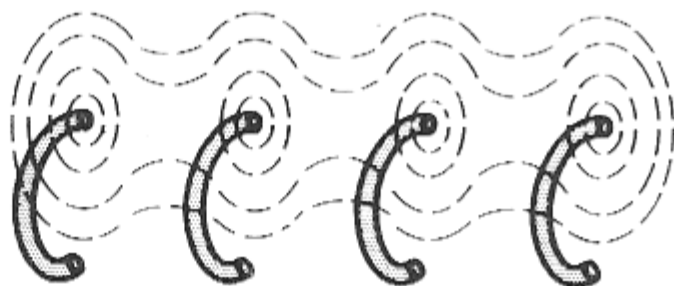
Inductancia es la propiedad de un circuito o de un componente, por la cual se opone a un cambio de corriente

En la expansión y contracción, el encadenamiento del flujo induce una FCEM en el conductor.



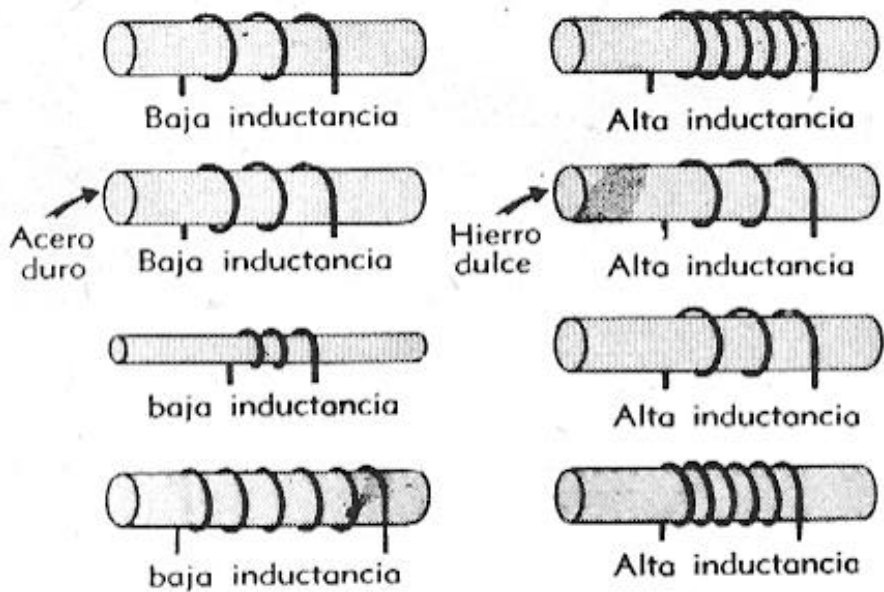
Un conductor simple tiene inductancia

Vista en corte de una bobina mostrando el encadenamiento del flujo entre las espiras



Una bobina contiene mayor inductancia porque al aumentar el número de los encadenamientos se aumenta la F.C.E.M.

La inductancia (L) de una bobina depende de . . .

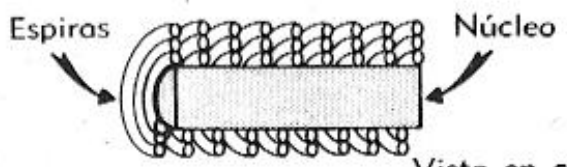


Número de vueltas

Permeabilidad del núcleo

Area del núcleo

Espaciado entre espiras



Las bobinas de muchas vueltas, con núcleo de hierro, tienen altos valores de inductancia.

Vista en corte de una bobina multi capa

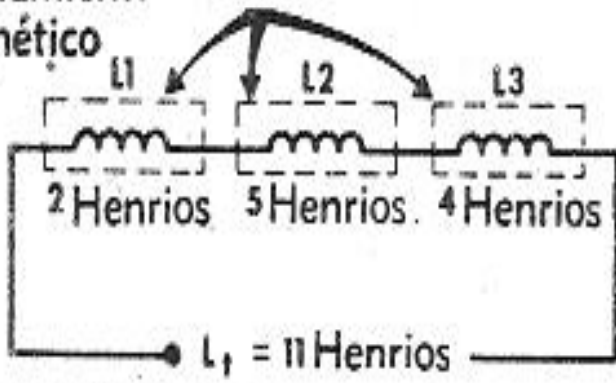
Asociación de Inductores

Inductancias en serie

Inductores blindados (no hay acoplamiento magnético)

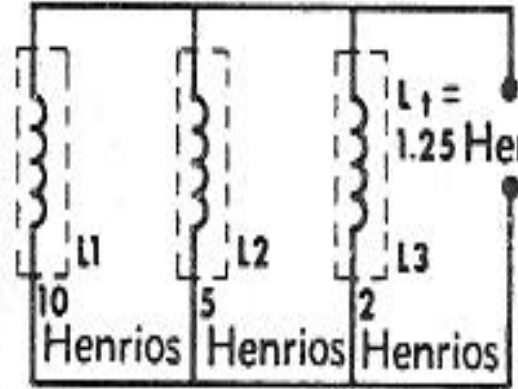
$$L_1 = L1 + L2 + L3$$

$$= 2 + 5 + 4$$
$$= 11 \text{ Henrios}$$



Inductancias en paralelo

$$L_1 = \frac{1}{\frac{1}{L1} + \frac{1}{L2} + \frac{1}{L3}}$$



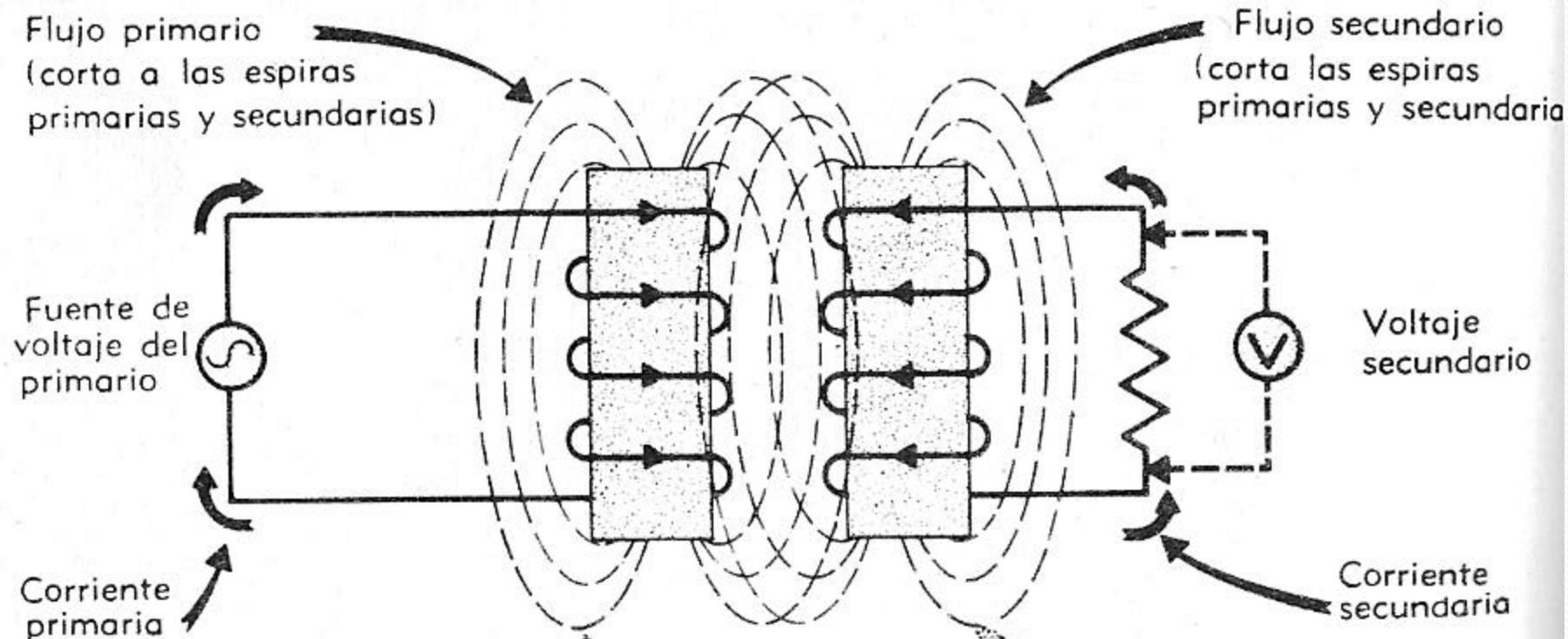
$$= \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{1}{2}}$$
$$= \frac{1}{0.1 + 0.2 + 0.5}$$
$$= \frac{1}{0.8}$$
$$= 1.25 \text{ Henrios}$$



