

## MANUAL DEL PROTAGONISTA REPARACIÓN DE CELULARES



MODO DE FORMACIÓN  
HABILITACIÓN

Dirección de Educación Técnica

Dirección General de Educación de Jóvenes y Adultos

“La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero y técnico de la Unión Europea a través de la AECID. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del Ministerio de Educación de Nicaragua y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea o AECID”.

---

## ÍNDICE

BIENVENIDA AL PROTAGONISTA	7
RECOMENDACIONES	8
PROPÓSITO CLAVE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE	9
Unidad de Aprendizaje N°1: CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRÓNICA DE LA TELEFONÍA CELULAR	10
1.1. Estructura de la materia	10
1.2. ¿Qué es un circuito eléctrico?	11
1.3. Intensidad de la corriente eléctrica	12
1.3.1. Tipos de corriente eléctrica	13
1.4. Resistencia eléctrica	16
1.4.1. ¿Cómo se clasifican las resistencias?	18
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	20
1.5. Tensión eléctrica (U)	21
1.6. ¿Qué nos establece la Ley de Ohm?	22
1.6.1. ¿Cómo se utiliza el triángulo?	23
1.7. Potencia eléctrica	24
1.8. Capacitores	24
1.8.1. Tipos de capacitores	25
1.8.2. Capacitores en DC	26
1.8.3. Procedimiento o guía para probar un condensador cerámico	26
1.8.4. Pasos para probar un condensador cerámico con el multímetro analógico	27
1.9. Bobinas	27
1.10. Parlantes	28
1.11. Funcionamiento del diodo	30
1.12. Transistores	32
1.13. Circuitos integrados (IC)	33
1.14. Transformador	37
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	38
1.15. Tipos de circuitos eléctricos	39
1.15.1. Aparatos conectados en SERIE	39
1.15.2. Aparatos conectados en PARALELO	41
1.15.3. Aparatos conectados de forma MIXTA	43

<b>EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN</b>	<b>44</b>
1.16. ¿Qué es un instrumento de medición eléctrica?	46
1.16.1. ¿Cómo se clasifican de los instrumentos de medición?	46
1.16.2. ¿Cómo leer un instrumento de medida eléctrica?	46
1.17. Escala	47
1.17.1. Partes de la escala	48
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJES</b>	<b>49</b>
1.18. Multímetro	50
1.18.1. Estructura de un multímetro analógico	50
1.18.2. Estructura del multímetro digital	51
1.19. Uso y manejo de instrumentos de medición	52
1.19.1. Uso y manejo del voltímetro	52
1.19.2. ¿Cómo medir el voltaje de una batería?	53
1.19.3. Uso y manejo del Amperímetro	54
1.19.4. Uso y manejo del multímetro en la función del Óhmetro	55
<b>ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN</b>	<b>58</b>
<b>Unidad de Aprendizaje N°2: HERRAMIENTAS PARA LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CELULARES</b>	<b>60</b>
Unidad de competencia	60
Indicadores de logros	60
2.1. Introducción	60
2.2. Herramientas de sujeción	60
2.3. Cuáles son las principales marcas de celulares y cuáles son sus principales	72
<b>ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN</b>	<b>73</b>
<b>Unidad de Aprendizaje N°3: PARTES Y FUNCIONAMIENTO DEL CELULAR</b>	<b>75</b>
Unidad de competencia	75
Indicadores de logros	75
3.1. Introducción	75
3.1.1. Telefonía móvil	75
3.1.2. Móvil / celular	75
3.2. Funcionamiento	76
3.2.1. Área de RF (radio frecuencia)	76

3.2.2. Área de AF (Audio Frecuencia)	77
3.2.3. Área lógica	78
3.3. Conexión a internet	78
3.4. Conceptos fundamentales	80
3.4.1. Terminología	80
3.5. Desarrollo de la tecnología	80
<b>ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN</b>	86
<b>Unidad de Aprendizaje N°4: TÉCNICAS BÁSICAS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TELÉFONOS CELULARES</b>	87
Unidad de competencia	87
Indicadores de logros	87
4.1. Introducción	87
4.2. Partes externas e internas de un teléfono celular	88
4.3. Parte tangible e irreparable en un teléfono celular	91
4.3.1. Display	91
4.4. Cambio de carcasa	92
4.5. Puenteo en los celulares	92
4.6. Batería accesorio (irreparable)	94
4.7. Recomendaciones para prolongar la vida útil de una batería	95
4.8. Teléfono no carga	95
4.9. Afectación en el área de señal	95
4.10. Montaje y desmontaje de tarjetas celulares para limpieza	96
4.11. Cambios de parlantes, auriculares y buzzer (parlantes interno)	96
4.12. Procedimientos para el cambio de parlantes auriculares y buzzer	97
4.13. Trucos para la reparación de diferentes marcas de celulares	101
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJES</b>	109
<b>Unidad de Aprendizaje N°5: TÉCNICAS DE DESBLOQUEO, FLASHEO Y LIBERACIÓN DE TELÉFONOS CELULARES</b>	110
Unidad de competencia	110
Indicadores de logros	110
5.1. Técnicas de desbloqueo de celulares	110
5.1.1. Flasheo	110
5.1.2. ¿Qué es flashear un teléfono?	110

5.1.3. ¿Para qué flashear el teléfono?	110
5.1.4. ¿Qué puede salir mal de un flasheo?	111
5.1.5. ¿Qué necesito para flashear?	112
5.1.6. Bootloader	114
5.1.7. Pasos para desbloquear y liberar	115
<b>EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN</b>	120
<b>GLOSARIO</b>	121
<b>PARA SABER MÁS</b>	123
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	124

## BIENVENIDA AL PROTAGONISTA

Estimado protagonista:

Bienvenido al Curso de Orientación al Trabajo y la Productividad.

Ponemos en tus manos el Manual Técnico de “Reparación de Celulares”, el propósito de éste es facilitar tu proceso de aprendizaje, brindándote conocimientos técnicos fundamentales para profundizar y fortalecer tus capacidades y habilidades que vas a adquirir en el curso de Orientación al Trabajo y la Productividad.

Este manual, apoyará la labor pedagógica del Docente Técnico, quién está orientado a brindarte una enseñanza 30 % teórica y 70% práctica; para que a partir de tu propia experiencia y entorno social desarrolles tus competencias personales y laborales.

Al aprobar este curso estarás capacitado para iniciar un trabajo, aplicando tus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes, para que éstos a la vez permitan la generación de autoempleo o la conformación de emprendimientos familiares.

Confiamos que con tu esfuerzo y dedicación lograrás culminar con éxito esta formación, que te permitirá mejorar tu calidad de vida en el ámbito personal, familiar, y así contribuir al desarrollo de nuestro país.

Dirección de Educación Técnica

## RECOMENDACIONES



En la utilización del Manual de “Reparación de Celulares” deberás tener a perseverancia, dedicación y empeño que te permitirán adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas relacionados en el presente manual.



Lee y estudia la información contenida en el manual, y cuando tengas dudas consulta a tu docente para sus aclaraciones respectivas.



Fortalece tus conocimientos teóricos y prácticos consultando los enlaces electrónicos (links) y la bibliografía en el apartado indicado al final de este manual.



Resuelve con responsabilidad las diferentes actividades de autoevaluación y verifica tus respuestas con el docente.



Ordenar el puesto de trabajo según las actividades y procedimientos que se realizan, cumpliendo siempre con las normas de higiene y seguridad laboral.



Durante las actividades prácticas en el campo o taller, evite tirar o lanzar desechos y residuos fuera de los lugares establecidos o indicados. Protege y cuida el Medio Ambiente.



El cuidado y uso adecuado de los equipos y herramientas, garantizan su vida útil para que los futuros protagonistas hagan uso de ellas.

## PROPÓSITO CLAVE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### PROPÓSITO CLAVE

Repara celulares utilizando herramientas, equipos de medición, computadora, software, cableado de conexión, aplicando parámetros necesarios en la ley de ohm, normativas de higiene, seguridad y protección del medio ambiente

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- ✓ Identifica diferentes componentes, símbolos y configuraciones en circuitos electrónicos.
- ✓ Calcula parámetros aplicando la ley de ohm, y utilizando multímetro para las mediciones.
- ✓ Identifica y utiliza herramientas para la reparación de celulares aplicando normativas en vigencia.
- ✓ Identifica las partes de un teléfono celular y su funcionamiento básico, aplicando normativas en vigencia.
- ✓ Interpreta diagramas y su simbología y aplica normativas en vigencia.
- ✓ Diagnostica, y desarma diferentes tipos de celulares aplicando normativas en vigencia.
- ✓ Emplea pasos para el mantenimiento de celulares aplicando normativas en vigencia.
- ✓ Identifica y diferencia la memoria eeprom, imei, sistema operativo, “flasheo”, desbloquea y aplica normativas en vigencia.
- ✓ Realiza desbloqueo o liberación del teléfono celular, así como también el “flasheo” del mismo.

# Unidad de Aprendizaje N°1: CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRÓNICA DE LA TELEFONÍA CELULAR

## Unidad de competencia

Aplica conceptos básicos de circuitos electrónicos, calculando los parámetros de la Ley de Ohm.

## Indicadores de logros

Asimila fundamentos básicos de la electrónica, utilizados en la reparación de celulares.

## Introducción de la unidad

En esta unidad conocerán los conceptos básicos de las magnitudes eléctricas y como medir los circuitos eléctricos y electrónicos con fundamentos en la reparación de celulares. Esto será la base de conocimiento que se requiere y se necesita para alcanzar el logro de la unidad.

### 1.1. Estructura de la materia

Toda la materia del universo está constituida por átomos. La estructura de la materia está constituida por cargas eléctricas, átomos y electrones.

La Tabla Periódica de los Elementos enumera todos los tipos conocidos de átomos y sus propiedades. El átomo está compuesto de tres partículas básicas ver figura N°1:

**Electrones:** partículas con carga negativa que giran alrededor del núcleo.

**Protones:** partículas con carga positiva.

**Neutrones:** partículas sin carga (neutras).

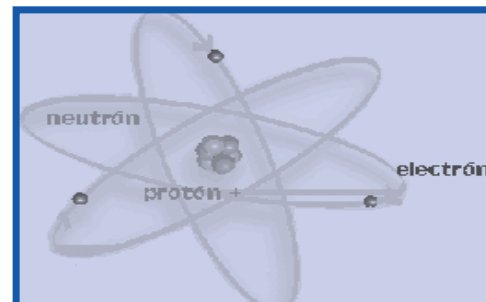


Figura N° 1. Composición del átomo.

Las siguientes leyes muestran el principio de las cargas

- **Ley de Coulomb:**

Las cargas opuestas se atraen y las cargas iguales se repelen (ver figura N°2).

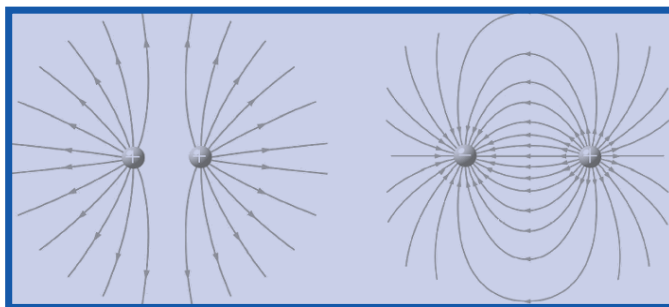


Figura N° 2. Principios de las cargas.

- **Modelo de Bohr:**

Los protones tienen cargas positivas y los electrones tienen cargas negativas (ver figura No 3).

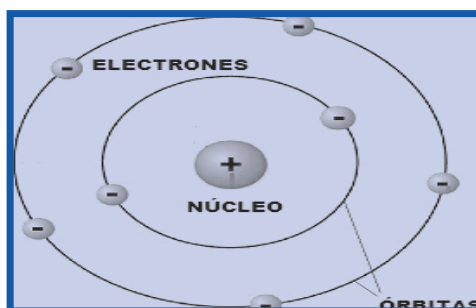


Figura N° 3. Modelo de Bohr.

## 1.2. ¿Qué es un circuito eléctrico?

Es el recorrido preestablecido por el que se desplazan las cargas eléctricas (electrones).

Todo circuito eléctrico, sin importar que tan simple o que complejo sea, requiere de cuatro partes básicas (ver figura N°4).

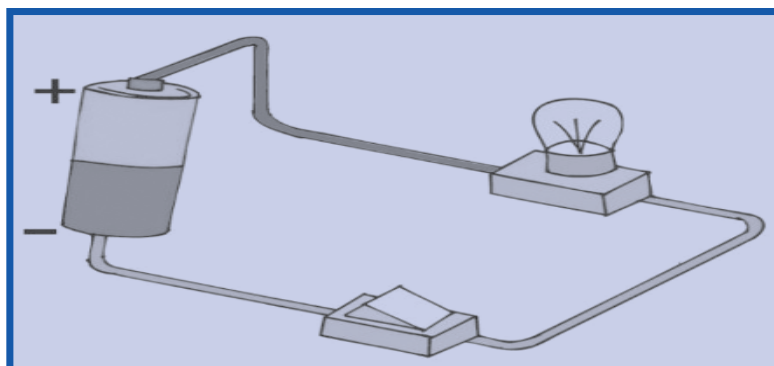


Figura N° 4. Circuito eléctrico básico.

**Cargas:** es todo aparato que consume corriente eléctrica, por ejemplo: un bombillo, una cocina, una plancha, entre otros.

En todo circuito eléctrico intervienen tres magnitudes eléctricas básicas:

1. **Intensidad de la corriente eléctrica o corriente eléctrica**
2. **Tensión eléctrica**
3. **Resistencia eléctrica**

Estos términos son esenciales para comprender la electricidad.

### 1.3. Intensidad de la corriente eléctrica

La intensidad de la corriente es el flujo de electrones que pasa por un conductor eléctrico de forma ordenada (ver figura No. 5).

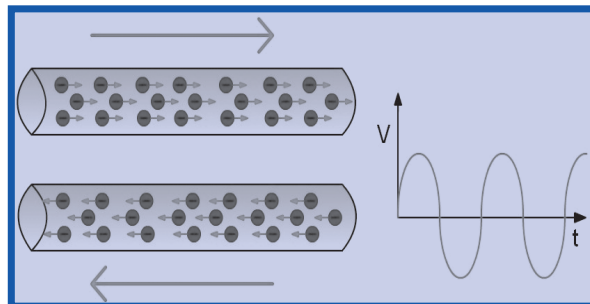


Figura N° 5. Flujo de electrones (intensidad de la corriente)

La unidad de medida de la corriente es el Amperio y se representa con una letra (A), para indicar la intensidad de la corriente se abrevia con la letra (I)

Ejemplo:

$$I = 10A$$

En donde los 10A lo puede consumir una plancha.

La corriente eléctrica se mide en (A) Amperios y para circuitos electrónicos mA (miliamperios) o ( $\mu\text{A}$ ) microamperios. Ver la tabla siguiente para conversiones:

Unidades	Amperios A	Miliamperios mA	Microamperios $\mu\text{A}$
1 Amperio =	1	$10^3$	$10^6$
1 Miliamperio =	$10^{-3}$	1	$10^3$
1 Microamperio =	$10^{-6}$	$10^{-3}$	1

Tabla N° 1. Factores de conversión de la corriente eléctrica

### 1.3.1. Tipos de corriente eléctrica

Existen dos tipos de corrientes eléctricas

1. Corriente continua (CC o CD)
2. Corriente alterna (CA)

#### ¿Qué es corriente continua? (CC o CD)

Es un flujo continuo de electrones (**carga negativa**) a través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial.

En este tipo de corriente las cargas eléctricas circulan siempre en la misma dirección, es decir los terminales de mayor y menor potencial son siempre los mismos.

Aunque comúnmente se identifica la corriente continua con la corriente constante (por ejemplo la suministrada por una batería), es continua toda corriente que mantenga siempre la misma polaridad.

La siguiente figura muestra la corriente como positiva y ésta circula desde el terminal positivo al terminal negativo.

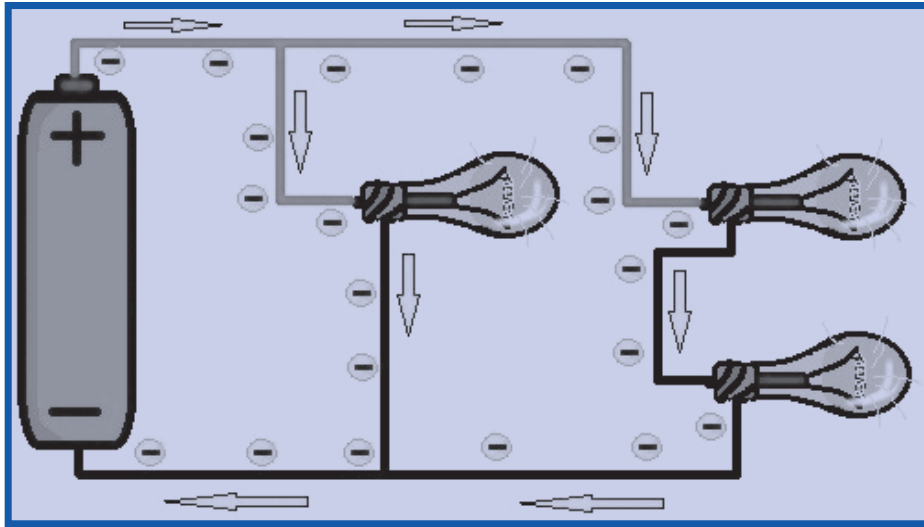


Figura N° 6. Bombilla alimentada por corriente continua.

La representación gráfica de la corriente continua es como sigue:

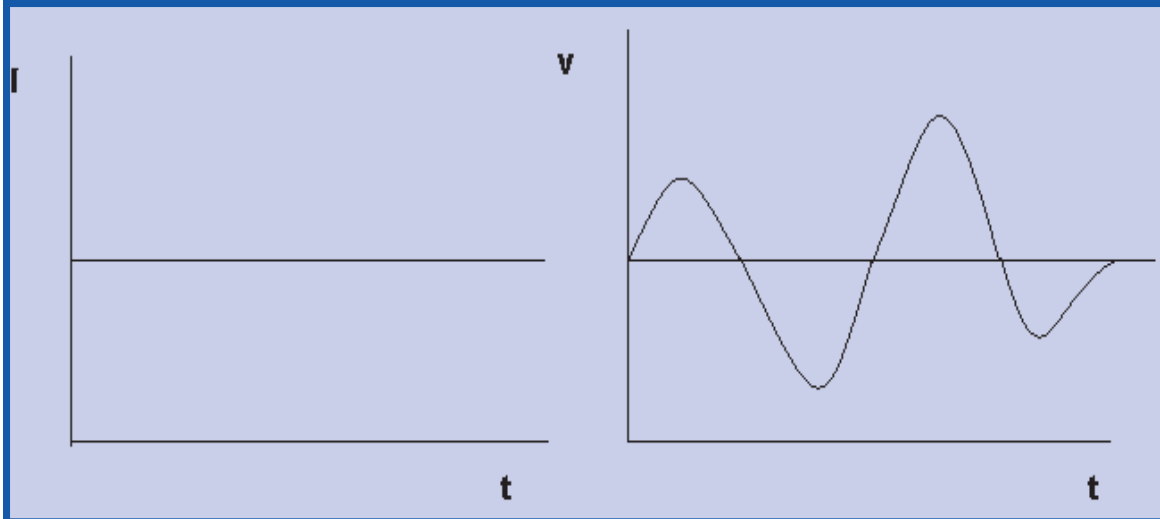


Figura N° 7. Corriente continua

Figura. N° 8. Corriente continua variable

## ¿Qué es corriente alterna? (CA)

La corriente alterna es un tipo de corriente en la que la dirección varía cíclicamente. Es decir la dirección del flujo de electrones va y viene a intervalos regulares o ciclos.

Este tipo de corriente es la que nos llega a nuestras casas y la usamos para energizar bombillas, cargar los celulares. (Ver figura N° 9). El cargador de los celulares poseen un circuito electrónico llamado rectificador que hace cambiar la corriente alterna en continua para cargar la batería de los celulares.



Figura N° 9. Fuente de corriente alterna.

La forma de onda de la corriente alterna comúnmente utilizada es la de una onda senoidal.

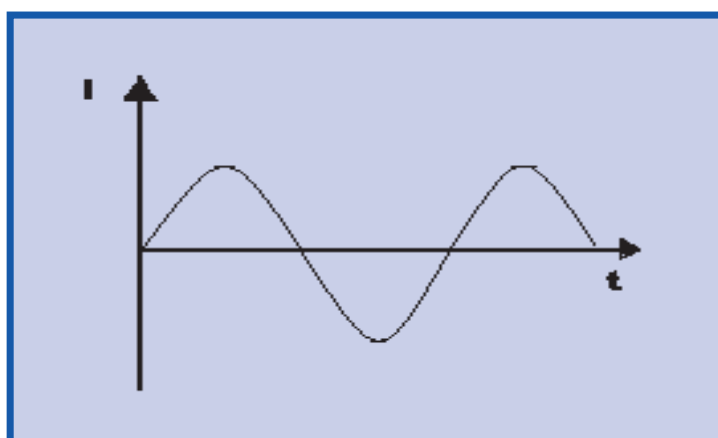


Figura N°10. Corriente Alterna.

Este tipo de corriente es la que nos llega a nuestras casas y la usamos para energizar al equipo de sonido, lavadora, refrigeradora, entre otros.

## 1.4. Resistencia eléctrica

Cualquier elemento localizado en el paso de una corriente eléctrica, sea esta corriente continua o corriente alterna y causa oposición a que esta circule se le llama resistencia ver figura N° 11.

Entonces:

La resistencia eléctrica es la oposición que se le presenta al flujo de electrones en un circuito.

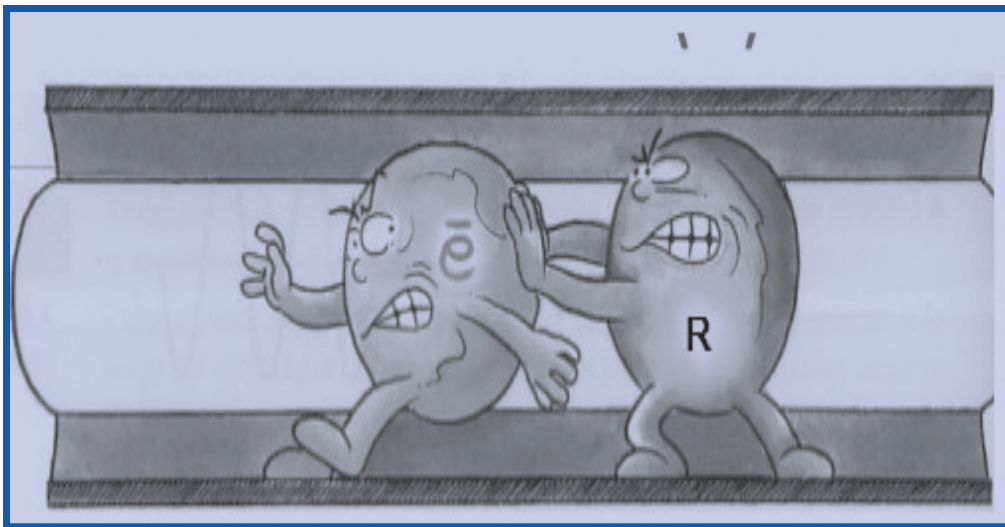


Figura N° 11. Resistencia eléctrica R.

La resistencia eléctrica se representa con la letra R, su unidad de medida es el Ohm ( $\Omega$ ) letra griega omega.

En la figura la pagina siguiente vemos un bombillo o foco, en donde la corriente sale del terminal positivo de la batería, atraviesa el bombillo (el que opone una resistencia al paso de la corriente) y regresa al terminal negativo.

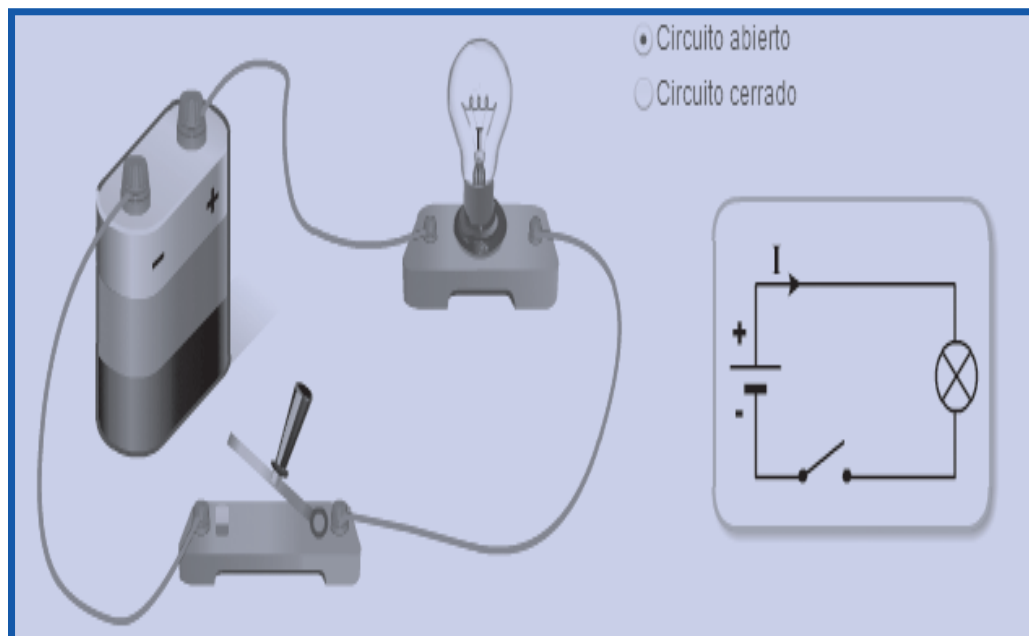


Figura N° 12. Bombilla opone el paso de la corriente

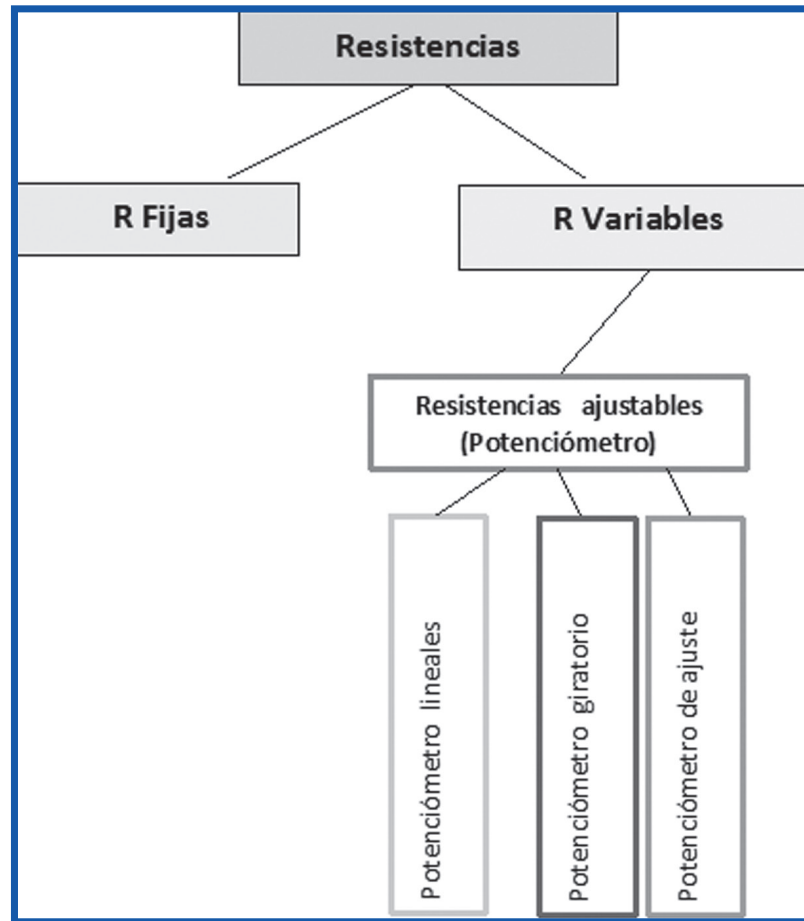
Las resistencias son fabricadas en una amplia variedad de valores. Hay resistencias con valores de ohmios, de Kiloohmios ( $K\Omega$ ), Megaohmios ( $M\Omega$ ).

Estas dos últimas unidades de medidas se utilizan para resistencias muy grandes. En la siguiente tabla vemos las equivalencias entre ellas.

1 Kiloohmio ( $K\Omega$ ) = 1,000 Ohmios ( $\Omega$ )
1 Megaohmio ( $M\Omega$ ) = 1,000,000 Ohmios( $\Omega$ )
1 Megaohmio ( $M\Omega$ ) = 1,000 Kiloohmios ( $\Omega$ )

Tabla N° 2. Conversiones de resistencias en ohmios

### 1.4.1. ¿Cómo se clasifican las resistencias?



Las resistencias fijas poseen valores nominales fijos por eso su nombre y a las resistencias variables les cambia su valor

La resistencia fija se puede calcular cuando el cuerpo de la resistencia tiene anillos de colores como figura N°13

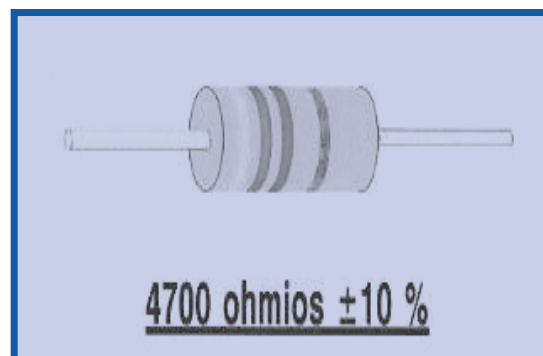


Figura. N° 13 Resistencia fija con anillos de colores

Para calcular el valor de las resistencias fijas se hace uso de la siguiente tabla en donde se toma el valor de los colores para el cálculo de las resistencias que tiene cuatro anillos de colores y cinco anillos de colores.

**Código de colores**

**Resistencia normal**

1000 ± 5% Ω

**Resistencia de precisión**

2210 ± 1% Ω

	1ª Cifra	2ª Cifra	3ª Cifra	Multiplcador	Tolerancia
NEGRO	0	0	0	x1	
MARRÓN	1	1	1	x10	±1%
ROJO	2	2	2	x100	±2%
NARANJA	3	3	3	x1.000	
AMARILLO	4	4	4	x10.000	
VERDE	5	5	5	x100.000	±0,5%
AZUL	6	6	6	x1.000.000	
VIOLETA	7	7	7	Oro x0,1	Oro ±5%
GRIS	8	8	8	Plata x0,01	Plata ± 10%
BLANCO	9	9	9		Sin color ± 20%

**Resistencia NTC**

4700 Ω

Tabla N° 3. Tabla de códigos de colores para el cálculo de la resistencia fija

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Obtenga el valor de las siguientes resistencias utilizando el código de colores

### a) Rojo, Verde, Naranja, Oro

2      5 x 1000      +/- 5%

El valor de esta resistencia es de 25000  $\Omega$  +/- 5%

El 5% de 25000 es 1250 entonces el valor de la resistencia puede ser:

$$25000 \Omega = 1250 \leq R \leq 25000 \Omega + 1250$$

$$23750 \Omega \leq R \leq 26250 \Omega.$$

En la tabla de colores el rojo ocupa la posición 2, el verde la posición 5, el naranja como tercer color tiene el valor 1000 como multiplicador y el oro tiene un valor de tolerancia del 5%.

### b) Gris Negro Marrón Plata

80   \*   100   +/- 10

8000  $\Omega$  +/- 10%

### c) Rojo Café Verde Amarillo Café

2      1      5   \*   10000 +/- 1%

21500000  $\Omega$  +/- 1%

2.15 M $\Omega$  +/- 1%

### d) Naranja Azul Rojo Rojo, Rojo

3      6      2   \*   100   +/- 2%

36200  $\Omega$  +/- 2%      36.2K  $\Omega$

### 1.4.2. Resistores variables

Hay veces en que interesa disponer de una resistencia cuyo valor pueda variar a voluntad. Son los llamados **Reóstatos o Potenciómetros**. Se fabrican bobinados o de grafito, deslizantes o giratorios.

Se suelen llamar potenciómetros cuando poseen un eje practicable y resistencias ajustables cuando para variarlas se precisa la ayuda de una herramienta, porque una vez ajustados no se van a volver a retocar más.



Figura N° 14. Resistencia ajustable

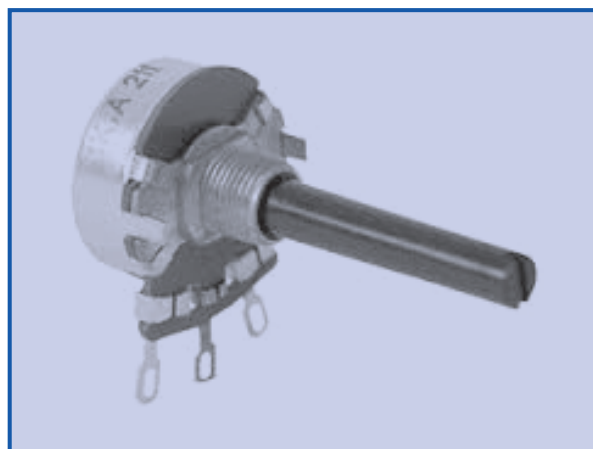


Figura N° 15. Resistencia variable

### 1.5. Tensión eléctrica (U)

Conceptos:

1. Es la cantidad de energía eléctrica acumulada en un conductor o elemento de una instalación eléctrica.
2. Es la diferencia de potencial o la fuerza necesaria para empujar los electrones.

La unidad de medida es el voltio se representa con la letra (V)

Ejemplo: **U = 120V**

## 1.6. ¿Qué nos establece la Ley de Ohm?

Establece que la intensidad de la corriente eléctrica (I) que circula por un dispositivo es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada (U) e inversamente proporcional a la resistencia (R) (ver la figura N°16).

Entonces se expresa en la fórmula siguiente:

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

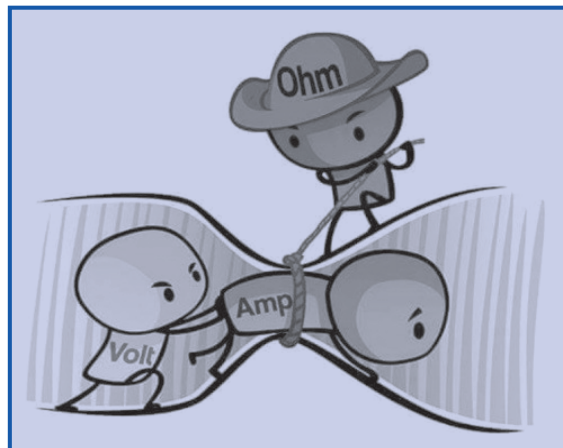


Figura N°16. Ley de Ohm.

En donde, empleando unidades del Sistema internacional:

I = Intensidad (A)

U = Diferencia de potencial en voltios (V)

R = Resistencia en ohmios ( $\Omega$ )

**Por tanto:**

Las tres maneras de expresar la ley de Ohm son las siguientes:

- Corriente =  $\frac{\text{Tensión}}{\text{Resistencia}}$   $\longrightarrow$   $I = U / R$
- Tensión = Resistencia \* Corriente  $\longrightarrow$   $I = U / R$
- Resistencia =  $\frac{\text{Tensión}}{\text{Corriente}}$   $\longrightarrow$   $I = U / R$

Dado que la ley de Ohm presenta los conceptos básicos de la electricidad, es importante tener práctica en su uso, por esta razón se puede usar una gráfica que ilustra esta ley, simplificando notablemente su aplicación.

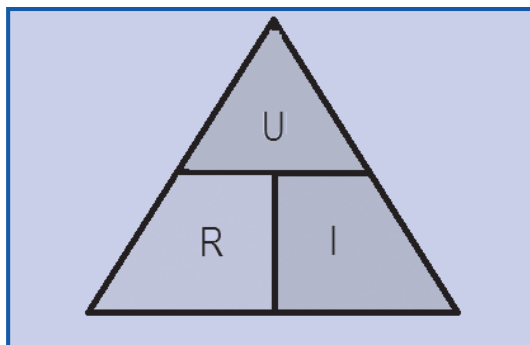
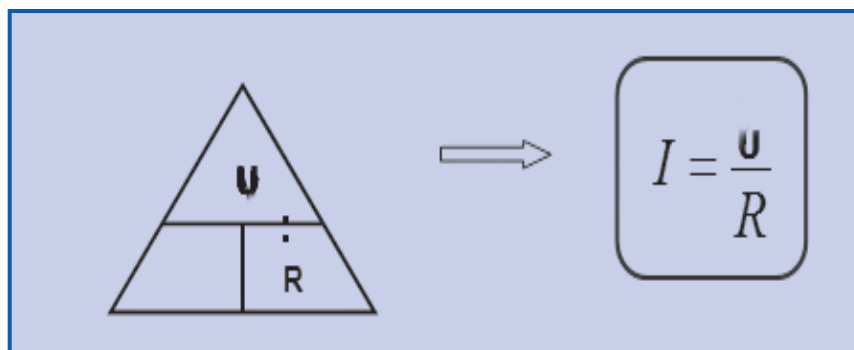


Figura N° 17 Formulas de la ley de ohm

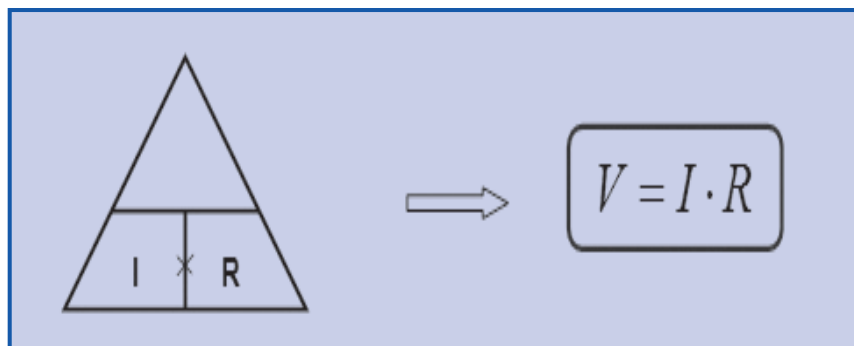
### 1.6.1. ¿Cómo se utiliza el triángulo?

Para calcular la **magnitud** que deseas calcular debes tapanla y escribir la expresión matemática que resulta.

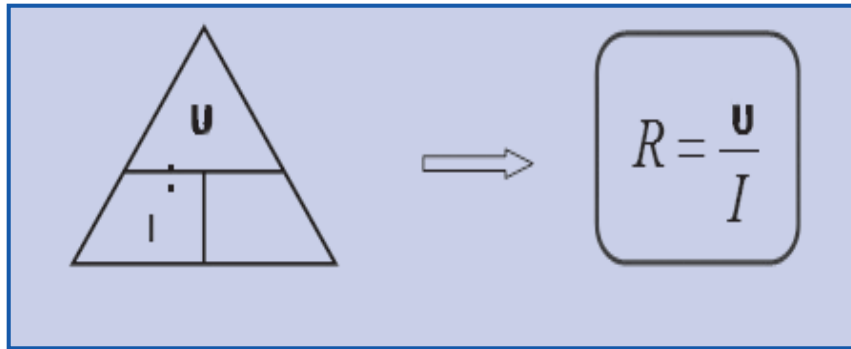
a) Si la magnitud a calcular es la **Intensidad (I)**:



b) Si la magnitud a calcular es la tensión, voltaje (U) o diferencia de potencial :



c) Si la magnitud a calcular es la resistencia (R):



## 1.7. Potencia eléctrica

En los circuitos eléctricos la capacidad de realizar un trabajo se conoce como la potencia, se utiliza la letra P y la unidad de potencia eléctrica es el watt se presenta con W.

Para calcular la potencia eléctrica de un circuito eléctrico se usa la relación

$$P = U \cdot I$$

Es común que algunos dispositivos como lámparas, calentadores, secadora, entre otros, expresen su potencia en watts.

$$P = U \cdot I; \text{ WATTS} = \text{VOLTIOS} \times \text{AMPERES}$$

$$I = \frac{P}{U}; \text{ AMPERES} = \frac{\text{WATTS}}{\text{VOTIOS}}$$

$$U = \frac{P}{I}; \text{ VOLTS} = \frac{\text{WATTS}}{\text{AMPERES}}$$

## 1.8. Capacitores

### Concepto

Un condensador o capacitor es un dispositivo electrónico que está formado por dos placas metálicas separadas por un aislante llamado dieléctrico, que evita el paso de la corriente. El capacitor es un dispositivo que almacena energía en forma de un campo eléctrico (cuando funciona en DC) y se llama capacitancia o capacidad a la cantidad de cargas eléctricas que es capaz de almacenar. La función del dieléctrico es aumentar la capacidad del condensador.

### 1.8.1. Tipos de capacitores

Los capacitores se clasifican en: fijos y variables

**Los fijos:** los de papel, plástico, cerámica y los electrolíticos

**Los variables:** los giratorios y los de ajuste (Trimmer).

#### Símbolos de capacitores no polarizados, polarizados y variables

En el capacitor electrolítico, debe cuidar la forma de conectarlo porque si se conecta invertido el dispositivo explotará, el capacitor cerámico no es polarizado y no importa la forma como se conecte. El capacitor electrolítico tiene marcado en su encapsulado su capacitancia y su voltaje de almacenamiento mientras que el cerámico solamente tiene marcada la capacitancia.