INDUCCION MUTUA

PRIMARIO

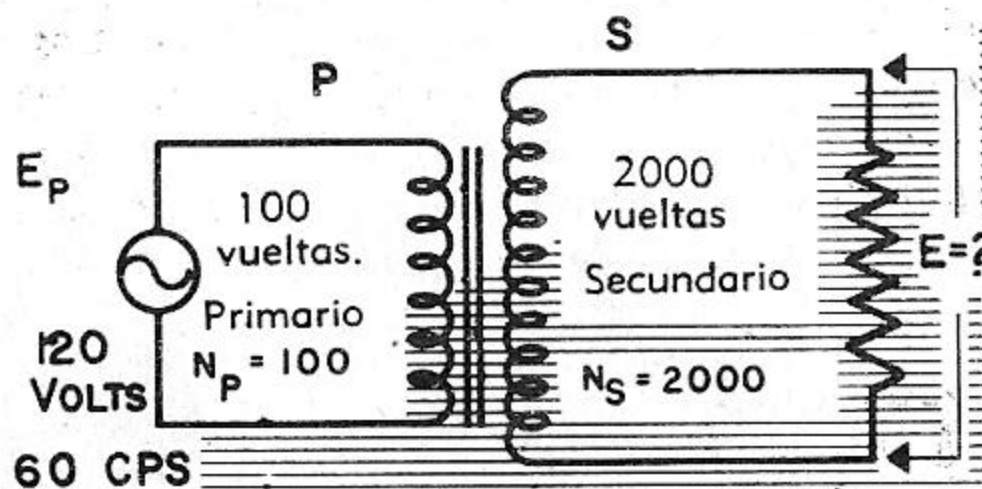
SECUNDARIO



EL CAMPO MAGNETICO VARIABLE INDUCE UN VOLTAJE EN EL SECUNDARIO

EL CAMPO MAGNETICO PRODUCIDO POR LA CORRIENTE INDUCIDA SECUNDARIA, INDUCE A SU VEZ UN CONTRA VOLTAJE EN EL PRIMARIO

AUMENTO DE VOLTAJE

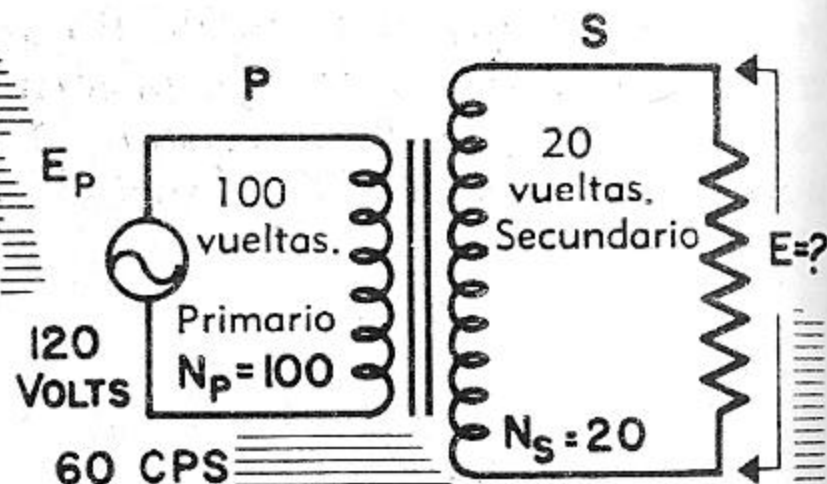


Relación de vueltas 20 : 1

$$E_S = \frac{N_S}{N_P} \times E_P = \frac{2000}{100} \times 120$$

= 2400 VOLTS

REDUCCION DE VOLTAJE



Relación de vueltas 1 : 5

$$E_S = \frac{N_S}{N_P} \times E_P = \frac{20}{100} \times 120$$

= 24 VOLTS



Riesgo Eléctrico

¿Cuál es el peligro?

La electricidad no es percibida
por nuestros sentidos

Olfato

Vista

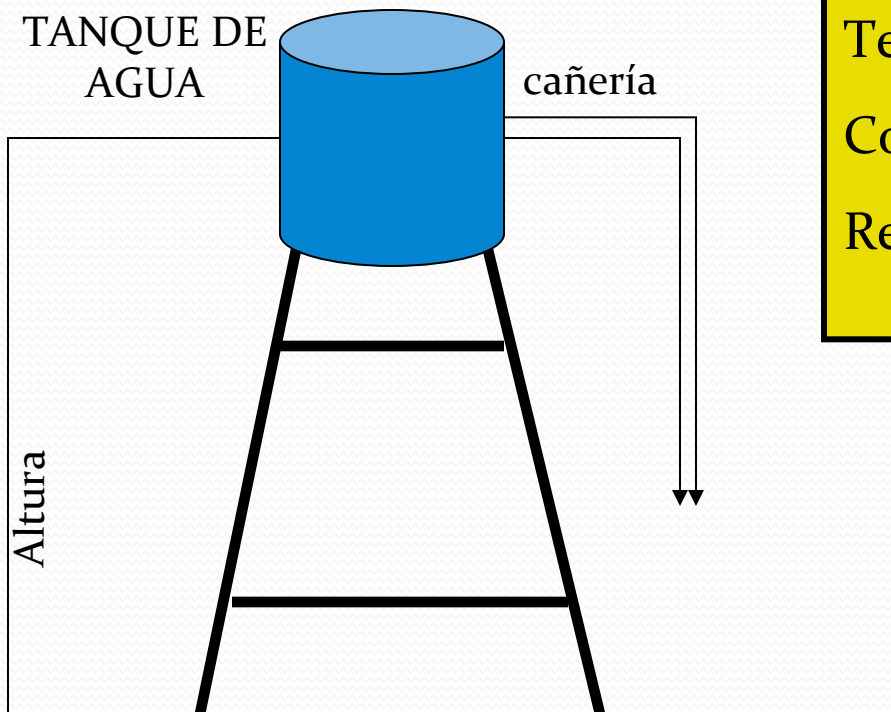
Oído

Tacto (A menos que exista conducción a
través del cuerpo)

¿Cuál es el riesgo?