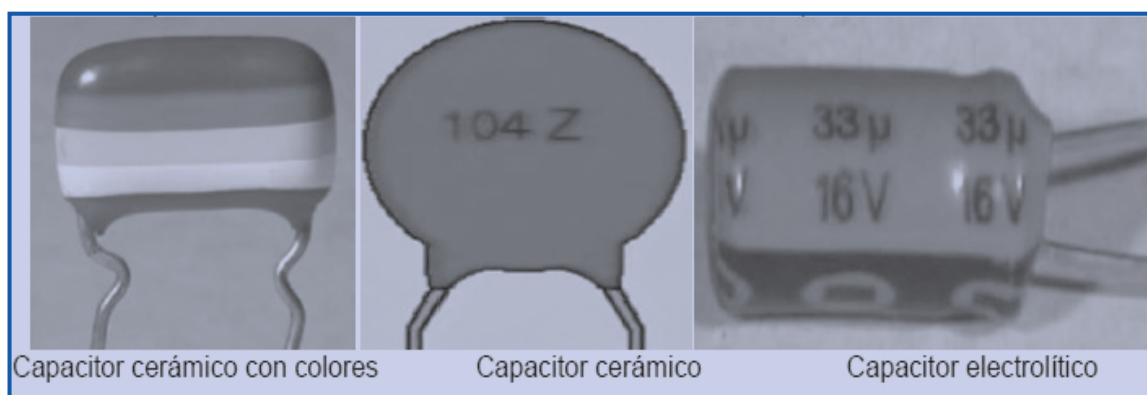


Figura N° 18. Tipos de Capacitores.

## 1.8.2. Capacitores en DC

Si se hace circular corriente continua a un capacitor, circula una corriente de los terminales de la fuente hacia las placas del capacitor.

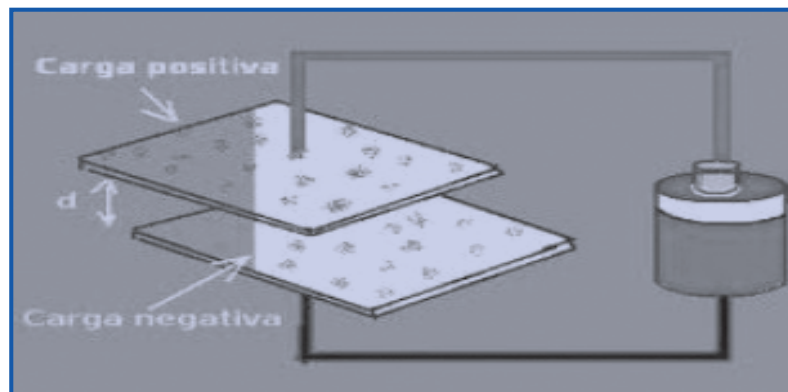


Figura N° 19. Flujo de los electrones cargando las placas del capacitor.

El terminal positivo de la fuente saca electrones de la placa superior y la carga positivamente. El terminal negativo llena de electrones la placa inferior y la carga negativamente. Esta situación se mantiene hasta que el flujo de electrones se detiene (la corriente deja de circular) comportándose el capacitor como un circuito abierto para la corriente continua. (No permite el paso de corriente). Normalmente se dice que un capacitor no permite el paso de la corriente continua.

La unidad de medida de la capacitancia es el Faradio, generalmente en microfaradio ( $\mu\text{F}$ ), nano-faradio ( $\text{nF}$ ) y pico-faradio ( $\text{pF}$ ). Las principales características eléctricas de un capacitor son su capacidad y su máxima tensión entre placas.

## 1.8.3. Procedimiento o guía para probar un condensador cerámico

Probar un condensador cerámico se puede hacer con el multímetro analógico situando este en su escala de medir resistencia, es decir, usando el multímetro como ohmímetro y para ello se deberá situar la escala del multímetro en valores superiores a  $1\text{M}\Omega$  debido a la baja capacidad del orden de los picofaradios.

### 1.8.4. Pasos para probar un condensador cerámico con el multímetro analógico

1. Si el condensador está soldado en el circuito se “levanta” una pata del condensador dejando la otra soldada al circuito.
2. Se sitúa la escala del metro analógico en  $1M\Omega$ .
3. Se tocan las puntas de prueba del multímetro analógico con los dedos para ver si la aguja se mueve si no se mueve algo anda mal.
4. Se colocan las puntas del metro, sin importar la polaridad, en las patas del condensador.
5. Si el condensador cerámico está bueno la aguja del multímetro deberá moverse y caer rápidamente.

### 1.9. Bobinas

Es un componente de 2 o más terminales que sirve para almacenar energía en el campo magnético que crea a su alrededor cuando es atravesado por una corriente eléctrica.

Este dispositivo consiste de un alambre, el cual es enrollado o bobinado en un número determinado de vueltas.

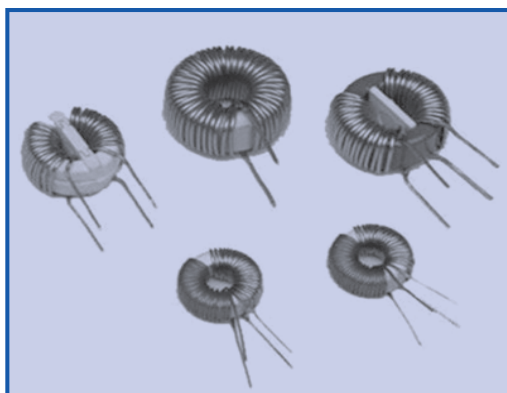


Figura N° 20. Bobinas

Su estado de prueba es por continuidad y se identifica en el celular así:



## 1.10. Parlantes

Este consiste de una bobina por el que circula una corriente eléctrica creando un campo magnético que interactúa con el campo magnético de un imán por lo general circular que rodea la bobina, esto permite empujar hacia el exterior e interior el cono envolvente de la bobina y que le da forma al alta voz y que a la vez expulsa y contrae el aire que se encuentra en su interior creando con esto las ondas acústicas audibles al oído humano.



Figura N° 21. Parlante en audífonos

En el caso de los celulares vienen internos dentro de la carcasa, con las siguientes características:

- Tipo circular
- 1,200 ohmios
- 3 a 5 Milímetros de diámetro

Para saber su estado se usa el multímetro en OHMIOS, él debe medir 1,200 ohm, para ser óptimo, de lo contrario debe de cambiarse.

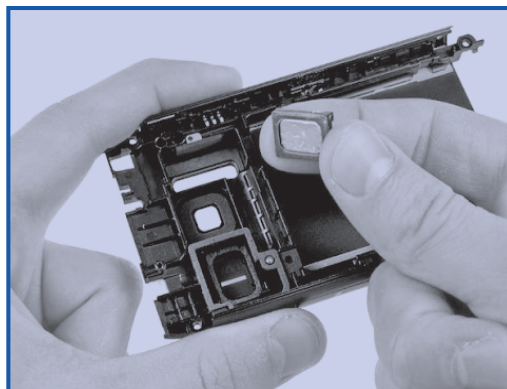


Figura N° 22. Parlante de celular.

## El diodo semiconductor

Es un dispositivo hecho con material semiconductor ya sea silicio o germanio que polarizado en directa conduce y en inversa no.

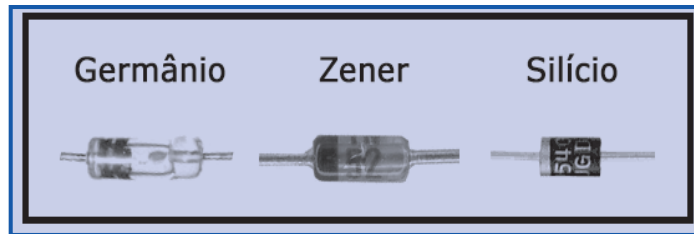


Figura N° 23. Diodos de germanio y silicio.

**Símbolo del diodo.** La flecha indica la manera convencional de representar el sentido de la corriente.

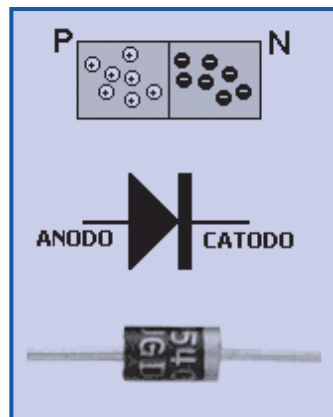


Figura N° 24. Símbolo del diodo.

## Polarización de los diodos

**Polarización Directa.** Al aplicar el voltaje de una fuente a un diodo, el positivo de ésta debe estar conectado al ánodo del diodo y el negativo al cátodo. Ocurriendo así una transferencia de corriente eléctrica a lo interno del diodo, por lo tanto la polarización directa lleva al diodo al estado de conducción.

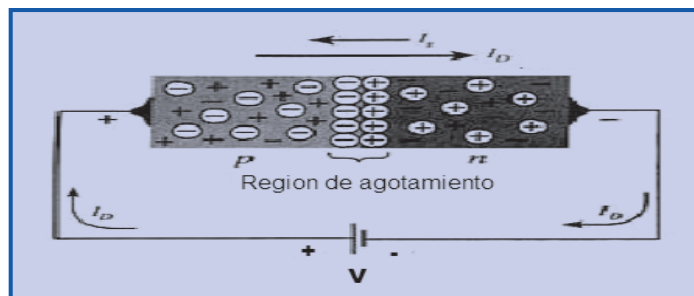


Figura N° 25. Polarización directa.

Polarización inversa consiste en colocar el positivo de la fuente con el cátodo del diodo, y el negativo de la fuente al ánodo del diodo aumentándose así la barrera de transición, no fluye corriente a través del diodo y se considera que se encuentra en estado de circuito abierto.

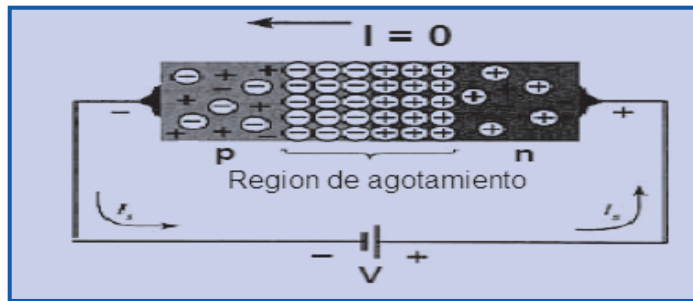
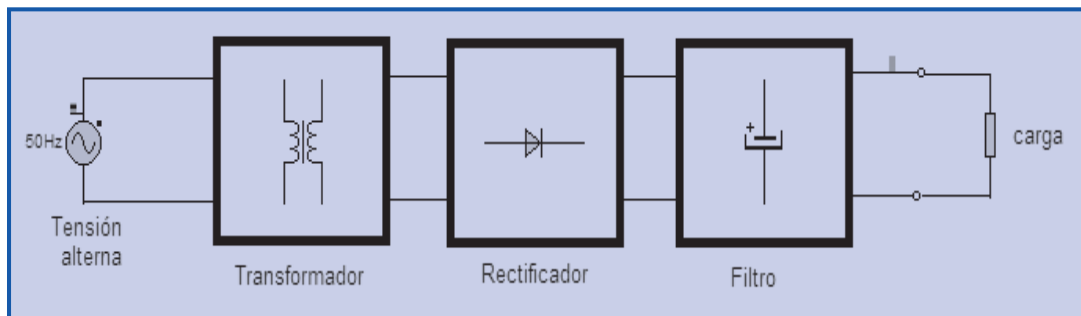


Figura N° 26. Polarización Inversa

### 1.11. Funcionamiento del diodo

Si a un diodo se le aplica una tensión eléctrica externa se observará que cuando el polo positivo de la fuente de energía queda conectado con el material tipo P o ánodo y el negativo al cátodo, la corriente atravesará fácilmente la unión. Se dice que el diodo conduce. A esta forma de alimentar al diodo con la energía se le conoce como polarización directa, si se invierte las terminales de la fuente en el diodo la corriente eléctrica no pasa a través del diodo. Entonces el diodo no conduce y se encuentra en polarización inversa. Cuando un diodo conduce almacena 0.7 voltios si es de silicio y 0.3 voltios si es de germanio.

Un rectificador es el elemento o circuito que permite convertir una señal eléctrica alterna en una continua.



## Rectificadores de media onda

En la figura N° 27 se representa esquemáticamente un rectificador de media onda en el cual un diodo se interpone entre la fuente y la carga. Cuando la tensión de la fuente es positiva, el sentido de la corriente es favorable y se produce la circulación, Un sencillo rectificador de media onda.

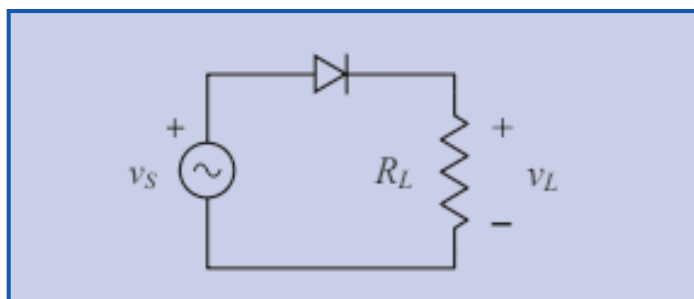


Figura N° 27. Polarización de media onda

## Rectificadores de onda completa tipo puente

El circuito rectificador de media onda tiene como ventaja su sencillez, pero carece de dos defectos: 1) no permite utilizar toda la energía disponible, ya que los semiciclos negativos son desaprovechados; 2) en el caso típico en el que la fuente es el secundario de un transformador tiende a producirse una magnetización del núcleo debido a que el campo magnético es unidireccional. Esta magnetización se traduce en que la saturación magnética se alcanza con valores menores de corriente, produciéndose deformaciones en la onda. Estos inconvenientes se resuelven con los rectificadores de onda completa. El primer ejemplo es el rectificador tipo puente, ilustrado en la siguiente figura.

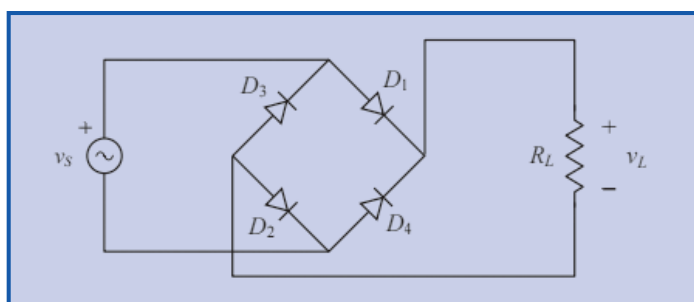


Figura N° 28. Polarización de media Completa.

Los diodos D1 y D2 están polarizados en forma directa y por lo tanto conducen, en tanto que D3 y D4 no conducen. Despreciando las caídas.

El resultado es que la fuente se encuentra ahora aplicada a la carga en forma opuesta.

## 1.12. Transistores

Es un dispositivo semiconductor de tres terminales y consiste de una plaquita de tres capas consecutivas de semiconductor dos del mismo tipo de impureza y la tercera distinta a las anteriores, cada una de estas capas tiene una terminal es por eso que el transistor siempre tiene 3 terminales.

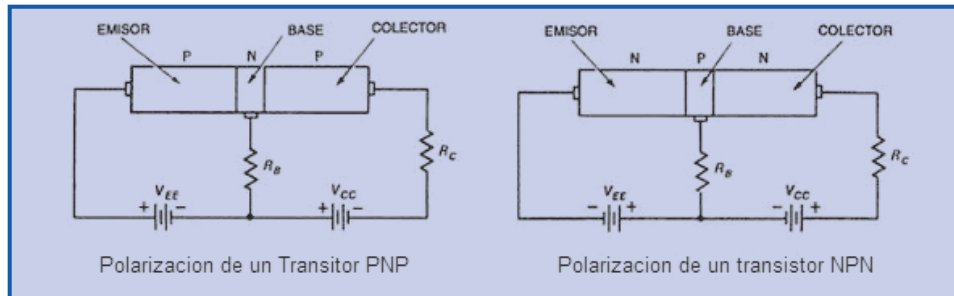


Figura N° 29. Polarización PNP-NPN

Existen 2 tipos de transistores que son:

- BJT (NPN – PNP).

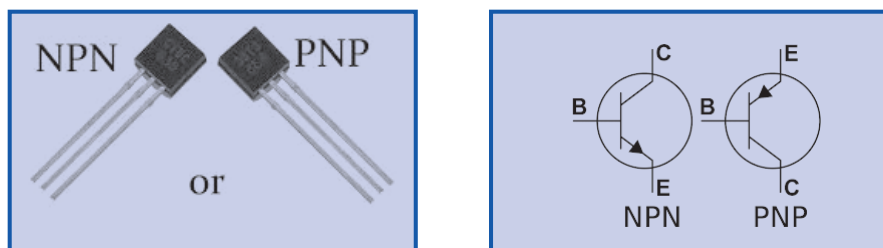


Figura N° 30. Transistor tipo BJT

- Transistores FET

Para el celular este último supera al BJT en el consumo de la corriente para poder activarse es relativamente económico, esto debido a que se dispara por efectos de un campo eléctrico que se crea en la unión NP o PN el cual no consume corriente. Además soporta más corriente que el BJT.

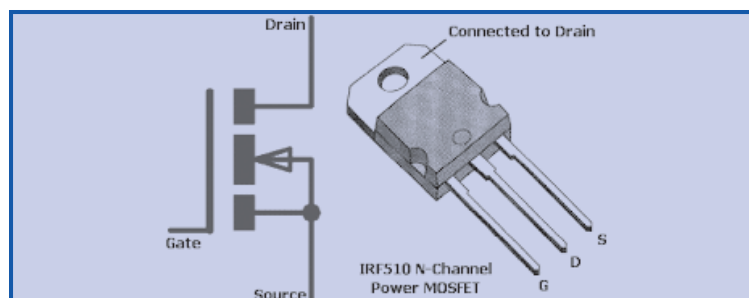
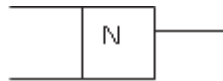


Figura N° 31 Transistor tipo FET

En los celulares se identifican así:



Los BJT actúan en el celular como regulador de voltaje y se identifican



### 1.13. Circuitos integrados (IC)

Son dispositivos en donde se reúnen una cantidad no determinada de componentes discretos tales como resistencias, diodos, transistores, entre otros; todos éstos en un arreglo compacto y encapsulado. Permitiendo ahorro de espacio, peso y precio en un equipo electrónico.

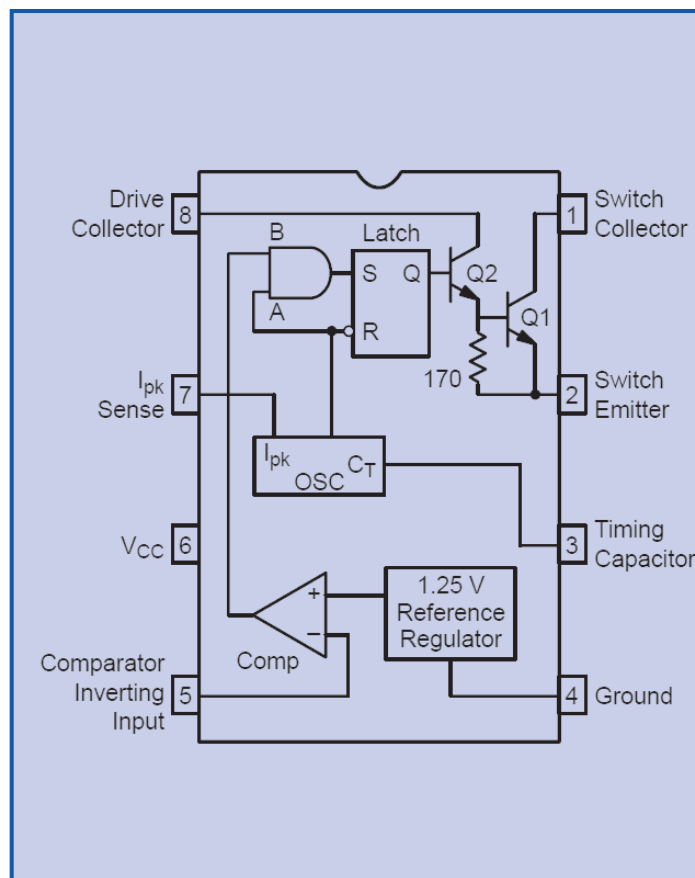


Figura N° 31. Estructura interna de un circuito integrado

Todos los IC tiene en su exterior un número o código el cual representa una función estandarizada.

### **Ejemplos:**

VTXO = u 315. Forma el sistema de transmisión celular una falla en el impide que el móvil transmita.

VCO = u 318. Crea la frecuencia intermedia mejora la modulación y obtiene un mejor procesamiento de señal.

P. A = u 407. El se encarga de amplificar y distribuir toda la energía que necesita el móvil para funcionar, siendo controlado por el CPU.

ACG AMPLIFIER= u303. Controlador y amplificador de ganancia automática para el sistema algunos móviles lo identifican como el p. a. 1.

DUPLEXOR: f 300. Filtro encargado de hacer la diferencia de la transmisión y recepción.

DSP -- MCU = (Q 5321 - 352 ) u 401. Controla la sección de RF.

### **Familia lógica de circuitos integrados**

Existen 2 tipos familias lógicas: TTL y CMOS

TTL. También conocida en su forma abreviada como I L, es la Lógica de Inyección Integrada, sus siglas vienen de su nombre en inglés: Integrated Interjection Logic. Es una clase de circuitos digitales construido con colectores múltiples BJT.

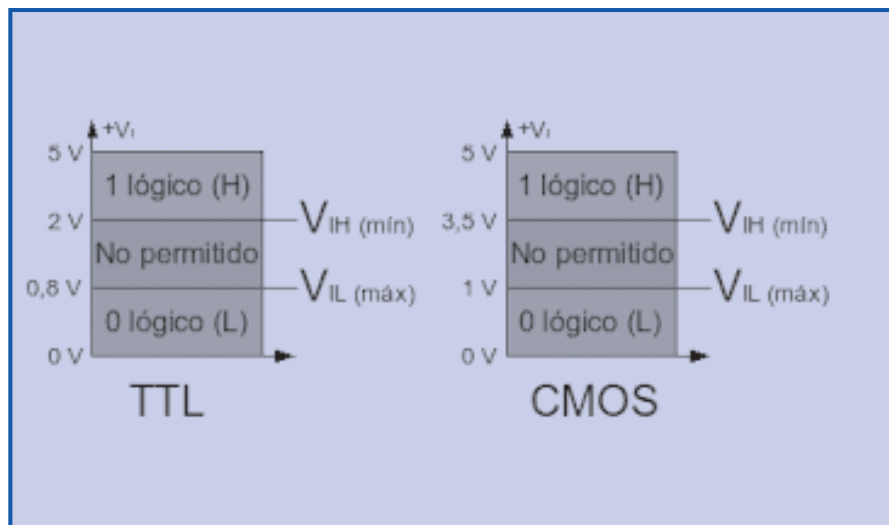
#### **Características de los TTL**

1. El nivel de voltaje es 5V para el nivel lógico alto o 1
2. El nivel de voltaje es 0V para el nivel lógico bajo o 0
3. El pin de alimentación de voltaje positivo se llama Vcc
4. El pin de alimentación de voltaje negativo se llama GND (tierra)
5. Se identifican con numeración 74 – 54

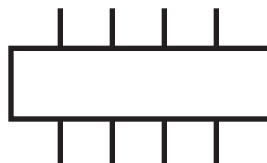
CMOS es una de las familias lógicas empleadas en la fabricación de circuitos integrados. Su principal característica consiste en la utilización conjunta de transistores de tipo CMOS y tipo NMOS configurados de forma tal que, en estado de reposo, el consumo de energía es únicamente el debido a las corrientes parásitas, colocado en la placa base.

### Características de los CMOS

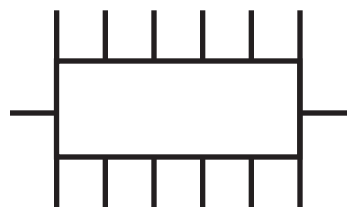
1. El pin de alimentación de voltaje positivo se llama Vdd
2. El pin de alimentación de voltaje negativo se llama Vss
3. El voltaje de alimentación positivo está entre los 3V y 15 V



En los celulares estos IC se identifican fácilmente por el número de pines:



Reguladores de Señal



## Varistor

Es el que controla todo lo referente al keypad (teclado) en la señal.

Los varistores suelen usarse para proteger circuitos contra variaciones de tensión al incorporarlos en el circuito de forma que cuando se active la corriente no pase por componentes sensibles. Un varistor también se conoce como Resistor Dependiente de Voltaje o VDR.

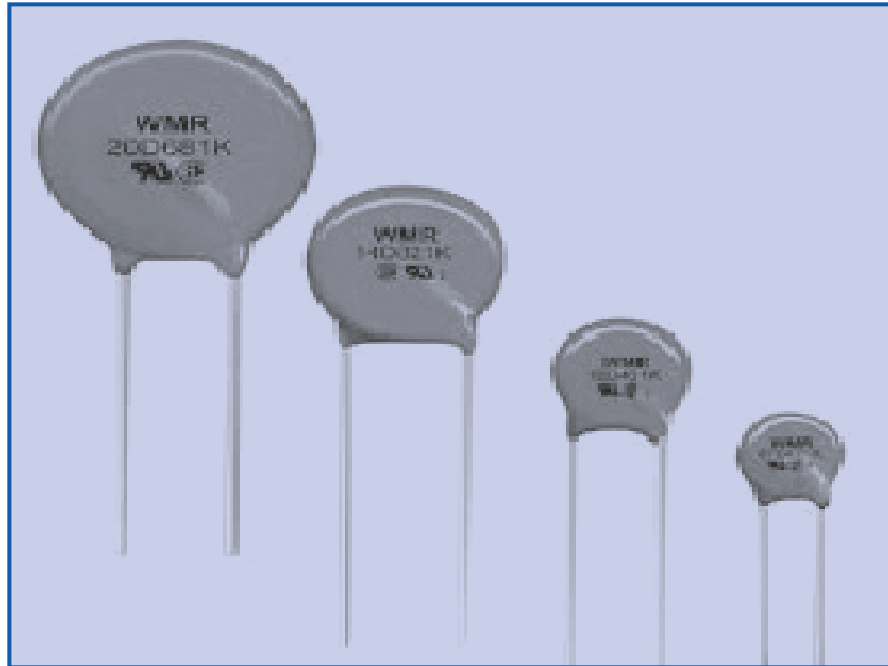


Figura N° 32. Varistores

## Cristales

Ayuda al VCO en su función de crear las frecuencias intermedias y al DSP a controlar la sección de RF.

## 1.14. Transformador

Son bobinas enrolladas sobre un material llamado núcleo sensibles al electromagnetismo, esto quiere decir que la energía del campo magnético que se crea en la bobina llamada PRIMARIO atrapa y traslada en forma de flujo magnético, es decir, sin contacto eléctrico directo, teóricamente sin pérdidas hacia la bobina llamada SECUNDARIO. (Sin haber contacto físico eléctrico entre ambas bobinas una puede inducir a la otra).

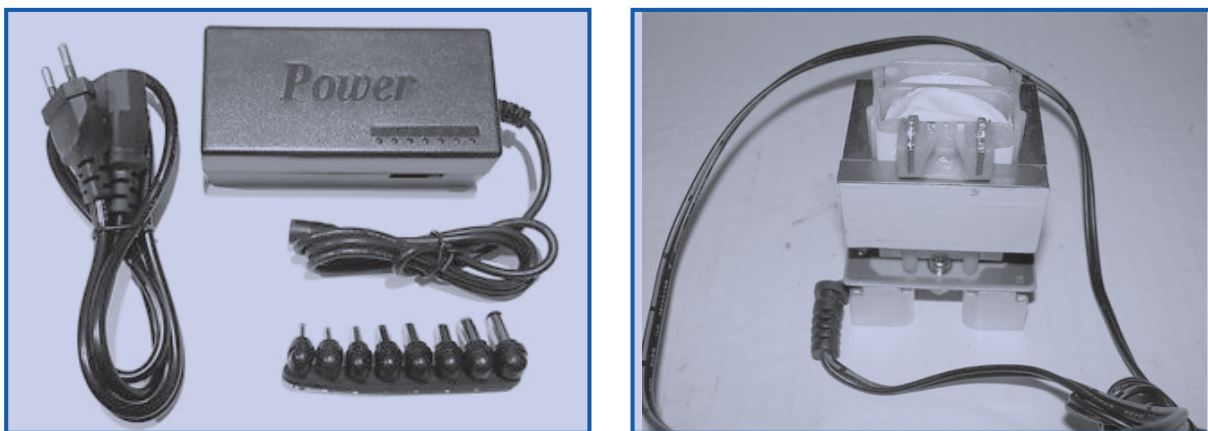


Figura N° 33 Transformador

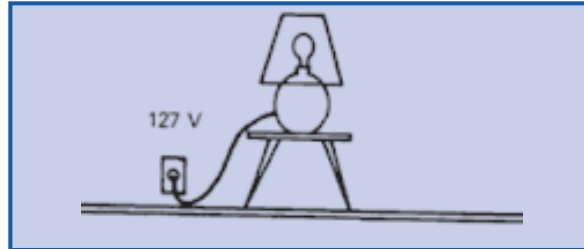
Los transformadores trabajan con energía variable en el tiempo, por ejemplo para alimentar o cargar la estación Móvil (SM) del equipo electrónico lo primero que se usa es un transformador (cargador), que reduzca el voltaje de 110V a un voltaje de 6V. Esta energía es de forma senoidal con una frecuencia de 60 Hertz.

El cargador cumple la ley de la conservación de la energía:

“La energía no se crea, ni se destruye simplemente se transforma”.

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Cuál es el valor de potencia que consumo y que corriente circula por una lámpara que tiene una resistencia de 268.5 ohms y se conecta a una alimentación de 127 volts.



2. Calcula la intensidad de la corriente que circula por un dispositivo de 2,000  $\Omega$  de resistencia al aplicarle una diferencia de potencial de 200 V.

3. Calcula el voltaje existente entre los extremos de una resistencia de 100  $\Omega$  por la que circula 0,1 A.

4. Calcula la intensidad de la corriente que alimenta a una lavadora de juguete que tiene una resistencia de 10 ohmios y funciona con una batería con una diferencia de potencial de 30 V.

## 1.15. Tipos de circuitos eléctricos

Los aparatos que forman parte de un circuito eléctrico – motores, bombillas, cocina, planchas... - se pueden presentar de tres formas diferentes:

- En circuito **Serie**.
- En circuito **Paralelo**
- Y circuito de forma **Mixta**.

Veamos en qué consiste cada tipo de conexión:

### 1.15.1. Aparatos conectados en SERIE

Se dice que dos o más receptores están conectados en SERIE cuando el terminal de Salida (S) de una resistencia está conectado con el terminal de Entrada (E) de la siguiente resistencia, y así sucesivamente.

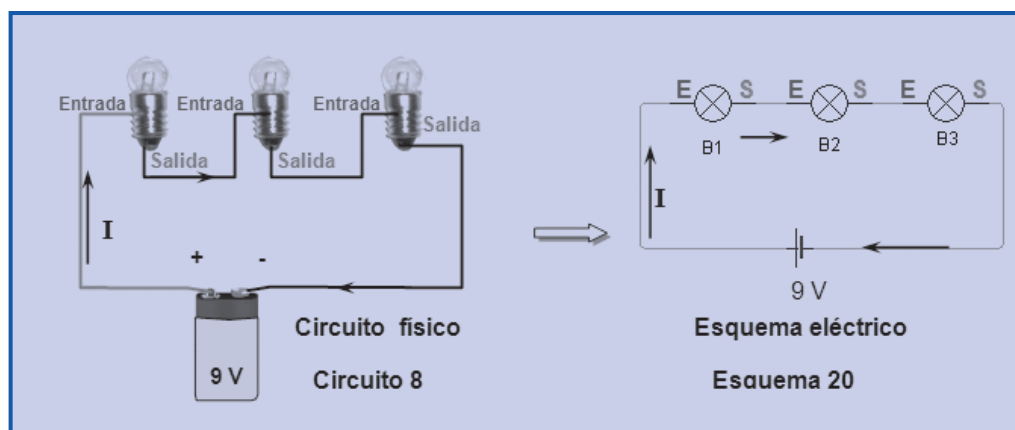


Figura N° 34. Circuitos serie.

Esto significa que en el circuito de ida y de por retorno, y en todas las resistencias, existe la misma intensidad de corriente. La conexión en serie sólo se puede aplicar en aquellos aparatos que están contruidos para la misma corriente nominal.

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots$$

Si  $n$  resistores  $R_1, R_2, \dots, R_n$  están en serie, éstas equivalen a un resistor único siempre que:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_m.$$

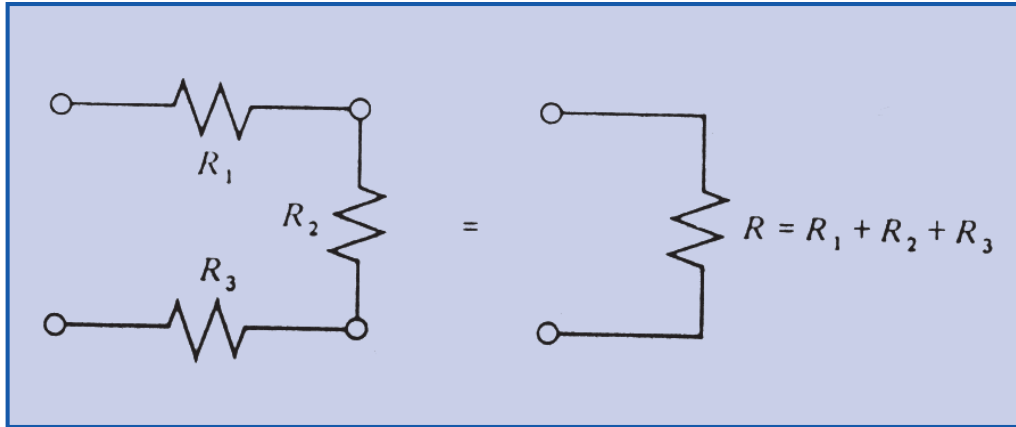


Figura N° 18. Resistores conectados en serie

La tensión eléctrica en un circuito serie es igual a la suma de todas las tensiones:

**Ejemplo:**

Tres resistores  $R_1 = 25\Omega$ ,  $R_2 = 15\Omega$ ,  $R_3 = 30\Omega$  están conectados como se muestra en la figura # 35. La tensión en la segunda resistencia es de 30 V. Calcular la tensión en los extremos de los demás resistores.

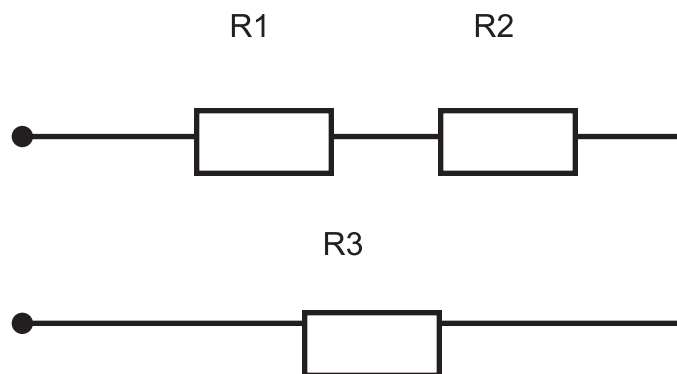


Figura. N° 35 Circuitos en Serie

## Solución

Conforme a la condición del problema, la tensión de los extremos del segundo resistor es de 30 V. Por consiguiente, la intensidad de corriente que fluye por este resistor es:

$$I = \frac{U_2}{R_2} = \frac{30}{15} = 2A$$

Puesto que los resistores están conectados en serie, por ellos pasa corriente de igual intensidad, es decir,

La tensión en el primer resistor

$$U_1 = I * R_1 = 2 * 25 = 50V;$$

$$U_2 = I * R_2 = 2 * 15 = 30V; \text{ la tensión en el tercer resistor}$$

$$U_3 = I * R_3 = 2 * 30 = 60V$$

$$\text{la } U = U_1 + U_2 + U_3 = 50 + 30 + 60 = 140V$$

La lectura del voltímetro conectado a la fuente de tensión

**U = 150 V.**

### 1.15.2. Aparatos conectados en PARALELO

Se dice que dos o más receptores están conectados en **PARALELO** cuando se conectan todos los terminales de **Salida (S)** entre sí y todos los terminales de **Entrada (E)** entre sí, de manera que quedará un terminal de entrada y otro de salida común al conjunto.

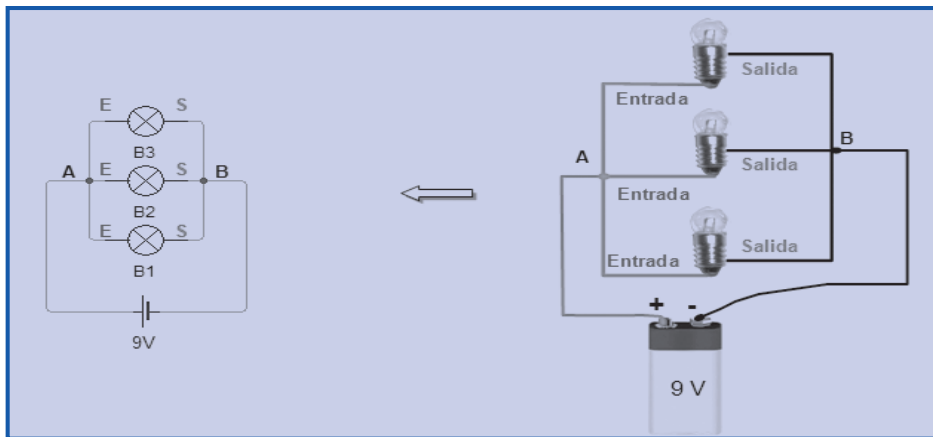


Figura N° 36 Circuito Paralelo

En un circuito en paralelo la corriente eléctrica se bifurca en dos caminos (para el circuito de la Fig. # 37, por la tanto la Intensidad de corriente total es la suma de las corrientes parciales.

$$I_T = I_1 + I_2$$

La tensión eléctrica en los circuitos en paralelos es siempre la misma, por la conexión de las cargas a la fuente de alimentación.

$$U_T = U_1 + U_2$$

Consideremos ahora el circuito sencillo de la figura N° 21. Es obvio que:

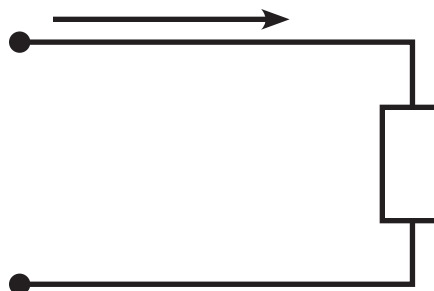


Fig. N° 37 Equivalencias de resistencias

De forma simplificada, se concluye ahora que dos resistores  $R_1$  y  $R_2$  en paralelo equivalen a un resistor único  $R$ , siempre y cuando el recíproco total equivale a la sumatoria de los recíprocos de cada uno de los resistores que componen el circuito.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Esta expresión resulta de la suma de quebrados de la expresión anterior y del factor inverso:

$$R_T = \frac{(R_1 * R_2)}{(R_1 + R_2)}$$

En general, n resistores  $R_1$  y  $R_2$ .....  $R_n$ , en paralelo equivalente a un resistor único  $R$ , siempre y cuando.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

### 1.15.3. Aparatos conectados de forma MIXTA

Se dice que tres o más receptores están conectados de forma MIXTA cuando se presentan conectados tanto en serie como en paralelo a la vez.

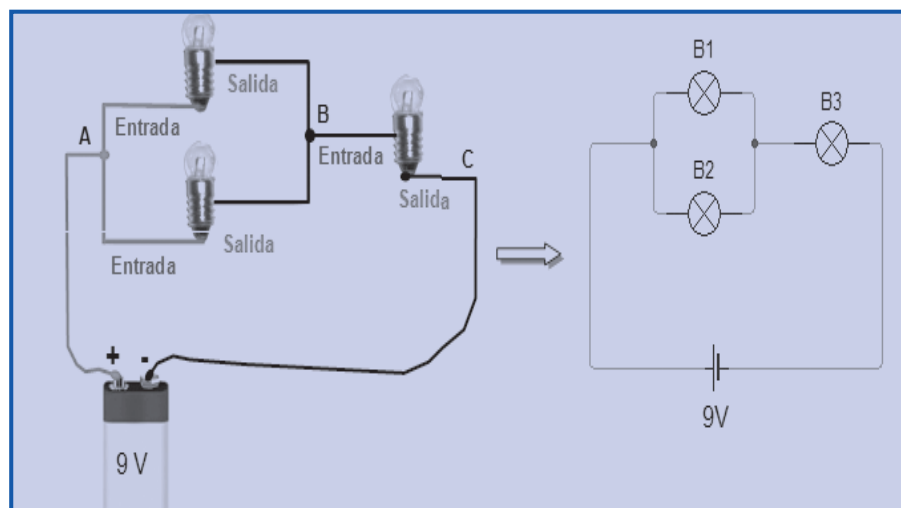


Figura N° 38 Circuito mixto

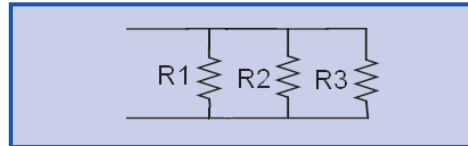
Este circuito se resuelve:

Se toman las bombillas 1 y la 2 y se resuelven usando la fórmula de los circuitos en paralelo y luego de tener un valor de la bombilla 1 y 2 se hacen en serie con la bombilla 3.