La posibilidad de circulación de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano

Equivalencia con un sistema hidráulico



Tensión: Altura del Tanque

Corriente: Caudal de agua

Resistencia: Rugosidad, largo y diámetro del caño

$$I = E / R$$

Como se relacionan entre si?

Mediante la LEY DE OHM

$$\mathbf{I = E / R}$$

Siendo:

I= Intensidad de la corriente eléctrica

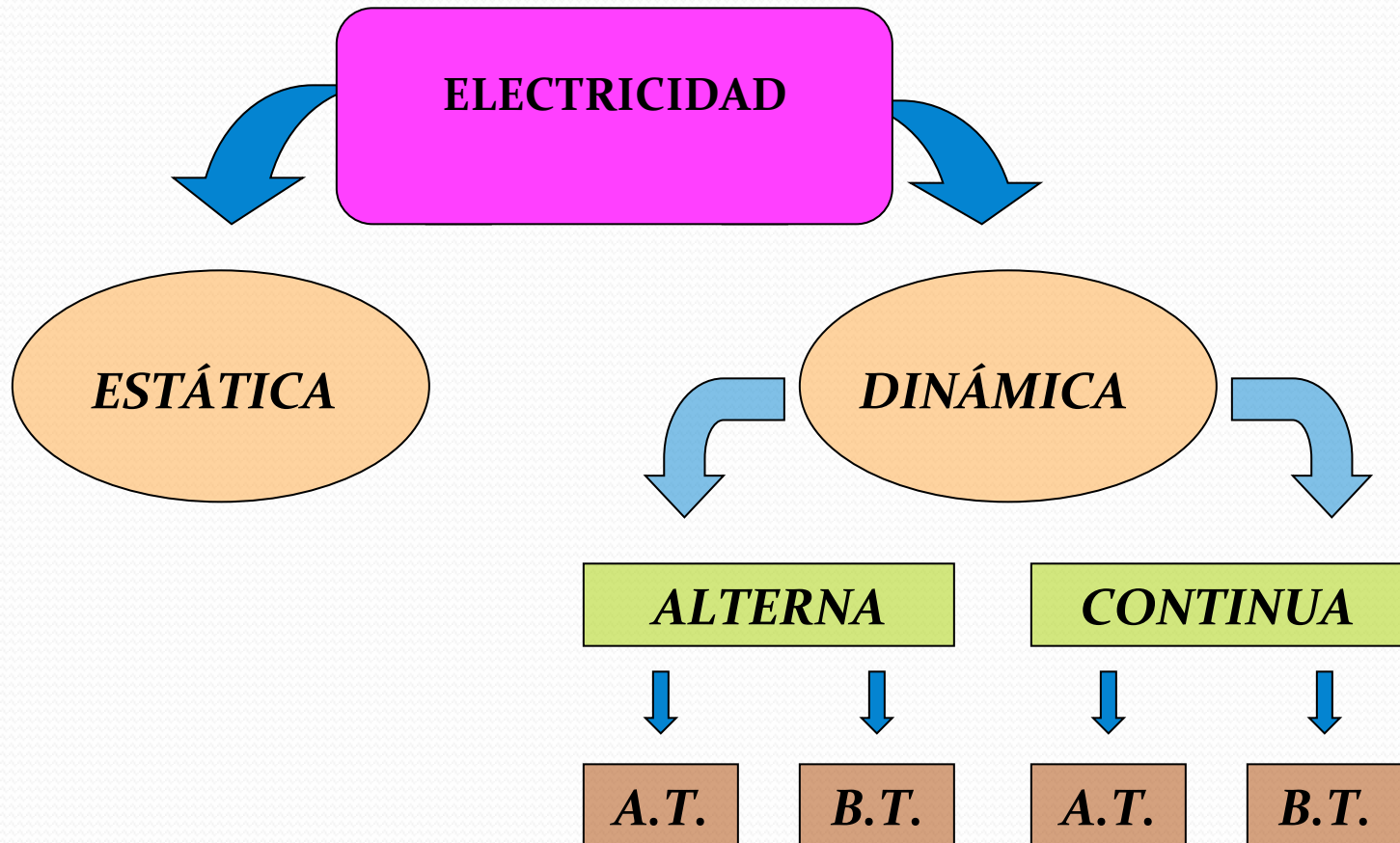
E= Tensión o voltaje eléctrico

R= Resistencia eléctrica

Niveles de tensión

- **Muy baja tensión de seguridad (MBTS)**. En los ambientes secos y húmedos se considerará como **tensión de seguridad** hasta VEINTICUATRO (24) voltios respecto a tierra. En los mojados o impregnados de líquidos conductores, la misma será determinada en cada caso por el responsable de Higiene y Seguridad, no debiéndose superar en ningún caso la MBTS.
- **Baja tensión (BT)**: tensión de hasta MIL (1000) voltios (valor eficaz) entre fases (Norma IRAM 2001).
- **Media tensión (MT)**: corresponde a tensiones por encima de MIL (1000) voltios y hasta TREINTA Y TRES MIL (33000) voltios inclusive.
- **Alta tensión (AT)**: corresponde a tensiones por encima de TREINTA Y TRES MIL (33.000) voltios.