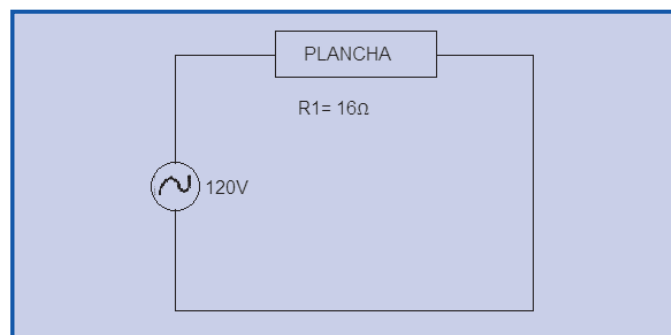
2. En el siguiente circuito en paralelo con resistencia de  $R1 = 20\Omega$   $R2 = 45\Omega$

$R3 = 80\Omega$  determine el valor del resistencia total y las corrientes en cada una de las resistencias

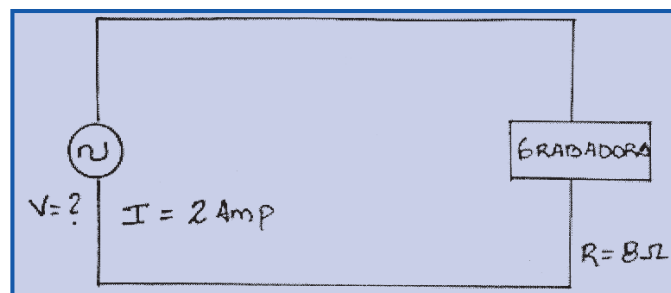


II. Resuelva los siguientes ejercicios aplicando la ley de ohm

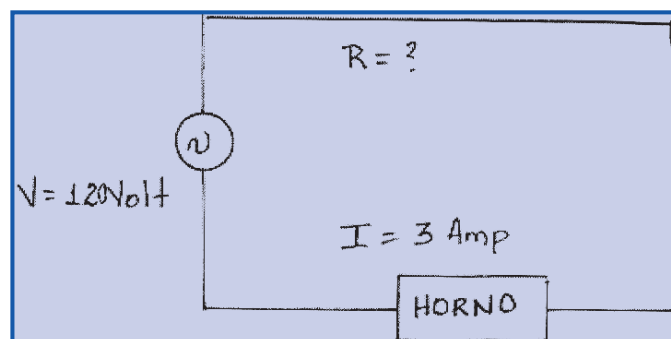
1. Dado el siguiente circuito encuentre la corriente (I) que circula por la resistencia de la plancha, y la potencia (P) que consume



2. Calcular el voltaje (V) de la fuente de alimentación del circuito mostrado



3. Encontrar la resistencia (R) y potencia eléctrica (P) del siguiente circuito



## 1.16. ¿Qué es un instrumento de medición eléctrica?

Un instrumento de medida, es aquel mediante el cual puede obtenerse el valor de una magnitud (física, eléctrica, entre otras), describiendo el valor numérico indicado y su unidad.



Figura N° 39. Instrumentos de medidas

### 1.16.1. ¿Cómo se clasifican de los instrumentos de medición?

Los instrumentos de medición se clasifican de la siguiente manera:

- **Principio de funcionamiento:** se dividen en electromagnéticos, magneto térmica, de inducción, electrodinámico y electrostáticos.
- **Corriente a utilizar:** pueden ser de corriente alterna “AC” o corriente continúa “CD”.
- **Magnitudes a medir:** pueden ser Voltímetro, Amperímetro, Óhmetro, Vatímetro, Contadores de Energía (medidor), entre otros.
- **Tipo de indicación:** pueden ser aparatos indicadores como: agujas, luminosos, sonoros, entre otros.
- **Clase de precisión:** en general, se pueden dividir en aparatos de precisión o de medida fina y aparatos industriales o de servicio.

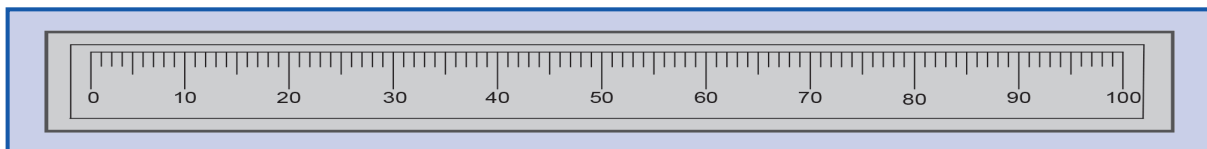
### 1.16.2. ¿Cómo leer un instrumento de medida eléctrica?

Para la lectura de los aparato de medición se hace necesarios describir los tipos de escalas que existen en los multímetro analógicos.

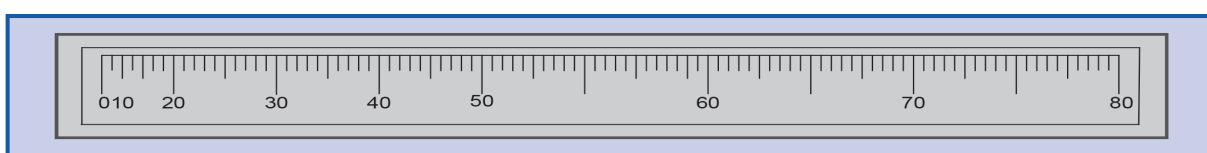
## 1.17. Escala

Las escalas se pueden clasificar de acuerdo a la distribución de sus divisiones y por la forma del instrumento; según sus divisiones tenemos:

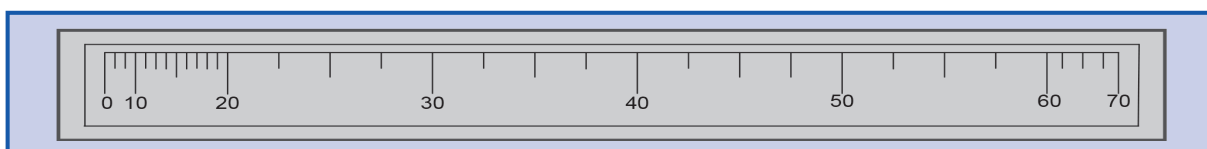
- **Uniformes o lineales:** los intervalos entre las divisiones son iguales.



- **Cuadrática:** los intervalos marcados son mayores hacia el final de la escala.



- **Logarítmicos:** los intervalos son menores al final de la escala.



- **Ensanchados:** los intervalos son diferentes al principio o al final de la escala

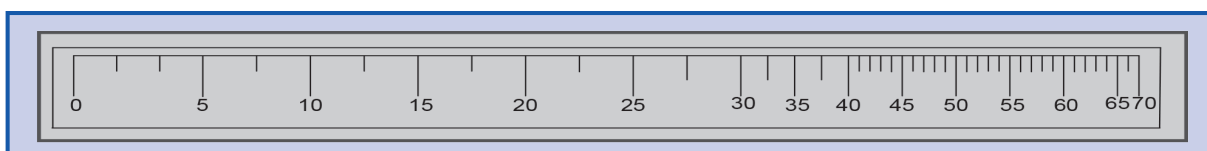


Figura. N° 40 División de las escala.

De acuerdo a la forma del instrumento tenemos: cuadrado y rectangulares especialmente instalados en armarios de medición y control de centrales eléctricas y plantas industriales.

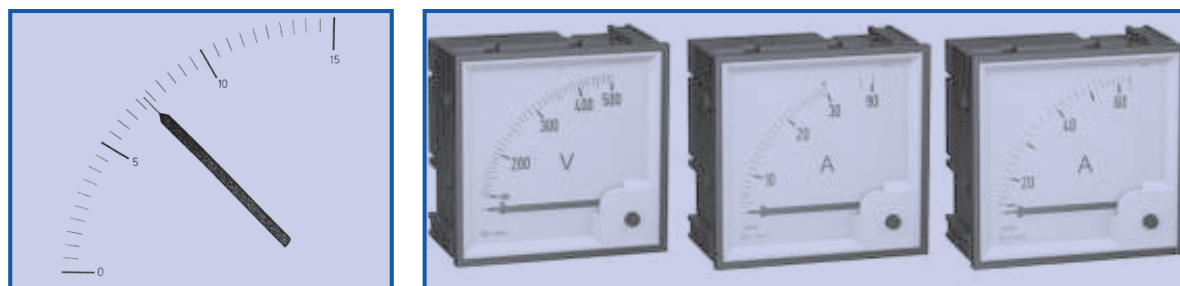


Figura N° 41. Instrumento de medición cuadrado.

Escala de cuadrante para instrumentos rectangulares, con más de una escala, especialmente instalados en armarios de medición y control.

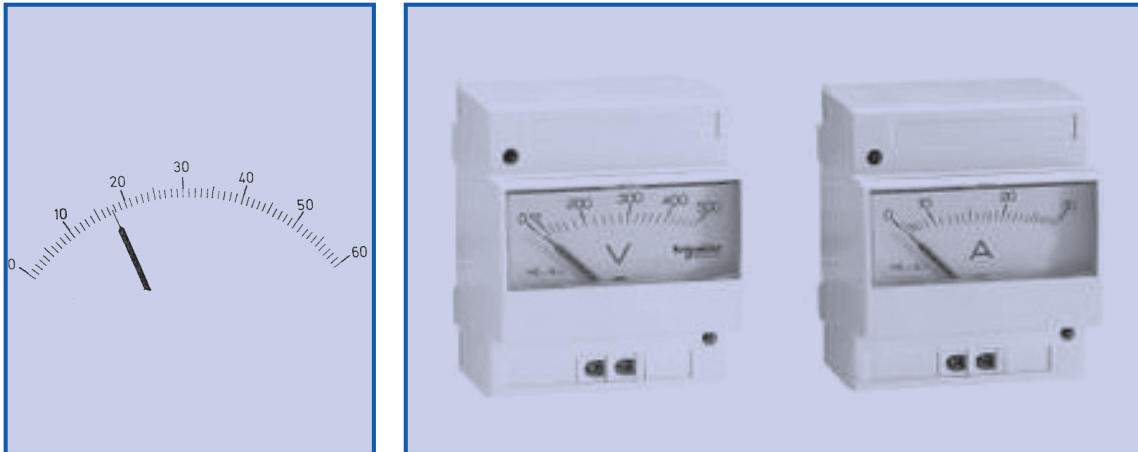


Figura N° 42. Escalas en instrumentos rectangulares.

### 1.17.1. Partes de la escala

Las partes de una escala son:

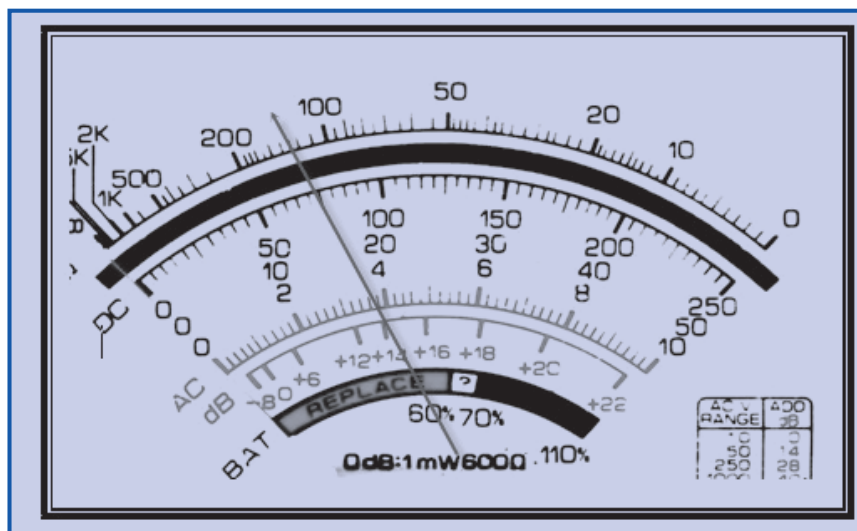
- **Rango de medición:** indica la máxima capacidad del instrumento al cual está destinado.
- **División:** es la distancia entre un trazo numerado y el próximo a él.
- **Intervalo:** es el espacio que existe entre un trazo cualquier y su contiguo (puede ser izquierda o derecha).
- **Numeración:** es el valor del trazo indicado por el número correspondiente en una escala de un instrumento analógico, por ejemplo la numeración en la figura que se muestra a continuación va de 0 a 60.



Figura N° 43. Partes de las escalas

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJES

### 1. Clasifique los tipos de escala presente en este instrumento



Determine los tipos de escala que tiene el multímetro

## 1.18. Multímetro

Los multímetros se encuentran en el mercado como analógicos que posee agujas y también digitales que posee un pantalla donde se reflejan la medida miden magnitudes eléctricas, las más comunes: tensión, corriente, resistencias; tienen en su estructura un selector de funciones y otros de rango.

**El selector de funciones:** se utiliza para seleccionar con qué tipo de corriente se está trabajando AC, CD u Ohmios.

**El selector de rangos de medición:** establece la escala de medición ya sea para medir corriente, voltaje y resistencias.

La estructura de los multímetros analógicos tiene los elementos básicos de: selector de funciones, selector de rango, ajuste a cero ohm.

### 1.18.1. Estructura de un multímetro analógico



Figura N° 44. Instrumento de medición analógico

## 1.18.2. Estructura del multímetro digital

En el caso de los instrumentos digitales la lectura se realiza directamente, leyendo el valor que se refleja en la pantalla, como lo indica el instrumento de la figura N° 45.



Figura. N° 45. Multímetro Digital

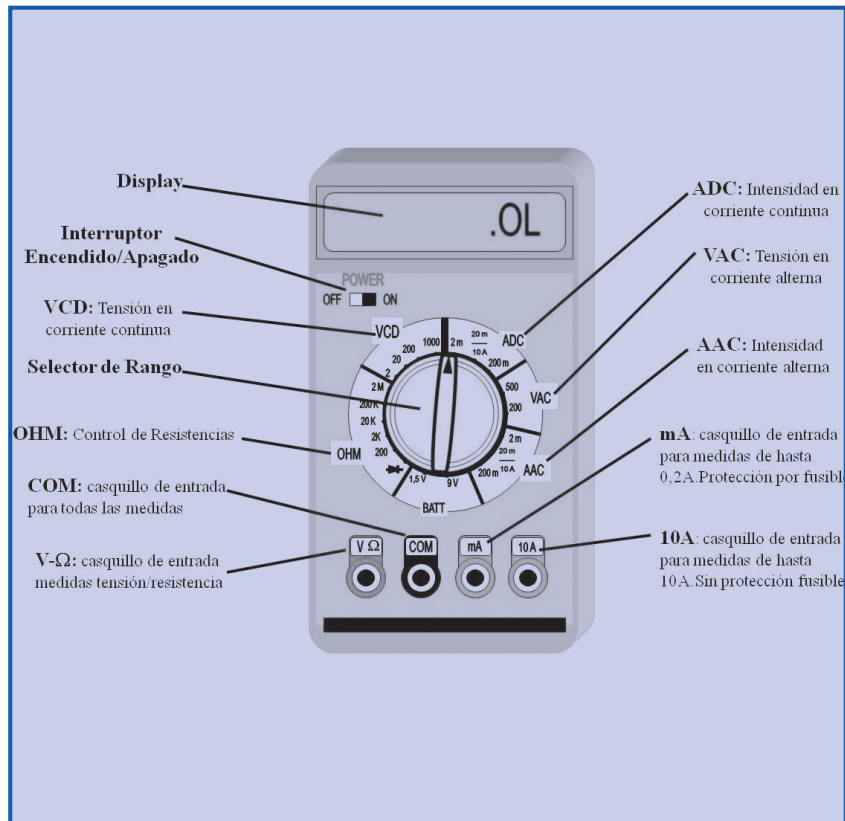
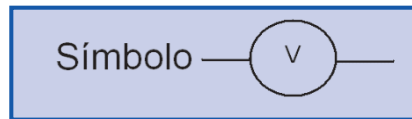


Figura N° 46. Instrumento de medida digital.

## 1.19. Uso y manejo de instrumentos de medición

### 1.19.1. Uso y manejo del voltímetro



Para realizar mediciones de tensión eléctrica se utiliza el voltímetro, su conexión en el circuito a medir debe ser en paralelo.

Para realizar una medición de voltaje es necesario seguir los siguientes pasos o instrucciones:

1. Identificar qué tipo de tensión se va a medir, si es tensión de corriente alterna (CA) o tensión de corriente directa (CD). Esto es importante ya que si se medirá tensión de corriente directa o continua, es necesario conocer la terminal positiva y la negativa.

2. Si la medición se hará con un multímetro, es necesario ubicar el selector en la escala de voltaje AC/CD. Si el instrumento posee interruptor de AC/CD (para algunos instrumentos digitales) seleccione el tipo de tensión a medir. Si el instrumento es un voltímetro sencillo solamente realice la conexión del instrumento, respetando las polaridades para el caso que se mida CD.

3. Seleccionar la mayor escala del instrumento, cuando no se conozca qué nivel de tensión existe en el circuito (tensión a medir).

Conecte el voltímetro en paralelo al circuito, al cual se la hará la medición. Recuerde respetar la posición indicada en el instrumento en caso que sea analógico. Realice la toma de lectura. Si el instrumento es analógico, es necesario tener buena ubicación (estar de frente al instrumento), e identificar el valor de la escala (rango AC/CD y su factor de multiplicación).

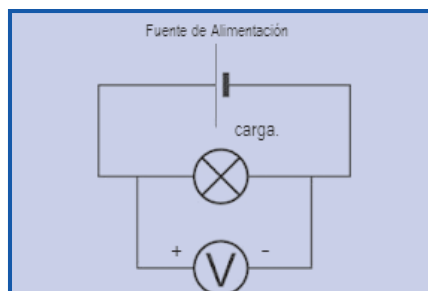


Figura N° 47. Conexión en paralelo del voltímetro.

4. Desconecte el instrumento de medición, cuando no sé este utilizando.

La conexión de un circuito para medir la tensión o el voltaje es la siguiente:



Figura N° 48. Midiendo tensión eléctrica.

### 1.19.2. ¿Cómo medir el voltaje de una batería?

Sabemos que el voltaje de una batería de linterna es de 1.5 V y que es un voltaje de CD. También sabemos que el “borne” que está en la parte superior de la batería es el terminal positivo y que la envoltura de metal es al terminal negativo.

Para medir el voltaje de la batería con el multímetro analógico, se deben efectuar los siguientes pasos:

- ✓ Colocar el selector en la posición de 10 V CD en el multímetro, como está ilustrado en la Figura N° 49.
- ✓ Conectar la punta positiva (roja) al enchufe + del multímetro y la punta negativa (negra) al enchufe.
- ✓ Conectar la punta positiva (roja) al terminal positivo de la batería y la punta negativa (negra) al terminal negativo de la batería como está ilustrado en la Figura N° 49 observe que el multímetro indica 1.5 V aproximadamente.

**NOTA:** en el caso que se inviertan las puntas de conexión la aguja del multímetro de va a desplazar al lado derecho y así se daña el aparato.

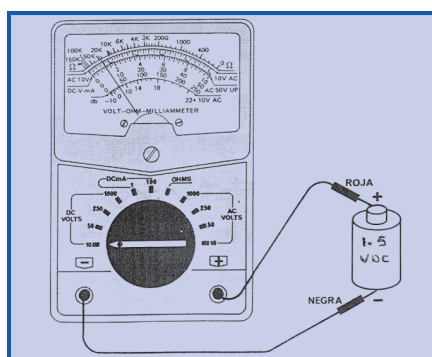
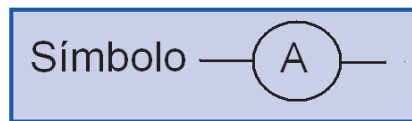


Figura N° 49. Medición de batería

### 1.19.3. Uso y manejo del Amperímetro



Para medir la intensidad de corriente en los circuitos eléctricos, se utiliza un aparato denominado Amperímetro. Su conexión debe ser en serie con la carga elemento al cual se le hará la medición.

Los pasos o recomendaciones que se deben de seguir para la medición de corriente son los siguientes:

1. Desconectar el circuito donde se hará la medición, de tal manera que no exista tensión eléctrica.
2. Asegúrese de seleccionar el amperímetro según el tipo de corriente a medir AC/DC.
3. Seleccione el amperímetro con el rango más adecuado para efectuar la medición. En caso de inseguridad ponga el selector al máximo a utilizar el instrumento con mayor rango.
4. Conectar el amperímetro al circuito. Recuerde respetar la polaridad en caso de DC.
5. Conectar la tensión eléctrica al circuito, para realizar la medición.
6. Realizar la toma de lectura. Recuerde tener buena ubicación para instrumentos analógicos (algunos amperímetros de gancho traen un clip el cual retiene la lectura).
7. Retirar el amperímetro del circuito. En caso de que instrumento no sea de gancho (amperímetro convencional) recuerde desconectar la tensión eléctrica al circuito, desconectar el instrumento y luego una la línea interrumpida o arme el circuito.
8. Si utiliza amperímetro de gancho no es necesario que se desconecte la tensión al circuito, solamente se debe de respetar su conexión como se muestra en la figura siguiente.
9. Si el equipo a utilizar es un multímetro, es necesario seleccionar la escala de medición de corriente (amperios) y seguir los pasos del uno al siete. Existen multímetro que traen accesorios, los cuales limitan la corriente desde un rango indicado en el y la transfiere al equipo. La conexión debe estar en serie con el amperímetro y la carga a medir.

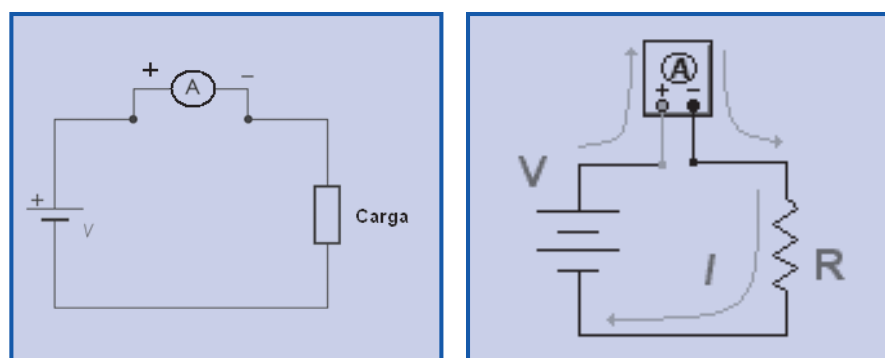
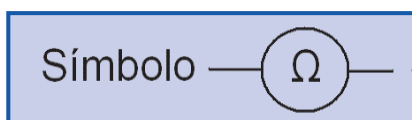


Figura N° 50. Conexiones del amperímetro de corriente continua.

Para la conexión del Amperímetro es necesario interrumpir el circuito como lo muestran las figuras 32, en otras palabras se conectan en serie con la carga (resistor, televisor, plancha, abanico, licuadora, entre otras) donde se hará la medición. También se puede realizar la medición utilizando un Amperímetros analógico y digital.

#### 1.19.4. Uso y manejo del multímetro en la función del Óhmetro



Para determinar la magnitud de los elementos resistivos en ohmios directamente se utiliza un instrumento denominado Óhmetro.

Los pasos que se deben de seguir para la medición de ohmios son los siguientes:

1. En la conexión del Óhmetro, no debe existir ningún tipo de voltaje ya que causaría daño irreversible, el elemento resistivo a medir debe encontrarse aislado del circuito, desconectado una de sus terminales o sacándolo por completo.
2. La conexión de las terminales se efectúa en los extremos del elemento a medir; cuando la resistencia a medir es  $R = 0 \Omega$ , la desviación de la aguja será máxima y su resistencia  $R = \infty$  es decir infinito la desviación será cero, por tanto las escalas van de la mayor amplitud a cero.
3. La calibración de este instrumento se logra por medio del selector de ajuste a cero y luego se une las puntas de conexión (cortocircuitan las puntas).

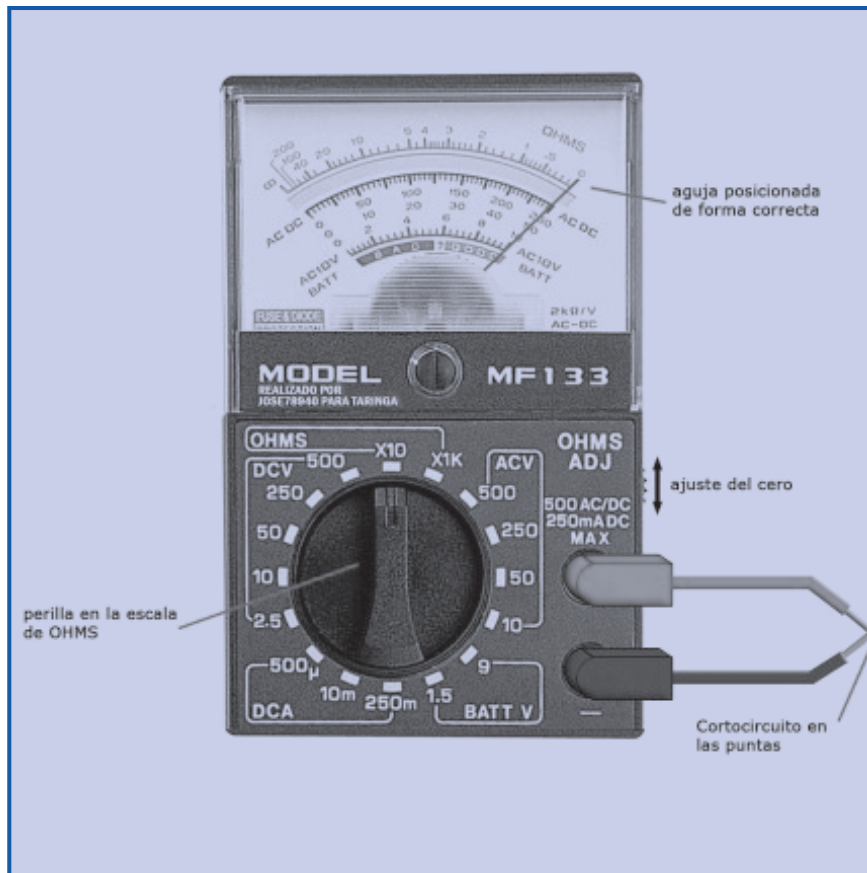


Figura N° 51. Ajuste del cero ohm.

4. Al utilizar este instrumento se tiene que revisar el buen estado de su batería para que la medición sea correcta (la tensión que procede de una batería interna del aparato).

A continuación se muestra la conexión de la medición directa e indirecta de resistencia un circuito eléctrico, la medición indirecta se consigue conectando un multímetro y un amperímetro como lo muestra la figura abajo indicada y dividiendo el voltaje medido entre la corriente medida para obtener la resistencia.

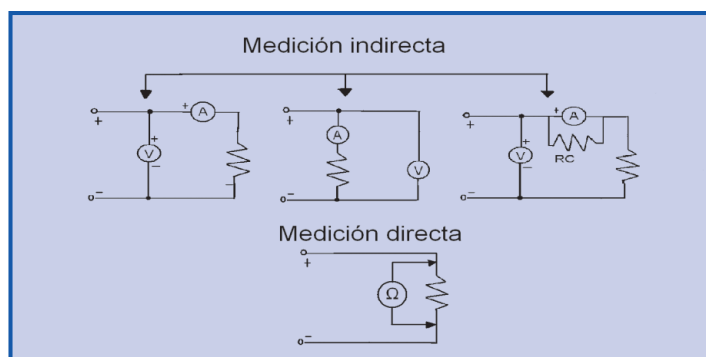


Figura N° 52. Diferentes conexiones para medir resistencias

**Nota:**

La forma directa consiste en conectar un Óhmetro directo a los terminales del resistor y leer sobre una escala el valor de la resistencia de derecha a izquierda si es un multímetro analógico en el caso de un instrumento digital la lectura se refleja en la pantalla ver figura 53.

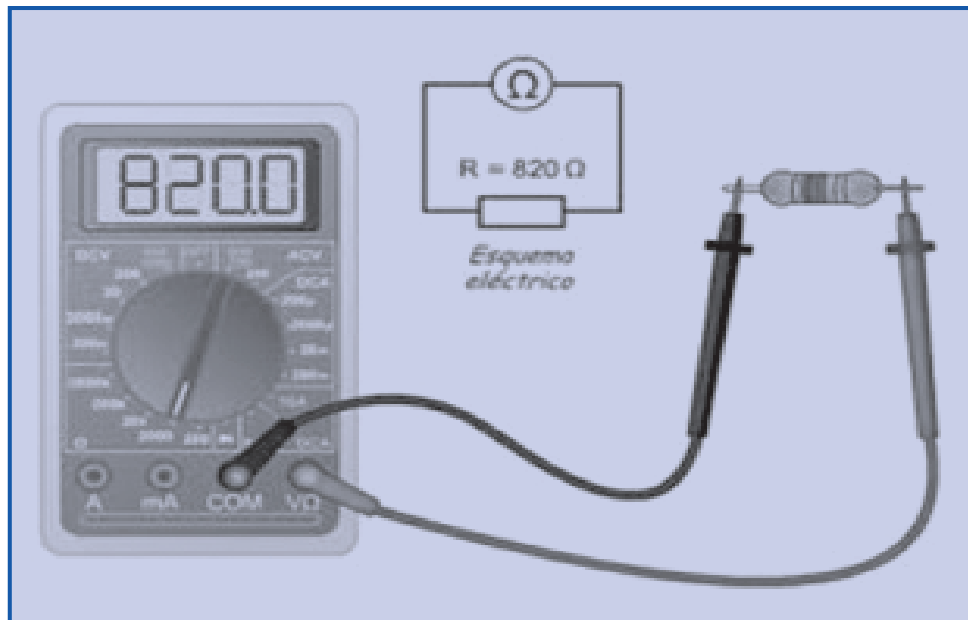
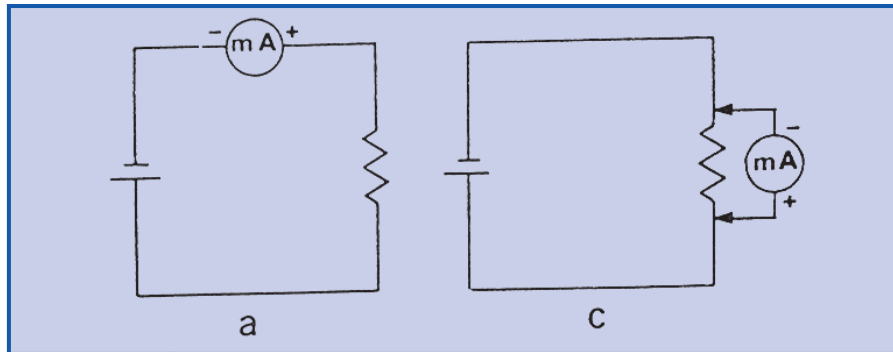


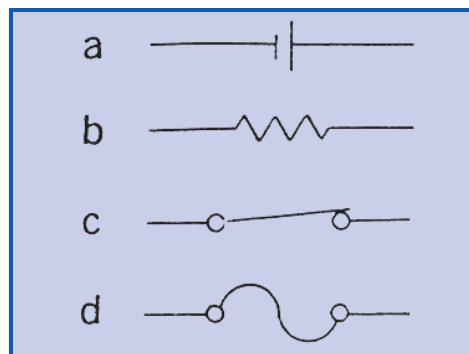
Figura N° 53. Forma de conexión para medir resistencia

## ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuál de estos dibujos muestra la correcta conexión del miliamperímetro?

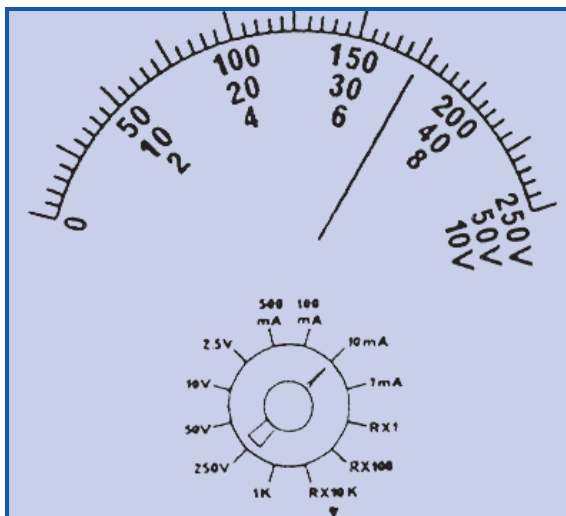


2. Una carga funciona como resistencia en un circuito, así que puede ilustrarse como.



3. Encierre en un círculo la respuesta correcta.

El medidor ilustrado a continuación nos da una lectura de:



- a. 6.6 mA
- b. 6.8 mA
- c. 7 mA
- d. 7.2 mA

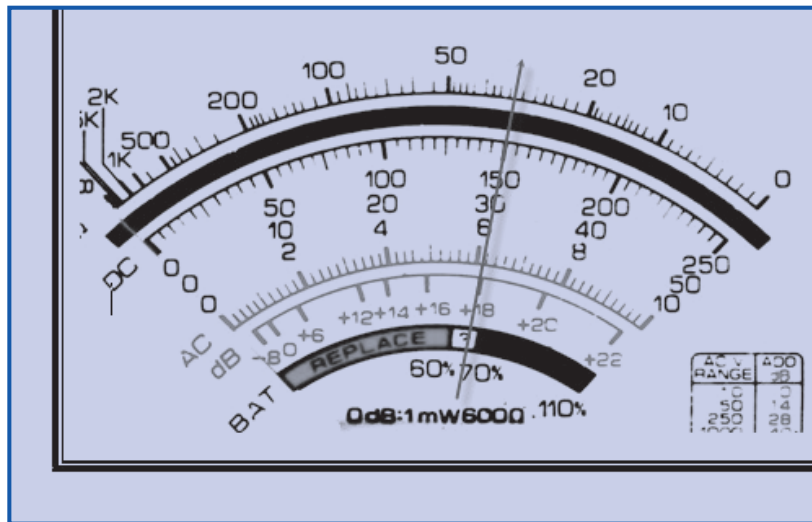
Rango de medición:

10

250

500

Cuánto mide:



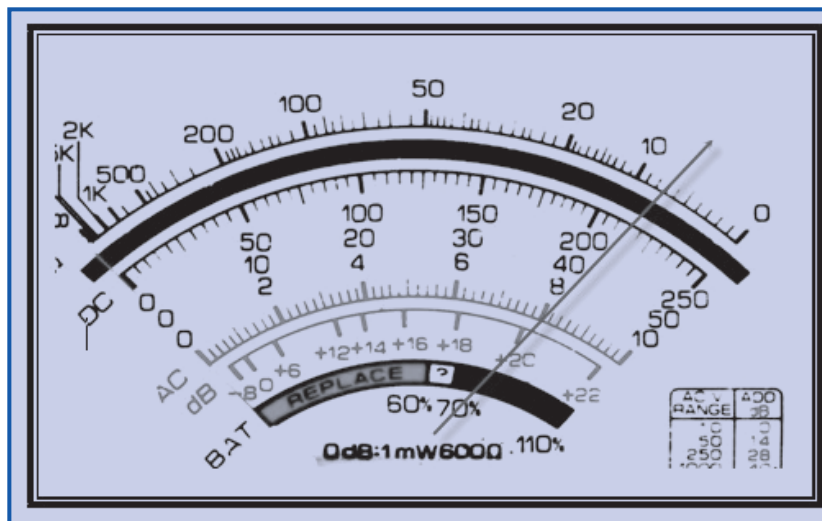
Rango de medición:

10

250

500

Cuánto mide:



## Unidad de Aprendizaje N°2: HERRAMIENTAS PARA LA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CELULARES

### Unidad de competencia

Utiliza herramientas en la reparación de teléfonos celulares, aplicando normativas en vigencia.

### Indicadores de logros

- ✓ Reconoce herramientas y función para la reparación de celulares así como los materiales utilizados en la reparación de celulares.
- ✓ Identifica los diferentes tipos de celulares aplicando normativas en vigencia.

### 2.1. Introducción:

En esta unidad se va a Identifica los diferentes tipos de herramientas que son de gran utilidad para la reparación de celulares, sin estas sería imposible hacer el desarme de los equipos para su reparación.

### 2.2. Herramientas de sujeción

#### a) Alicates

Son herramientas de mano formada principalmente por dos partes, una por donde se gobierna y sujeta con la mano llamada mango y la parte por donde se efectúan los distintos trabajos de tensión.

Los alicates se utilizan para realizar empalmes, cortar el alambre, entre otros. Existen de varios tipos:

Alicates universales: se componen de tres partes diferenciadas. Una pinza robusta para trabajar sobre conductores gruesos; unas mandíbulas estriadas y una sección cortante.

Sirven para quitar en algunos casos el blindaje de los teléfonos móviles.

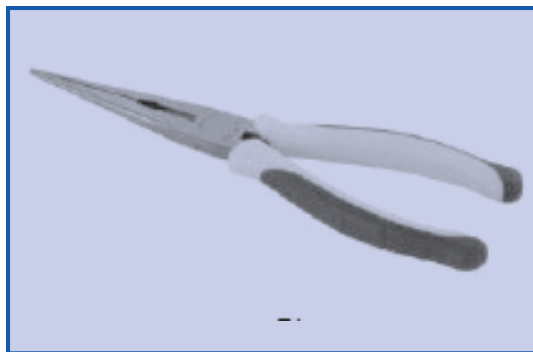


Figura N°.54. Tenaza picuda

## b). Destornilladores o atornilladores

Un destornillador es una herramienta que se utiliza para apretar y aflojar tornillos y otros elementos de máquinas que requieren poca fuerza de presión y que generalmente son de diámetro pequeño. Existen muchos tipos de destornilladores; en principio, los más utilizados son los destornilladores de precisión de punta plana y los de estrella o Philips.

Para evitar electrocuciones, algunos destornilladores empleados en trabajos de naturaleza eléctrica van recubiertos de una capa de material plástico aislante no sólo en el mango, sino también en la mayor parte del cuello de metal.

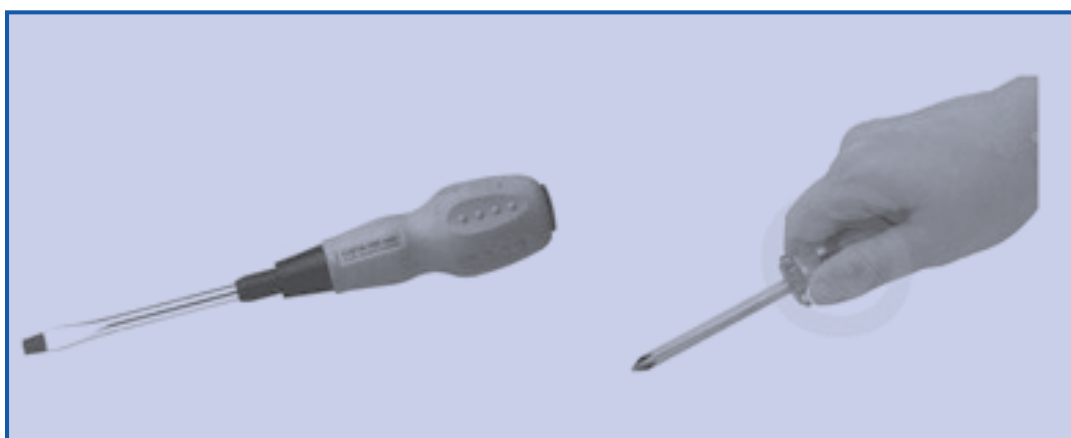
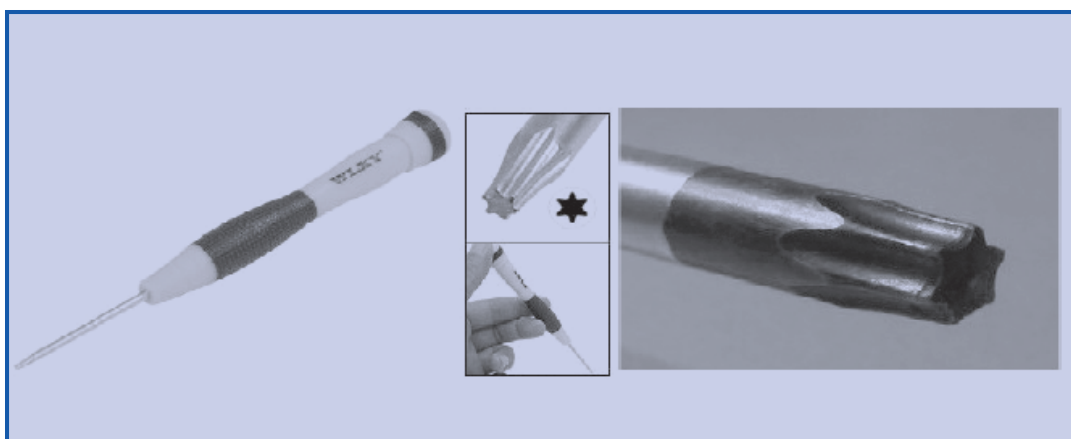


Figura N° 55. Diferentes tipos de destornilladores

### c). Pistola de aire caliente

La pistola de aire caliente es una herramienta muy útil a la hora de resoldar componentes en un celular tales como circuitos integrados, diodos, resistencias, entre otros. Siempre y cuando sean de montaje superficial (SMD).

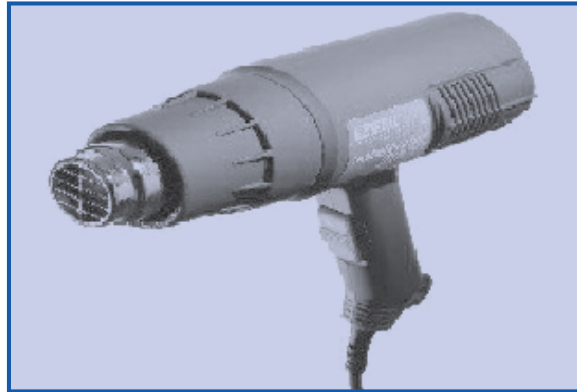


Figura N° 56. Pistola para aire caliente

### d) Espátula

Nos servirá para la sujeción de algunos circuitos integrados y componentes.

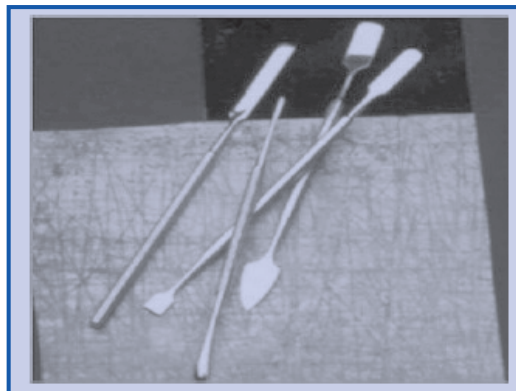


Figura N° 57. Diferentes tipos de espátulas

### e) Lupa

Sirve para examinar la tarjeta madre de cualquier teléfono las hay de mesa y portable como muestra la figura N°58.