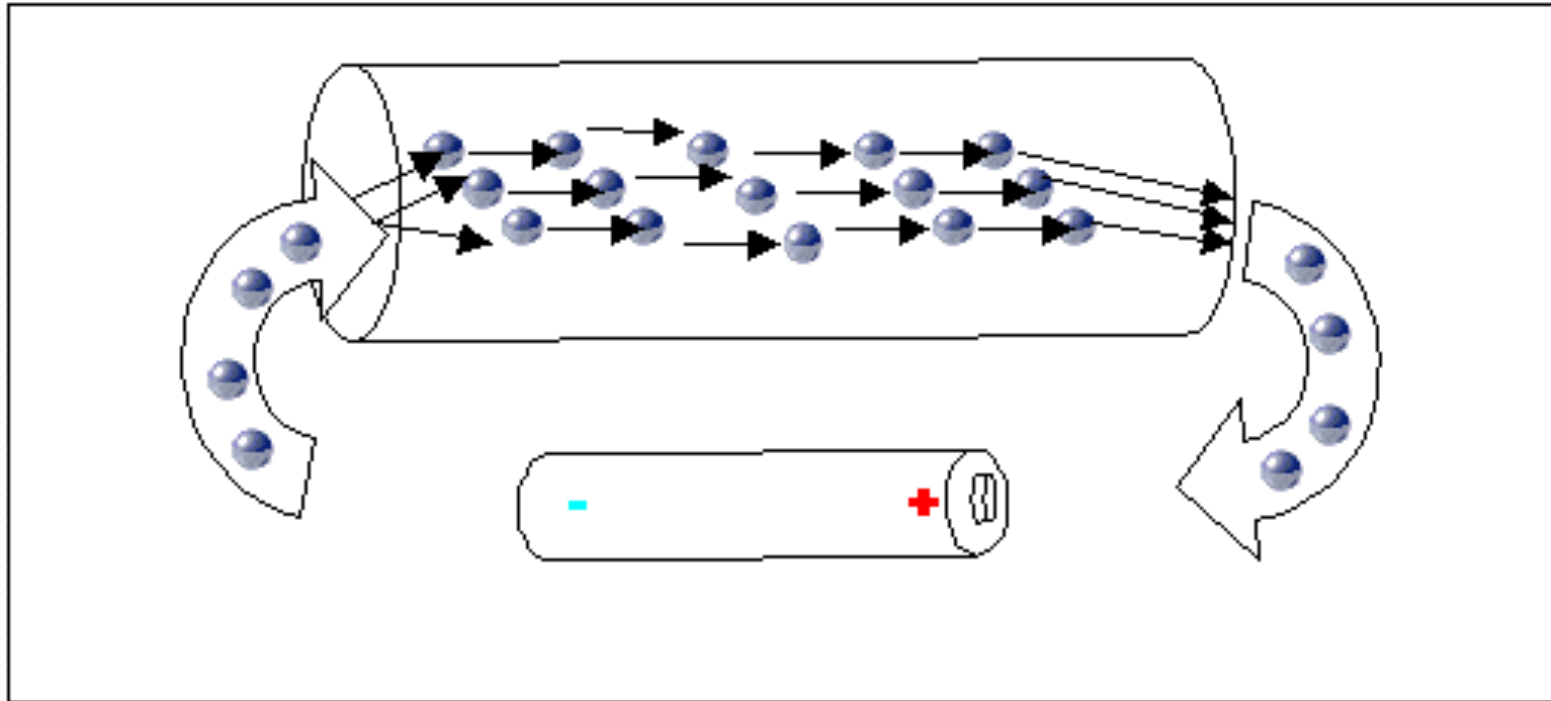
TIPOS DE ELECTRICIDAD



Tensión Continua

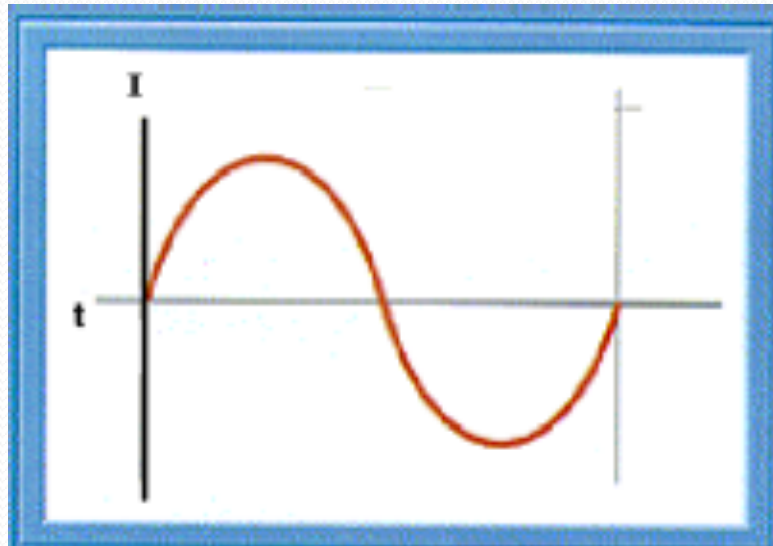
- Cuando la tensión eléctrica, o la corriente, mantienen constantes su valor absoluto y su signo, se dice que son continuas. Por ejemplo, la tensión de una pila o de una batería es continua, y lo mismo ocurre con la corriente que circula por las lamparitas o por los artefactos que se alimentan con ellas.

Tensión Continua



Tensión Alterna

- Si en cambio esas magnitudes cambian con el tiempo, se dice que son variables. Si la variación se puede representar con una senoide, entonces en ese caso la tensión (o la corriente) se llama alterna.






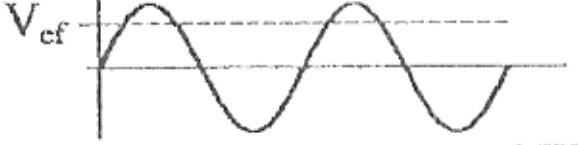
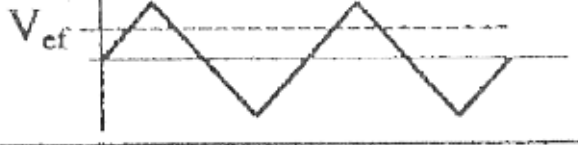
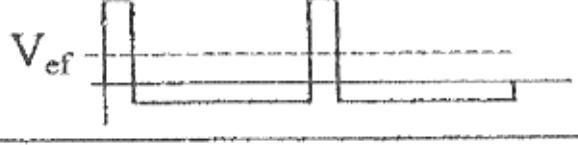

- En castellano corriente alterna y corriente continua se abrevian ca y cc. En inglés, ac y dc. Por ejemplo 220 V ca, 110 V ac, ó 12 V dc. En una fuente de tensión continua la polaridad es siempre la misma, y hay un polo, contacto o terminal que es siempre el positivo, y el otro negativo. En alterna, en cambio, no hay un polo positivo o negativo, porque la polaridad cambia cien veces por segundo; pasa de positiva a negativa y de negativa a positiva cincuenta ciclos por segundo (o hertz) en la Argentina, y sesenta en el Brasil.

Tensión eficaz

- Si tenemos 220 V cc, el valor de 220 V corresponde al de la tensión eléctrica en cualquier instante, puesto que es siempre la misma. Si se trata de 220 V ca, la tensión varía con el tiempo, y el valor de 220 V no se refiere al máximo de la senoide, ni a su promedio (que sería cero), sino a *la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las tensiones instantáneas. Ese valor se llama tensión eficaz en castellano, y rms en inglés (de root mean square, raíz del cuadrado medio).*

Tensión eficaz

- El valor eficaz, multiplicado por la raíz cuadrada de dos, da el valor máximo en una senoide pura.
- Una tensión alterna de $311,127 \text{ V}$ de valor máximo (de pico, o de cresta) aplicada a un resistor, hace que el resistor disipe la misma potencia que si se le aplicara una tensión continua de 220 V . Este valor es la tensión eficaz.

| Forma de onda | Valor eficaz | Forma de onda |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|
| Cuadrada | Valor de pico |  |
| Senoidal | $0,707 \times \text{Valor de pico}$ |  |
| Triangular | $0,557 \times \text{Valor de pico}$ |  |
| Pulsos de 1 ms cada 10 ms | $0,316 \times \text{Valor de pico}$ |  |
| Pulsos de 0,1 ms cada 10 ms | $0,100 \times \text{Valor de pico}$ |  |

Alimentación monofásica y trifásica.