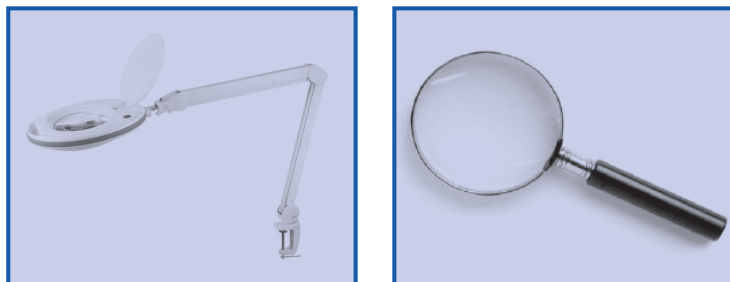


Figura N° 58. Lupa

### f) Estación de soldadura SMD

Dispositivos de Montaje Superficial, más conocida por sus siglas SMT del inglés Surface Mount Technology, podrá reparar técnicamente cualquier avería de cualquier teléfono móvil siempre que tenga la técnica adecuada; sus características son:

- ✓ Volumen de aire y temperatura ajustable
- ✓ Diseño a prueba de corriente electrostática, muy seguro para los componentes.
- ✓ Varios inyectores para diferentes tipos de circuitos integrados para ser tratados.



Figura N° 59. Estación de soldadura SMD

### g) Soldapullt

Para desoldar en la tarjeta electrónica



Figura N° 60. soldapullt

## h) Cautín

Esta herramienta es muy útil a la hora de remover y resoldar resistencias, diodos, diodos emisores de luz (LEDs), capacitores, entre otros. La potencia de esta herramienta preferiblemente es de 30 W y 60 W.

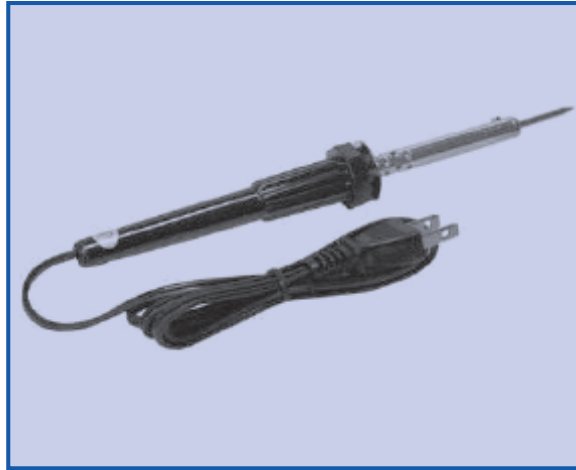


Figura N° 61. Cautín.

## i) Cajas de flasheo

Las cajas de flasheo permiten quitar códigos de seguridad, abrir bandas y flashear teléfonos celulares cuando el software se ha dañado. Las hay para cada marca de teléfono móvil, por ejemplo: Smartclip para reparar los Motorola, Setool3 para flashear los Sony Ericsson, la caja Nspro para los teléfonos Samsung, la caja universal sirve para varias marcas. También hay ciertas cajas de flasheo que con un poco de conocimiento en electrónica se pueden armar.



Figura N° 62. Caja de flasheo

### j) Manilla antiestática

La manilla antiestática también es muy importante y necesaria para no dañar los equipos con el voltaje que cargamos en nuestro cuerpo en forma de electricidad estática. Los equipos de telefonía celular son hechos con microelectrónica, lo que los hace vulnerables a estos voltajes. Esta manilla se puede construir o comprar ya que su valor es muy económico.

Se coloca en la mano y la terminal de metal se coloca en las carcasa del equipo (celulares, laptops, computadoras de escritorio, entre otros).

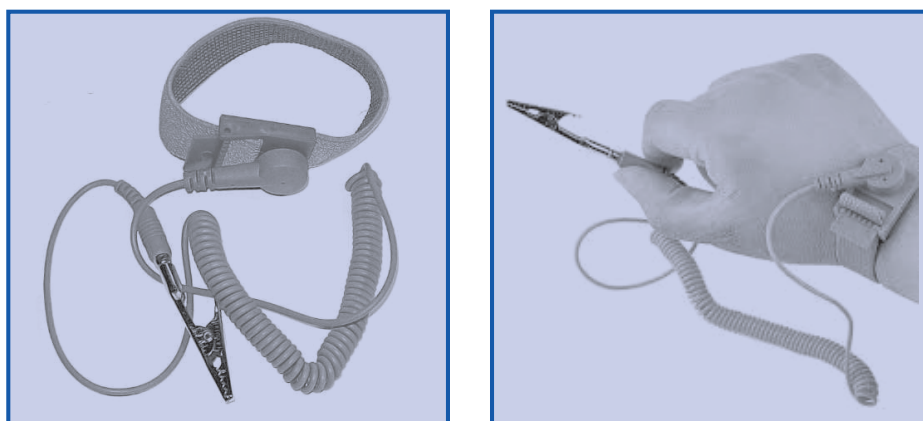


Figura N° 63. Manilla antiestática

### k). Guantes

Los guantes antiestáticos cumplen la función de aislar el cuerpo del equipo que se esté trabajando y minimizar las cargas antiestáticas, también cumple la función de higiene ya que los celulares son foco de múltiples bacterias.

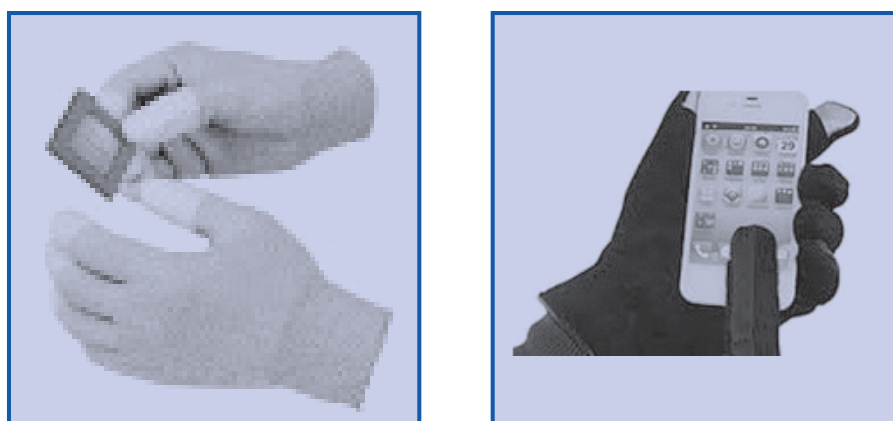


Figura N° 64. Guantes

## I) Ionizador – extractor de humo

También es otra herramienta útil que se utiliza para ionizar el ambiente y disminuir las cargas estáticas en el ambiente y al mismo tiempo para extraer el humo cuando se está trabajando con las estaciones de soldadura.



Figura N° 65. Ionizador – extractor de Humo

## II) Soldadura con flux

Dispositivos de Montaje Superficial, más conocida por sus siglas SMT del inglés Surface Mount Technology, se encuentran cada vez más con mayor proporción en todos los aparatos electrónicos, gracias a esto, la mayoría de los procesos involucrados en el funcionamiento de los diferentes equipos se ha agilizado considerablemente, trayendo como consecuencia grandes ventajas para los fabricantes, que pueden ofrecer equipos más compactos sin sacrificar sus prestaciones.

Sin embargo, todas estas ventajas pueden revertirse en un momento dado, cuando en la prestación de sus servicios, el técnico tenga que reemplazar algunos de estos componentes.

Gracias al avance de la industria química, hoy es posible conseguir diferentes productos que son capaces de combinarse con el estaño para bajar “considerablemente” la temperatura de fusión y así no poner en riesgo la vida de un microprocesador (por ejemplo), cuando se lo debe quitar de una placa de circuito impreso.

Existen diferentes productos que en su mayoría, permiten “desoldar” un componente sin que exista el mínimo riesgo de levantar una pista de circuito impreso.

El problema es que a veces suele ser difícil conseguir estos productos químicos y debemos recurrir a métodos alternativos.

Para extraer componentes SMD de una placa de circuito impreso, para el método que vamos a describir, precisamos los siguientes elementos:

- ✓ Soldador de 20W con punta electrolítica de 1mm de diámetro
- ✓ Soldador de gas para electrónica
- ✓ Flux líquido
- ✓ Estaño de 1 a 2 mm con alma de resina
- ✓ Malla metálica para desoldar con flux
- ✓ Unos metros de alambre esmaltado de menos de 0,8mm de diámetro
- ✓ Recipiente con agua excitada por ultrasonidos (opcional)

El flux es una sustancia que se aplica a una pieza de metal para que se caliente uniformemente dando lugar a soldaduras parejas y de mayor calidad. El flux se encuentra en casi todos los elementos de soldadura. Si corta un pedazo de estaño diametralmente (figura 66) y lo pone bajo una lupa, podrá observar en su centro (alma) una sustancia blanca amarillenta que corresponde a “resina” o flux. Esta sustancia química, al fundirse junto con el estaño facilita que éste se adhiera a las partes metálicas que se van a soldar.

También puede encontrar flux en las mallas metálicas de soldadura de calidad (figura 67), el cual hace que el estaño fundido se adhiera a los hilos de cobre rápidamente.

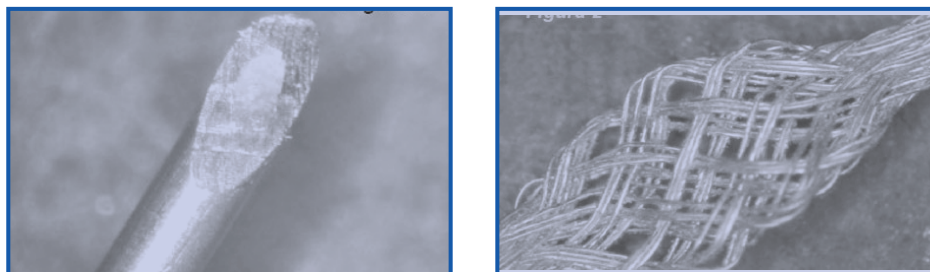


Figura N° 66, 67. Soldador y malla flux

Para explicar este método, desoldaremos un circuito integrado para montaje superficial tipo TQFP de 144 terminales, tal como se muestra en la figura N°68.

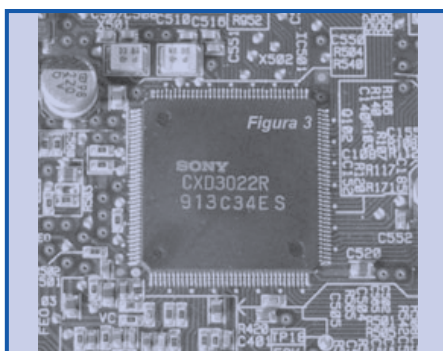


Figura N° 68. Circuito integrado TQFP

En primer lugar, se debe tratar de eliminar todo el estaño posible de sus patas. Para ello utilizamos malla desoldante con flux fina, colocamos la malla sobre las patas del integrado y aplicamos calor con el objeto de quitar la mayor cantidad de estaño.

Aconsejamos utilizar, para este paso, un soldador de gas, de los que se hicieron populares en la década del 90 y que hoy se puede conseguir en casas de productos importados (aunque cada vez son más las casas de venta de componentes electrónicos que los trabajan).

El soldador de gas funciona con butano, tienen control de flujo de gas y es recargable (figura 69). Puede funcionar como soldador normal, soplete o soldador por chorro de aire caliente dependiendo de la punta que utilicemos. Para la soldadura en electrónica la punta más utilizada es la de chorro de aire caliente, esta punta es la indicada para calentar las patas del integrado con la malla desoldante para retirar la mayor cantidad de estaño posible.

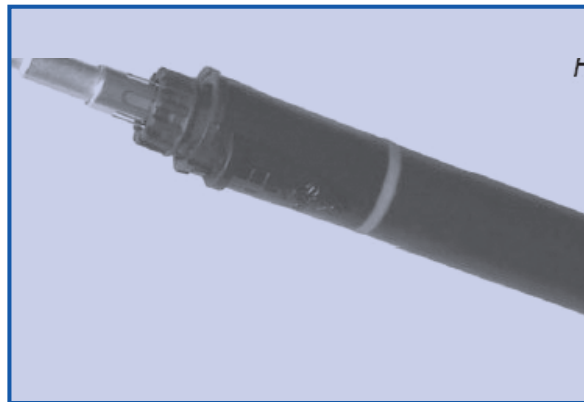


Figura N° 69. Soldador de gas

El uso más común que se les da a estos soldadores en electrónica es el de soldar y desoldar pequeños circuitos integrados, resistencias, condensadores y bobinas SMD.

En la figura 70 vemos el procedimiento para retirar la mayor cantidad de estaño mediante el uso de una malla.

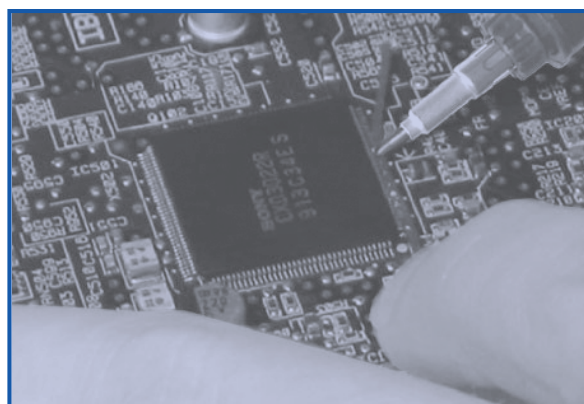


Figura N° 70. Procedimiento de quitar estaño en las soldaduras

Una vez retirado todo el estaño que haya sido posible debemos desoldar el integrado usando el soldador de 25 W, provisto con una punta en perfectas condiciones que no tenga más de 2 mm de diámetro (es ideal una punta cerámica o electrolítica de 1 mm). Tomamos un trozo de alambre esmaltado al que le hemos quitado el esmalte en un extremo y lo pasamos por debajo de las patas (el alambre debe ser lo suficientemente fino como para que quepa debajo de las patas del integrado, figura 71).

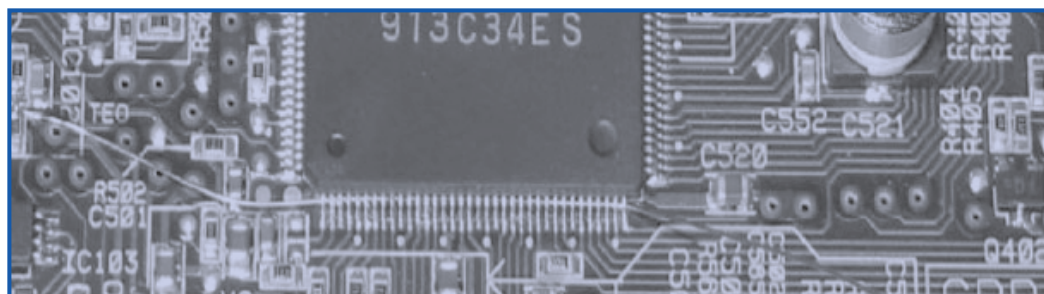


Figura N° 71 Procedimiento de poner alambre debe ser lo suficientemente fino

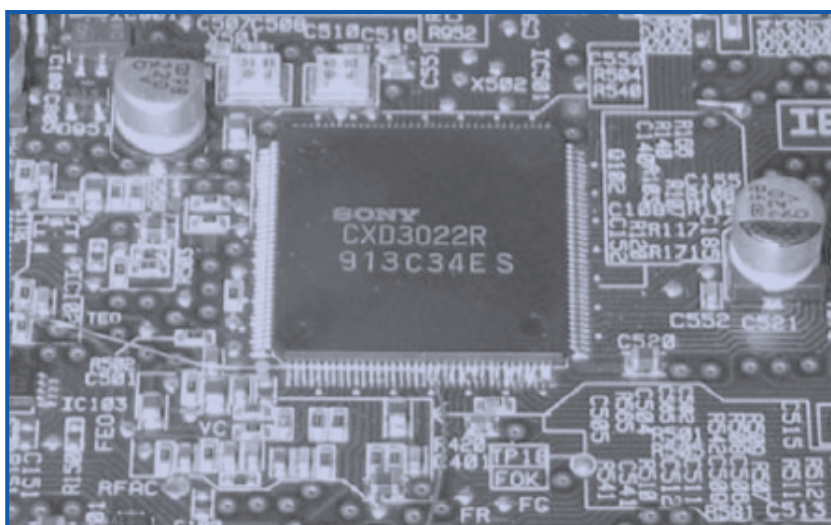


Figura N° 72. Procedimiento de quitar estaño sin dañar las pista

El extremo del cable pelado se suelda a cualquier parte del PCB; con el extremo libre del alambre (cuyo otro terminal está soldado a la placa y que pasa por debajo de los pines del integrado) tiramos hacia arriba muy suavemente mientras calentamos las patas del integrado que están en contacto con él. Este procedimiento debe hacerlo con paciencia y de uno en uno, ya que corremos el riesgo de arrancar una pista de la placa (figura 73).

Repetimos este procedimiento en los cuatro lados del integrado asegurándonos que se calientan las patas bajo los cuales va a pasar el alambre de cobre para separarlos de los pads (un pad es una superficie de cobre en un circuito impreso o PCB que permite soldar o fijar la componente a la placa. Existen dos tipos de pads; los thru-hole y los smd (montaje de superficie). Una vez desprendido el circuito integrado por completo (figura 73) hay que limpiar los pads para quitarles el resto de estaño; para ello colocamos la malla de soldadura sobre dichos pads apoyándola y pasando el soldador sobre esta (aquí conviene volver a utilizar el soldador de gas).

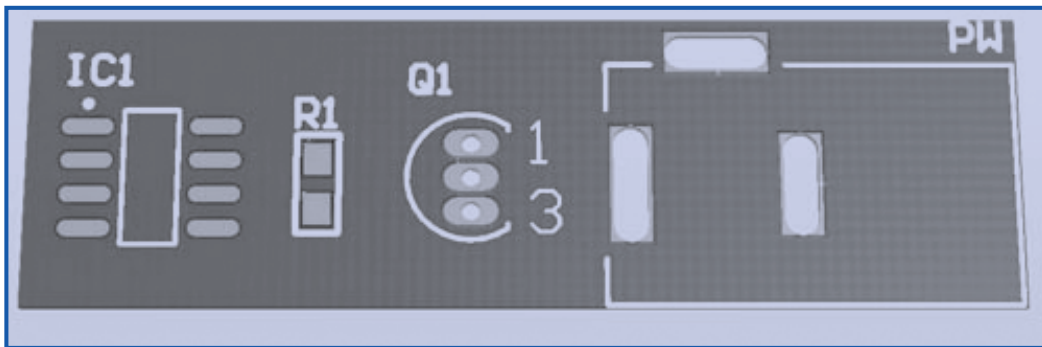


Figura N° 73. Pad, superficie de cobre en un circuito impreso

Nunca mueva la malla sobre las pistas con movimientos bruscos, ya que puede dañar las pistas porque es posible que algo de estaño la una aún con la malla.



Figura N° 74, 75. Procedimiento de soldaduras

En el caso de que la malla se quede “pegada” a los pads, debe calentarse y separarse cada zona, pero siempre con cuidado. Nunca tire de ella, siempre sepárela con cuidado. Si ha trabajado con herramientas apropiadas, los pads (lugares donde se conectan las patas del integrado) deberían estar limpios de estaño y listos para que pueda soldar sobre ellos el nuevo componente, sin embargo, antes de hacerlo, es conveniente aplicar flux sobre los pads. No importa la cantidad de flux, ya que el excedente lo vamos a limpiar con ultrasonido. Cabe aclarar que hay diferentes productos químicos que realizan la limpieza de pistas de circuito impreso y las preparan para una buena soldadura.

Estos compuestos pueden ser líquidos (en base a alcohol isopropílico) que se aplica por medio de un hisopo común, (figura 76) o en pasta y hasta en emulsión contenida en un aplicador tipo “marcador” (figura 76). Luego deberemos colocar una muy pequeña cantidad de estaño sobre cada pad para que se suelde con el integrado en un paso posterior.

Una vez limpia la superficie, debemos colocar el nuevo componente sobre los pads con mucho cuidado y prestando mucha atención de que cada pin está sobre su pad correspondiente. Una vez situado el componente en su lugar, acerque el soldador a un pin de una esquina del integrado hasta que el estaño se derrita y se adhiera a la pata o pin.