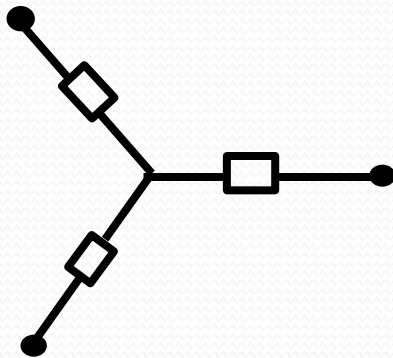
- Por razones relacionadas con el ahorro de conductores, la energía eléctrica de baja tensión se distribuye, en la Argentina, con cuatro cables llamados neutro, fase R, fase S y fase T.
- La tensión entre cualquiera de las fases y el neutro es de 220 V eficaces (tensión de fase); y entre dos de las fases, de 380 V eficaces (tensión de línea).



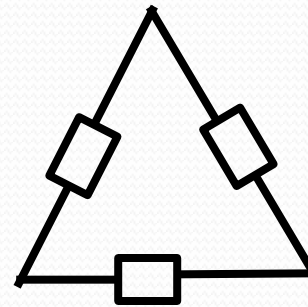
Conexiones básicas: Fuentes

Existen dos tipos de cargas trifásicas de acuerdo a como se interconecten los elementos que las constituyen y pueden ser en Y o en Δ . La carga en estrella admite dos tipos de conexión, de tres hilos o de cuatro hilos.

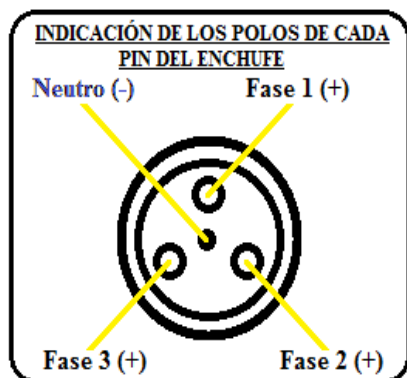
En estrella



En delta



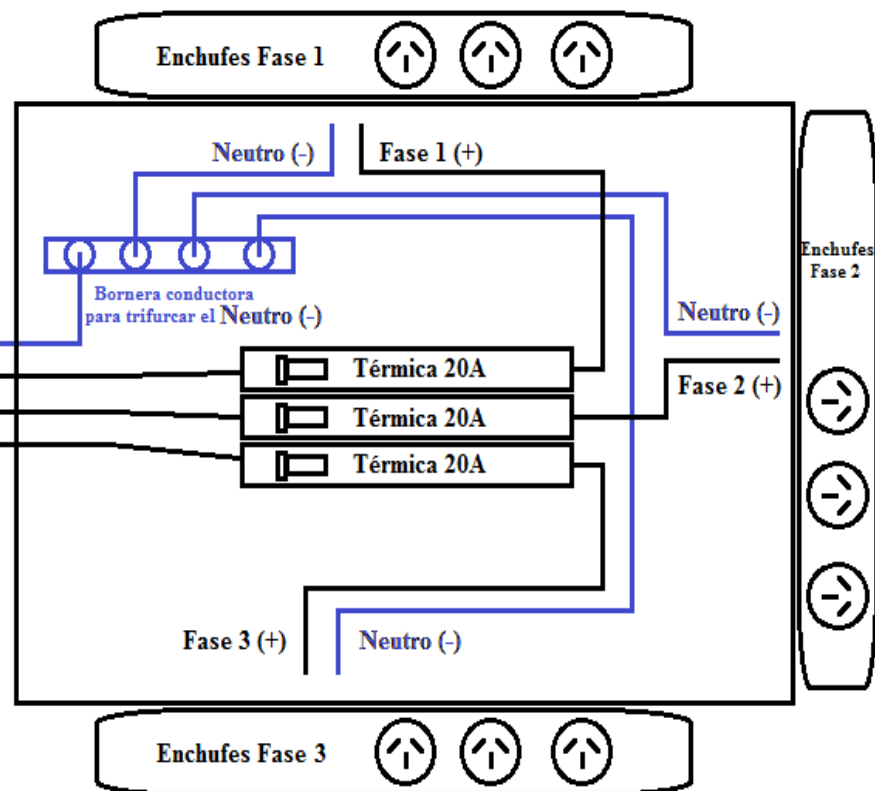
ESQUEMA DE CAJA TRIFASICA 380V - 32A



Neutro
Fase 1
Fase 2
Fase 3

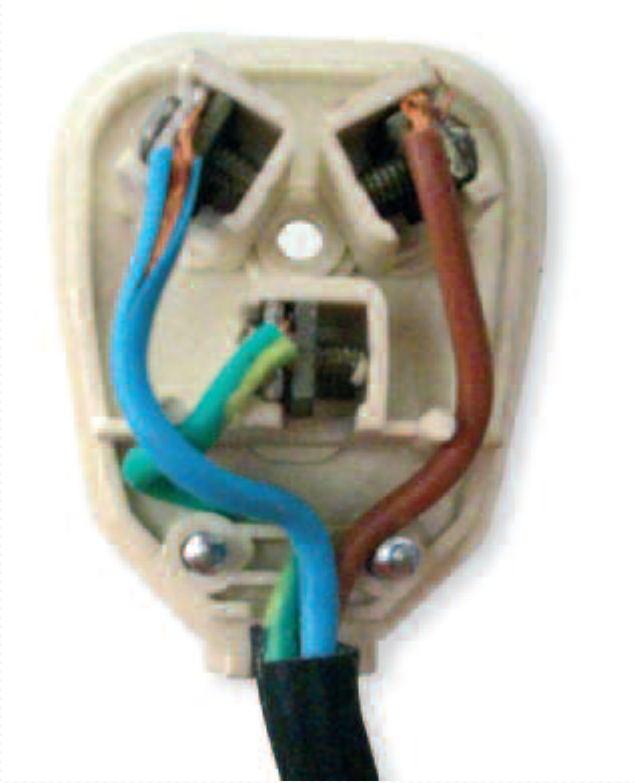
MATERIAL NECESARIO:

- * Cable envasado: 4 x 4mm. por el largo necesario...
- * 1 Tomacorriente Trifásico Macho de 4 pines, 380V, 32A.
- * 1 Bornera conductora para trifurcar el Neutro.
- * 3 Térmicas de 20A c/u.
- * 3 Zapatillas con enchufes (una para cada Fase).
- * 1 Caja eléctrica de contención.



Alimentación monofásica y trifásica.

- A la distribución domiciliaria del neutro y una fase, se la llama monofásica.
- A la del neutro y las tres fases, trifásica, o fuerza motriz, porque con ella se facilita el funcionamiento de motores grandes.



- El cable marrón va al vivo o la fase (F)
- El cable azul va al neutro
- El cable verde-amarillo va a tierra
- La abrazadera y sus tornillos deben ajustar firmemente el cable.
- Los tornillos de los 3 cables deben estar bien ajustados.

CONTACTO DIRECTO



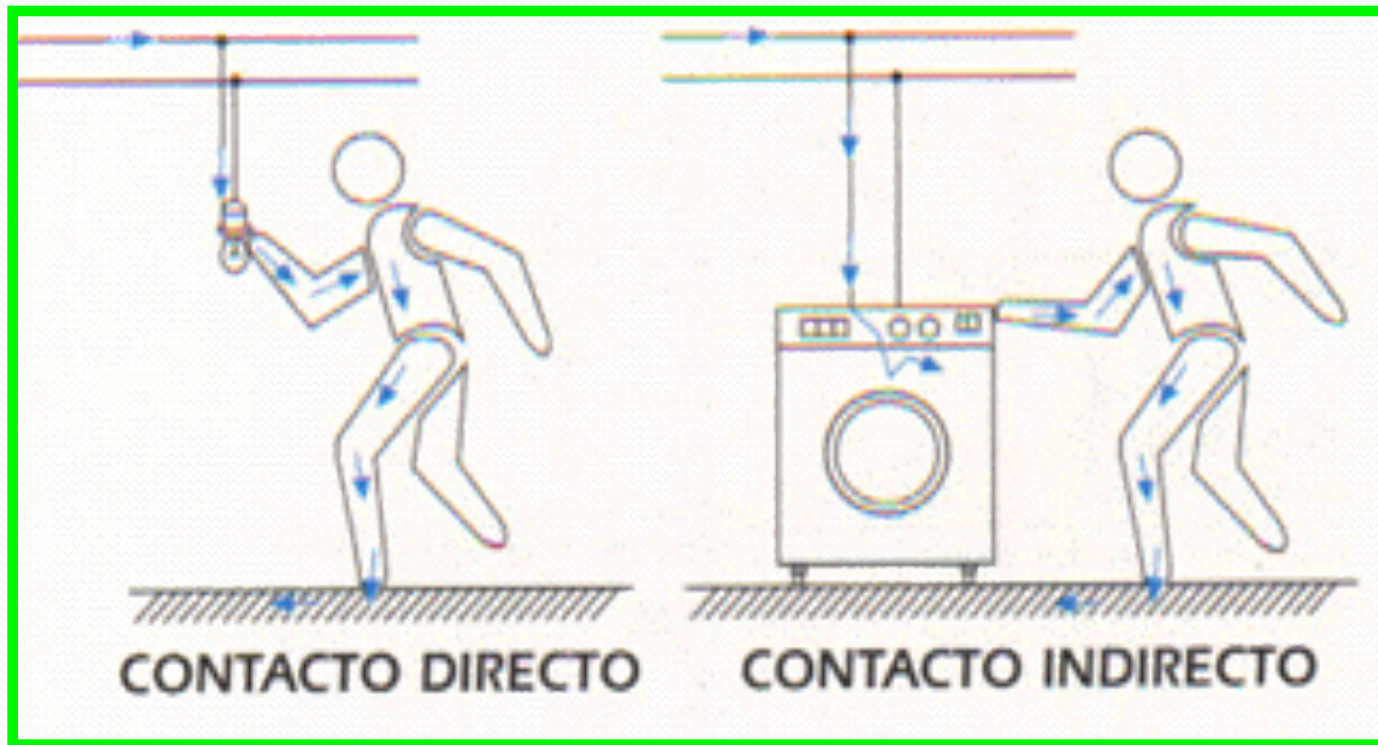
- Se denomina de este modo al contacto con elementos que habitualmente se encuentran con tensión

CONTACTO INDIRECTO



- Se denomina de este modo al contacto eléctrico de personas que se produce con elementos que habitualmente no se encuentran con tensión

Ejemplos de contactos



Definición de electrocución

La electrocución se define como la circulación de una corriente eléctrica a través del cuerpo humano

Definición de electrocución

- La palabra electrocutar proviene de *ELECTROCUTE* (*Electric* y *Execute*) en alusión a la ejecución en la silla eléctrica de los condenados a muerte, que regía en los Estados Unidos cuando se creía que la muerte por descarga eléctrica era rápida e indolora.

Circulación de corriente por el cuerpo humano

Para que ello suceda es necesario:

- Que el cuerpo humano sea conductor
- Que el cuerpo humano forme parte del circuito
- Que exista entre los puntos de entrada y salida de la corriente eléctrica en el cuerpo una diferencia de potencial mayor que cero

FACTORES QUE INTERVIENEN EN UNA ELECTROCUCIÓN

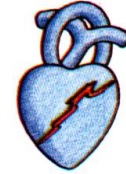
- » **LA TENSIÓN.....Los voltios**
- » **LA INTENSIDAD.....Los amperios**
- » **LA RESISTENCIA.....Los Ohmios**
- » **EL TIEMPO.....Los milisegundos**
- » **LA TRAYECTORIA.....Por donde pasa**
- » EL TIPO DE CORRIENTE
- » LA EDAD
- » EL PESO, CONTEXTURA FISICA

| Tensión de contacto | Humedad | | | |
|---------------------|-----------|-------------|-------------|----------------|
| | Piel Seca | Piel húmeda | Piel mojada | Piel sumergida |
| VOLT | | | | |
| 25 | 5000 | 2500 | 1000 | 500 |
| 50 | 4000 | 2000 | 875 | 440 |
| 250 | 1500 | 1000 | 650 | 325 |
| Asíntota | 1000 | 1000 | 650 | 325 |

FACTOR INTENSIDAD DE CORRIENTE

1A

paro cardíaco



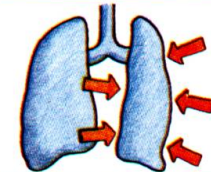
75mA

umbral de fibrilación cardíaca irreversible



30mA

umbral de paro respiratorio



10mA

contracción muscular (tetanización)



0,5mA

sensación débil



Cargas de comparación

Ejemplos de la corriente que toman:

- ⚡ De iluminación: Una lámpara incandescente de 40 W = **0,181 A**
- ⚡ Industria: Un motor asincrónico trifásico de 3 HP (2,2 kW) = **4,2 A**

Cargas de comparación

Se puede observar que cualquiera de las dos toma valores muy superiores a los peligrosos, o sea que:

**NO EXISTEN INSTALACIONES
ELÉCTRICAS INOFENSIVAS**

**Toda instalación eléctrica es capaz de
matar**

Instalaciones y equipos protectores

Interruptores termomagnéticos

Son aparatos diseñados para proteger a los artefactos, máquinas e instalaciones. Interrumpen el circuito cuando la temperatura que produce el paso de la corriente eléctrica por el conductor se eleva debido a un cortocircuito o sobrecarga (funcionamiento similar al fusible)

Llaves Térmicas



Interruptores Diferenciales

Son aparatos diseñados para proteger a las personas. Funcionan basados en la lectura de los valores de entrada y salida de corriente. Interrumpe el circuito cuando se produce una fuga de corriente en alguna parte del mismo. Por Ej.: A través de una persona o masa de la instalación

Interruptores Diferenciales

Ofrecen una protección eficaz contra los contactos tanto directos como indirectos.

Disyuntores Diferenciales



Modo de diferenciar las llaves térmicas de los disyuntores

Una forma sencilla de verificar si el lugar donde trabajamos o habitamos posee llave térmica (protección de equipos) o disyuntor diferencial (protección de personas) es observar si el aparato posee un botón. Si posee, es un interruptor eléctrico diferencial

Puesta a tierra

Definición

- Se define como “PUESTA A TIERRA” a cualquier tipo de conexión conductora (sin fusible intermedio) de sección suficiente, que se coloca entre determinados elementos o partes de una instalación (máquinas, etc.) y un elemento conductor en el terreno, con el fin de conseguir que en la instalación no existan diferencias de potencial peligrosas.

Objetivos de la Puesta a Tierra

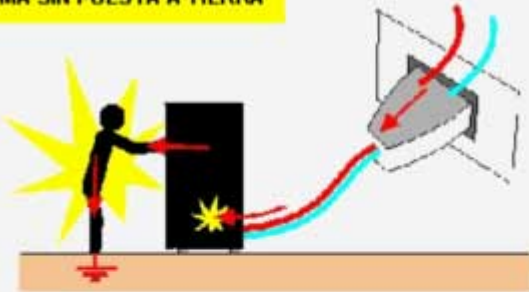
En un sistema de sonido, cumple dos objetivos:

- Aumentar las condiciones de seguridad con que se trabaja.
- Reducir lo mas posible las interferencias y el ruido.

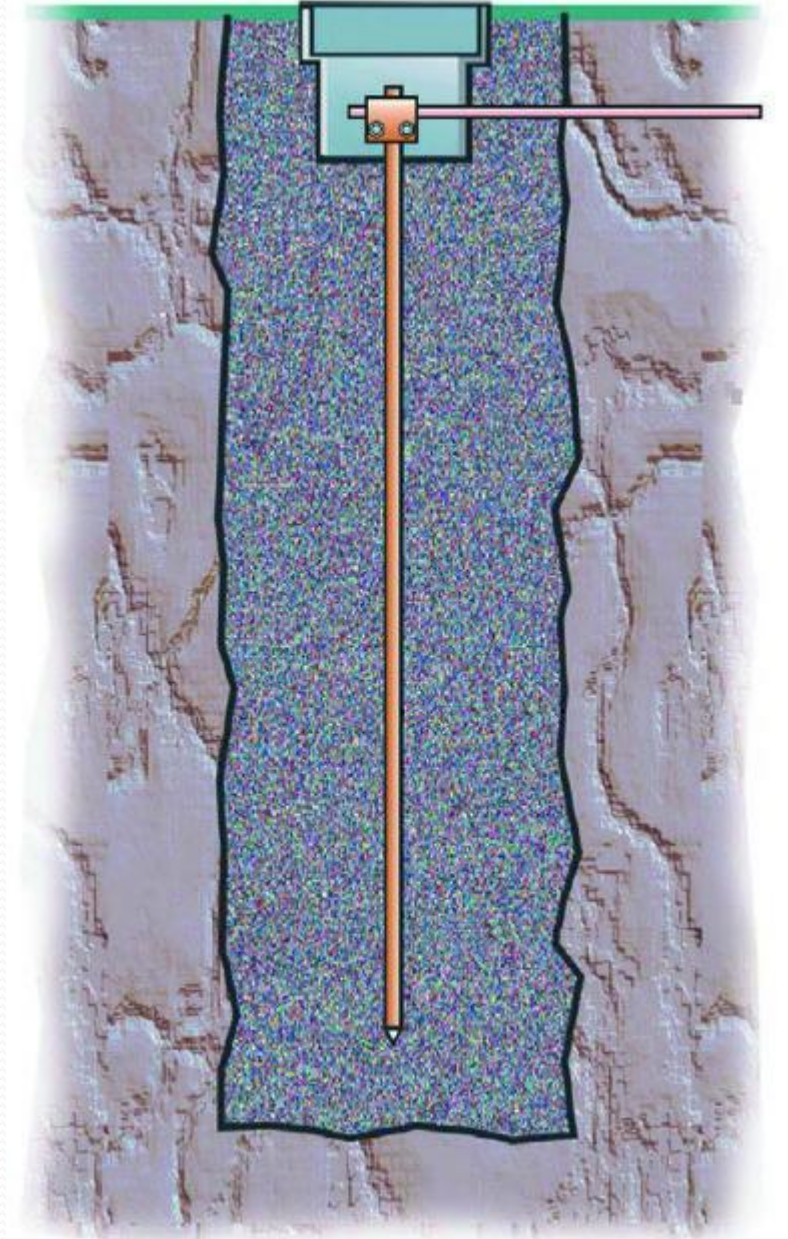




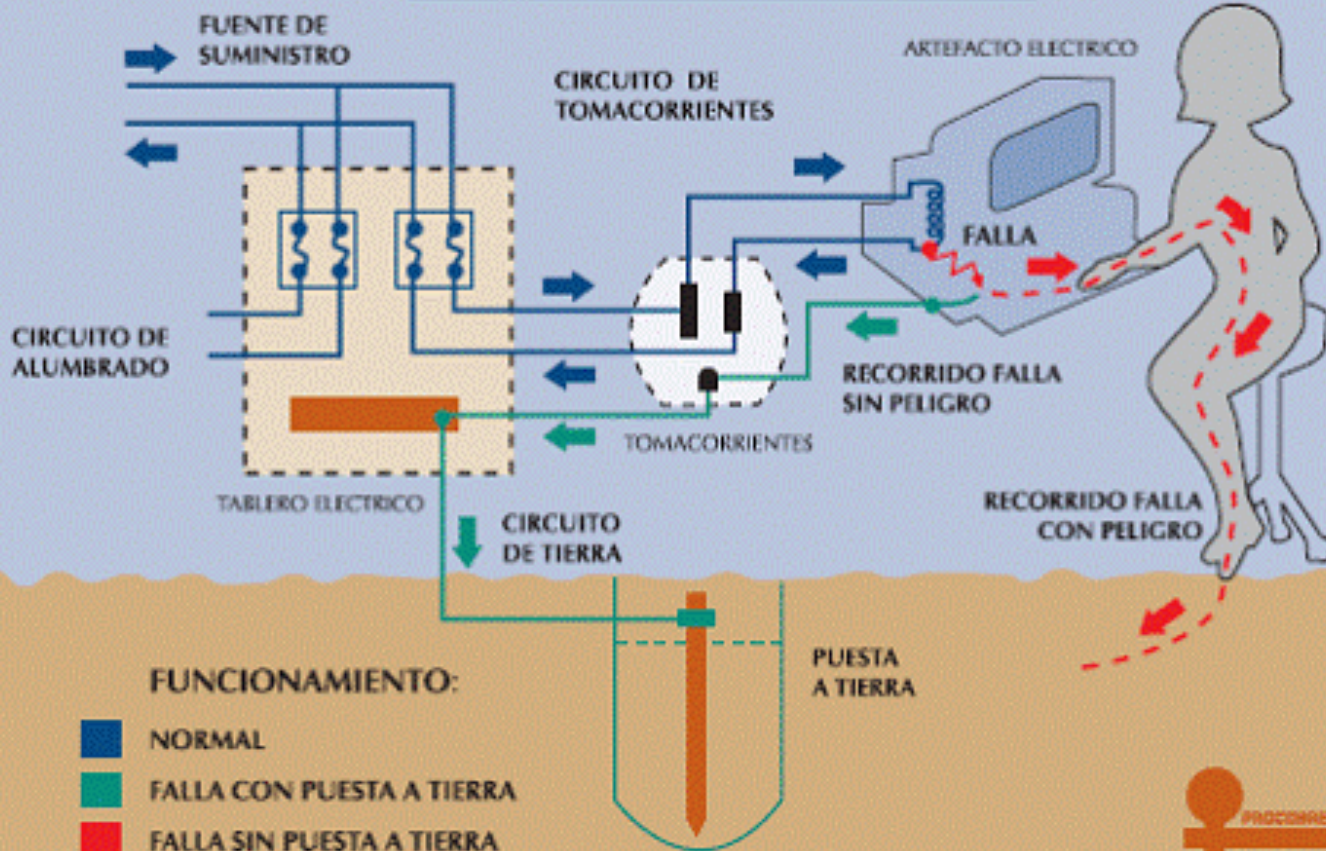
TOMA SIN PUESTA A TIERRA



TOMA CON PUESTA A TIERRA



SEGURIDAD ELECTRICA INTERIOR



Existen dos conceptos diferentes de tierra:

- **El primero es la tierra física que constituye el suelo.**

Este material debido a la humedad y al gran contenido de sales es un buen conductor de electricidad, y debido a su gran sección tiene muy baja resistencia.

Existen dos conceptos diferentes de tierra:

- **El segundo concepto es el de masa.**

Consiste en un cable conectado al chasis y a las partes metálicas del gabinete y de un artefacto.

La masa debe conectarse a tierra, ya que de esa forma se evitan riesgos de shock eléctricos

Shock Eléctrico:

Se produce cuando por alguna razón existe una fuga del vivo hacia el chasis del equipo. Al tocar partes metálicas del gabinete, se cierra un circuito entre el vivo y la tierra a través del cuerpo que actúa como conductor eléctrico.

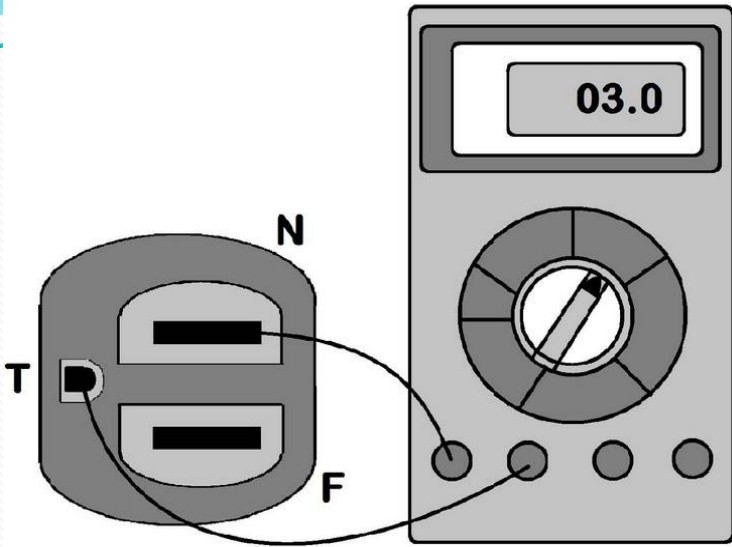
Una fuga puede producirse por múltiples razones: acumulación de polvo, humedad, desgaste de la cubierta aislante de un cable, aflojamiento de alguna parte del equipo y consecuente contacto con un punto de tensión, etc.

Instalación eléctrica precaria sin conductor de descarga

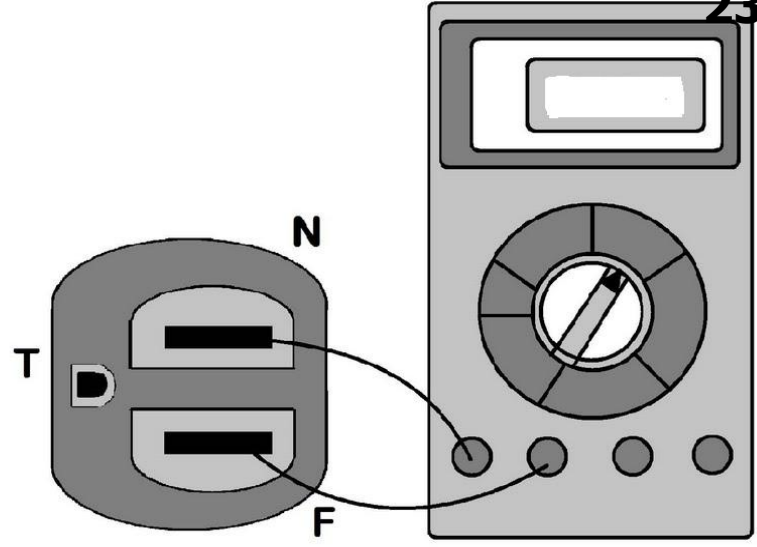


Instalación eléctrica confiable con conductor de descarga a tierra

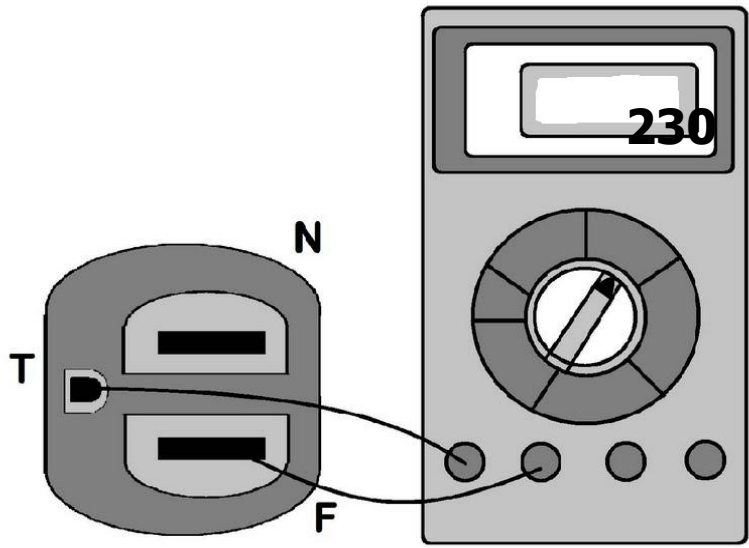




Voltaje Neutro-Tierra



Voltaje Fase-Neutro



Voltaje Fase-Tierra

| Sección del conductor de cobre según IRAM 2183 | Corriente máxima admisible |
|---|----------------------------|
| S (mm ²) | I (A) |
| 1 | 9,6 |
| 1,5 | 13 |
| 2,5 | 18 |
| 4 | 24 |
| 6 | 31 |
| 10 | 43 |
| 16 | 59 |
| 25 | 77 |
| 35 | 96 |
| 50 | 116 |
| 70 | 148 |
| 95 | 180 |

¡Respete siempre la electricidad, cuando se trabaja en contacto con energía eléctrica, la diferencia entre seguir viviendo o morir, puede ser algo tan sencillo como conocer los riesgos que presenta!

PRIMEROS AUXILIOS

- Toda persona afectada por una descarga eléctrica debe ser auxiliada de la siguiente manera hasta que llegue el servicio médico:
 - Si sigue en contacto con la corriente eléctrica: corte inmediatamente la misma antes de tocarlo. Es importante que todos conozcan la ubicación de la llave de corte general y que ésta esté debidamente señalizada.
 - Controle rápidamente su pulso y respiración. De ser necesario aplique resucitación cardiopulmonar (masaje cardíaco y respiración boca a boca).
 - Trate de no mover al accidentado pues la fuerte descarga eléctrica puede haber producido heridas internas.