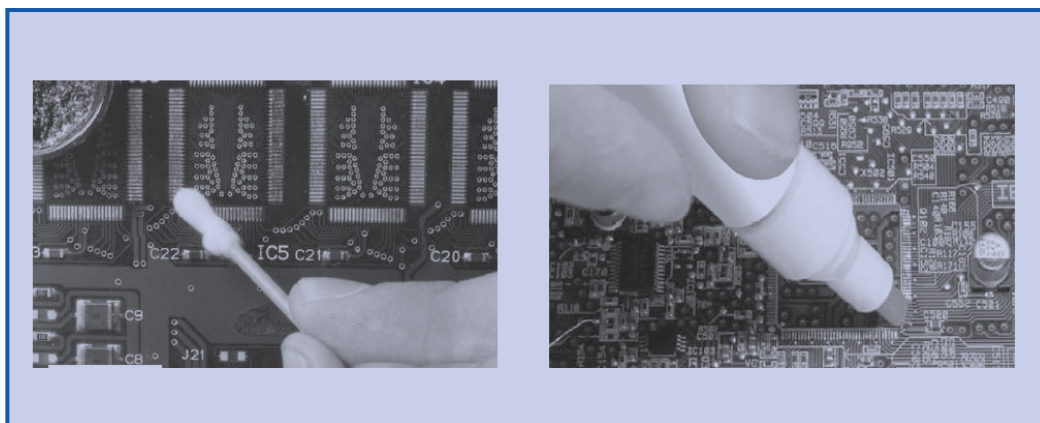


Figura N° 76. Procedimiento de limpiar la superficie.

Posteriormente repita la operación con una pata del lado opuesto. De esta manera, el integrado queda inmóvil en el lugar donde deberá ser soldado definitivamente (figura 77), ahora tenemos que aplicar nuevamente flux pero sobre las patas del integrado, para que al aplicar calor en cada pata, el estaño se funda sin inconvenientes, adhiriendo cada pata con la pista del circuito impreso correspondiente y con buena conducción eléctrica.

Ahora caliente cada pata del integrado con el soldador de punta fina, comprobando que el estaño se funda entre las partes a unir. Haga este proceso con cuidado ya que los pines son muy débiles y fáciles de doblar y romper. Después de soldar todos los pines revise con cuidado que todos los pines hagan buen contacto con la correspondiente pista de circuito impreso.

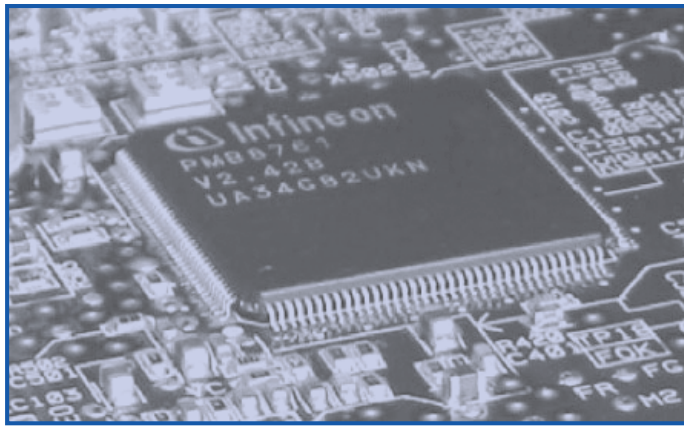


Figura N° 77. Soldadura definitiva

Ahora bien, es posible que haya colocado una cantidad importante de flux y el sobrante genera una apariencia desagradable. Para limpiarlo se utiliza un disolvente limpiador de flux (flux remover, flux frei) que se aplica sobre la zona a limpiar.

Una vez aplicado debe colocar la placa de circuito impreso dentro de un recipiente con agua (sí, agua) a la que se somete a un procedimiento de ultrasonido. Un transductor transmite ultrasonido al agua y la hace vibrar, de manera que el agua entra por todos los intersticios del PCB limpiando el flux y su removedor, así como cualquier otra partícula de polvo o suciedad que pueda tener la placa.

Una vez limpia se seca el PCB con aire a presión (se puede utilizar un secador de cabello) asegurándonos que no quede ningún resto de agua que pueda corroer partes metálicas

### 2.3. Principales marcas de celulares y smartphones

#### 2.4.

El mundo de la telefonía móvil es uno de los más amplios y competidos, con decenas de fabricantes que abastecen los gustos y necesidades de la población mundial. Desde los teléfonos de clase básica o de entrada hasta los de gama baja, media y alta, **se estima que más del 90% de los habitantes del planeta cuentan con un teléfono celular.**

En este post te presentamos las 17 marcas de celulares más relevantes del mundo actual.

- |            |                |           |
|------------|----------------|-----------|
| 1. Samsung | 7. Sony        | 13. Asus  |
| 2. Apple   | 8. Nokia       | 14. ZTE   |
| 3. Xiaomi  | 9. Microsoft   | 15. Meizu |
| 4. Huawei  | 10. Motorola   | 16. Lanix |
| 5. Lenovo  | 11. HTC        | 17. Oppo  |
| 6. LG      | 12. BlackBerry |           |

## ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN

1. Lea cada uno de los siguientes enunciados, enumere lo solicitado.

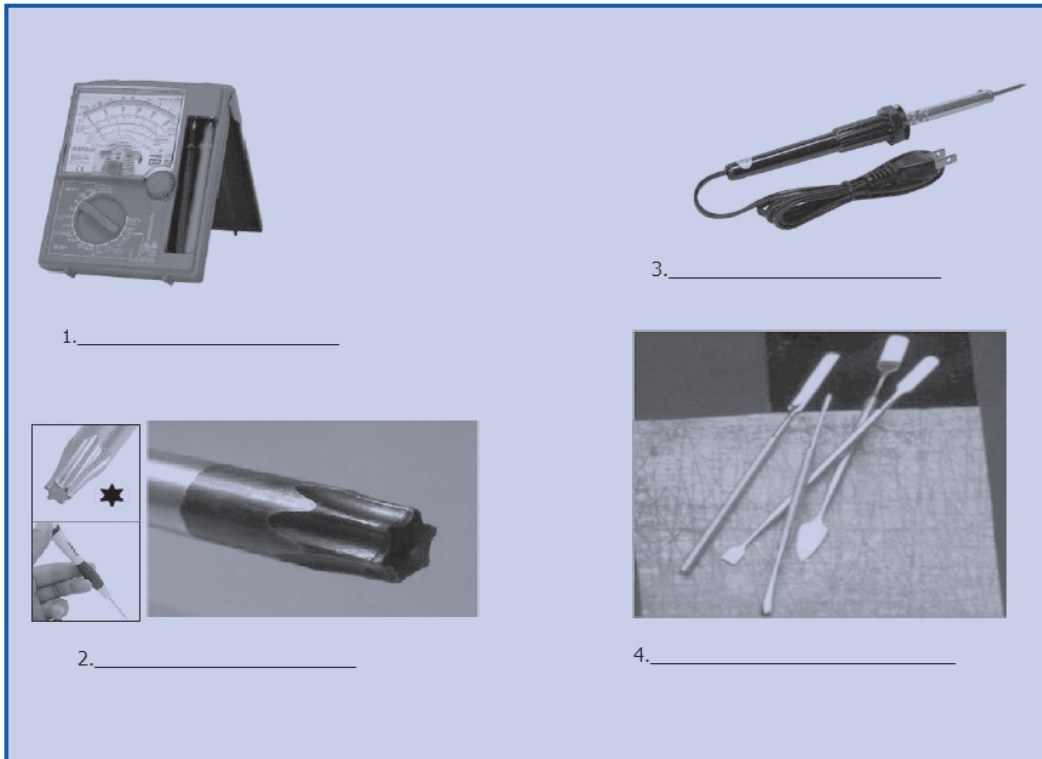
a) Los elementos utilizados para extraer componentes SMD para placa de circuito impreso.

b) Las formas comerciales en que se puede comprar el flux.

c) Las normas empleadas para el uso y conservación del multímetro.

d) Los tipos de destornilladores según la sección de la punta.

2. Identifique según la ilustración el tipo de herramienta o instrumento presentado, escriba en la raya su nombre.



1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

3. Realiza prácticas de soldadura usando el caudín o el módulo de soldadura

4. Realiza la práctica de desarme de celulares haciendo uso de las herramientas correctas.

## Unidad de Aprendizaje N°3: PARTES Y FUNCIONAMIENTO DEL CELULAR

### Unidad de competencia

Maneja e identifica el funcionamiento básico de un celular, e interpreta diagramas, aplicando normativas vigentes.

### Indicadores de logros

- ✓ Reconoce las partes y funcionamiento de un celular (correo de voz, s.m.s, m.m.s, cdma, gsm y gprs).
- ✓ Identifica símbolos normalizados, aplicando normativas en vigencia.

### 3.1. Introducción

En el desarrollo de esta unidad se reconoce la estructura del celular, la terminología usada en la telefonía móvil y el funcionamiento de cada una de las partes que constituye el teléfono celular.

#### 3.1.1. Telefonía móvil

La telefonía móvil, también llamada telefonía celular, básicamente está formada por dos grandes partes: una red de comunicaciones (o red de telefonía móvil) y los terminales (o teléfonos móviles) que permiten el acceso a dicha red.

#### 3.1.2. Móvil / celular

El teléfono celular es un dispositivo inalámbrico electrónico que permite tener acceso a la red de telefonía móvil. Se denomina celular debido a las antenas repetidoras que conforman la red, cada una de las cuales es una célula, si bien existen redes telefónicas móviles satelitales. Su principal característica es su portabilidad, que permite comunicarse desde casi cualquier lugar. Aunque su principal función es la comunicación de voz, como el teléfono convencional, su rápido desarrollo ha incorporado otras funciones como son cámara fotográfica, agenda, acceso a Internet, reproducción de video e incluso GPS (GPS a las siglas “**Global Positioning System**” que en español significa “sistema de posicionamiento global”) y reproductor mp3.

## 3.2. Funcionamiento

Lo primero que debemos saber es, como funciona un teléfono celular, y para ello nada mejor que entender su funcionamiento a través de diagramas, un teléfono celular, se representa completamente con tres bloques principales.

- Módulo de RF
- Módulo de AF
- Área Lógica

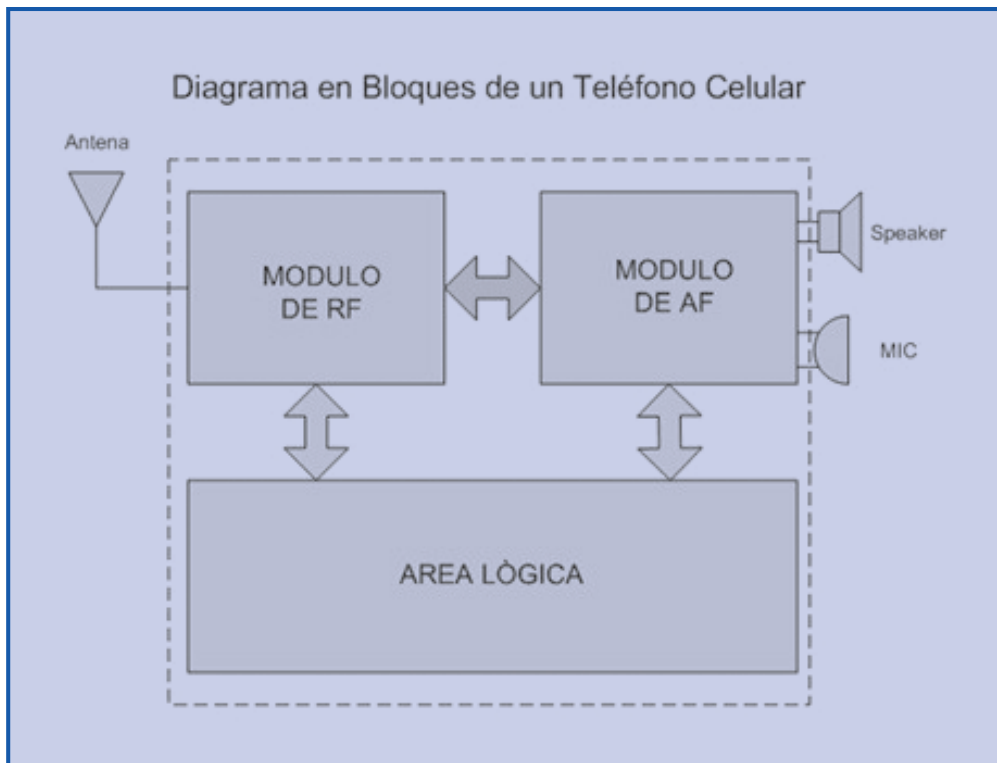


Figura N° 78. Diagrama de bloque.

### 3.2.1. Área de RF (radio frecuencia)

Se divide en dos áreas RX (Recepción) y TX (Transmisión).

Es el área encargada de todo el procesamiento de señal, tanto de señal entrante como saliente del teléfono.

La señal de RF ingresa a través de la antena al circuito receptor de RF, ahí es donde se demodula la señal y se realiza un filtrado donde sale la señal de FI (Frecuencia Intermedia) que será enviada al Módulo de AF (Audio Frecuencia) que a su salida de los parlantes nos darán voz (audio).

Pero un teléfono no sólo es un receptor, también es un transmisor, en este caso, analizamos el recorrido del audio que ingresa por el micrófono del teléfono, la señal de audio se convierte en una débil señal eléctrica en la entrada del Módulo de AF, es amplificada y enviada al módulo de RF, específicamente al circuito TX de RF para que sea modulada y transmitida a través de la antena del teléfono.

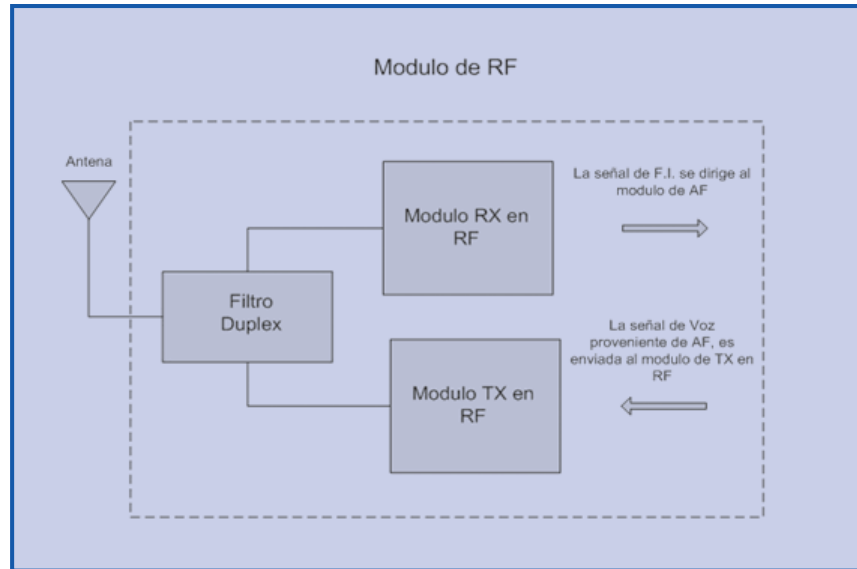


Figura N° 79. Diagrama de bloque RF

### 3.2.2. Área de AF (Audio Frecuencia)

Es el área que se encarga de la conversión de la FI (Frecuencia Intermedia) proveniente del módulo de RF, específicamente del área de RX en RF, y se encarga de convertir esta señal en voz, a través de la salida del parlante. A su vez se encarga de procesar el audio que ingresa al teléfono a través del MIC para enviarlo al área de TX en RF y que sea transmitido. En síntesis esta área se encarga de procesar el audio del teléfono celular.

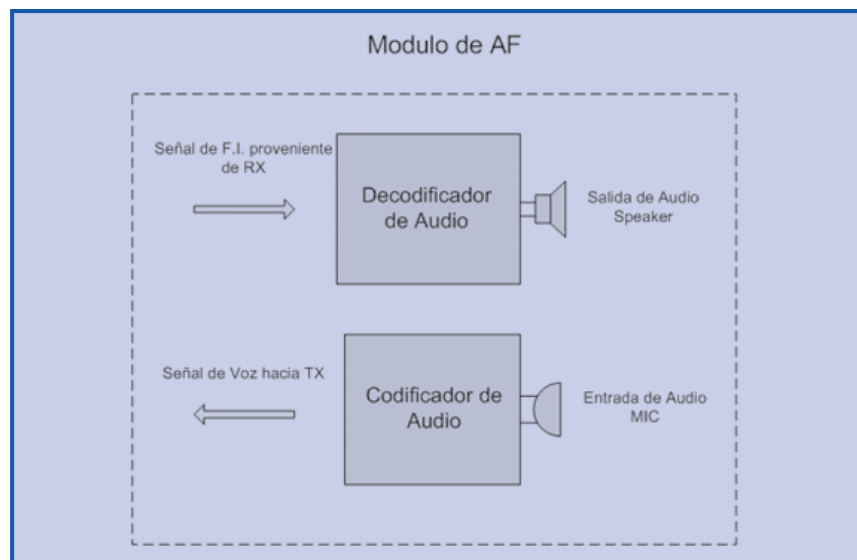


Figura N° 80. Diagrama de bloque AF

### 3.2.3. Área lógica

Es el área que se encarga de procesar todos los datos de entrada y salida del equipo, es semejante en funcionamiento a una PC, dentro del área lógica encontraremos el microprocesador, las memorias: RAM, EEPROM o memoria flash, periféricos de entrada y salida de datos, display, teclado, entre otros.

El microprocesador es quien mantiene el control de total del teléfono, pero en base a datos /instrucciones cargados dentro de la memoria del teléfono estos datos/instrucciones forman lo que conocemos como sistema operativo, ahí esta escrito todo lo que el teléfono puede hacer.

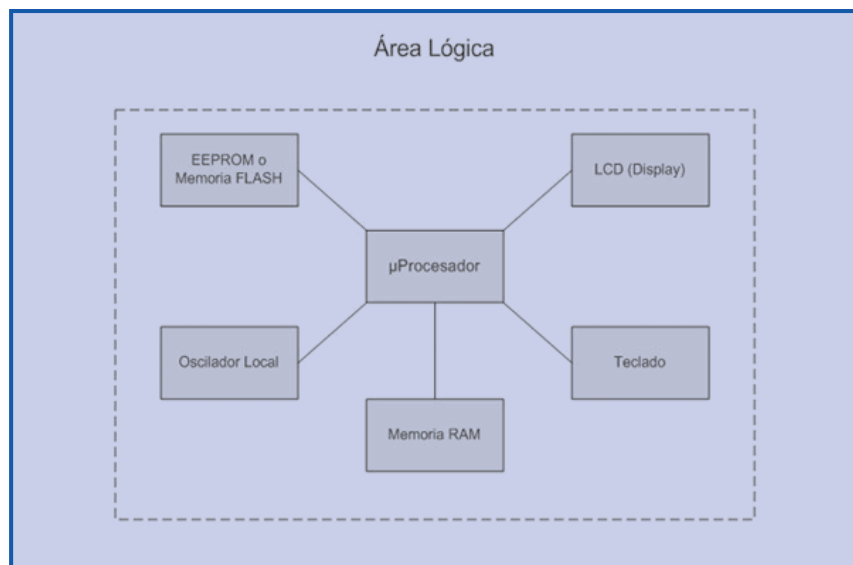


Figura N° 80. Diagrama de bloque AF

### 3.3. Conexión a internet

Con la aparición de la telefonía móvil digital, fue posible acceder a páginas de Internet especialmente diseñadas para móviles, conocidos como tecnología WAP.

Las primeras conexiones se efectuaban mediante una llamada telefónica a un número del operador a través de la cual se transmitían los datos de manera similar como lo haría un módem de PC.

Posteriormente, nació el GPRS, que permitió acceder a internet a través del protocolo TCP/IP. Mediante el software adecuado es posible acceder, desde un Terminal móvil, a servicios como FTP, Telnet, mensajería instantánea, correo electrónico, utilizando los mismos protocolos que un ordenador convencional. La velocidad del GPRS es de 54 kbit/s en condiciones óptimas, y se tarifa en función de la cantidad de información transmitida y recibida.

## Introducción a los sistemas telefónicos celulares

Desde que los sistemas de difusión basados en uso de señales radioeléctricas empezaron a generalizarse en las décadas del 30 y 40 del siglo pasado, se comenzó el desarrollo de sistemas de comunicación radial que permitieran el intercambio de audio entre dos usuarios, pero se presentaron fundamentalmente dos problemas, el elevado costo y tamaño de los terminales “móviles” y la dificultad de mantener la comunicación establecida cuando el usuario se aleja de la base que lo atiende.

Tuvimos que esperar a la introducción de los transistores, la microelectrónica y la evolución de la tecnología digital, para resolver los dos problemas. La Microelectrónica permitió miniaturizar los terminales y la tecnología digital permitió el desarrollo de protocolos de intercambio de información que sustentan la selección de diferentes canales radiales en los móviles cuando se desplazan.

De tal manera que hemos pasado 4 generaciones de celulares para lograr lo que hoy tenemos en tecnología.

**1ra. Generación:** se refiere a la primera generación de celulares. Utilizaba tecnología analógica y sólo era para llamadas de voz.

**2da. Generación:** segunda generación de celulares que empleaba diferentes tecnologías o protocolos digitales. Con esta generación de celulares comenzaron los mensajes de texto o SMS (Short Message Service).

**2.5 Generación:** es la generación de transición entre la segunda y la tercera. Utiliza una tecnología más rápida para la transmisión de datos, que permite el acceso a mensajes multimedia (imágenes, música y video) y a Internet. Además de incorporar los entretenidos juegos móviles.

**3ra. Generación:** tercera generación de tecnología celular. Caracterizada por su alta velocidad en la transmisión de datos en comparación con su predecesora. Mejora considerablemente el servicio al usuario, permitiéndole el acceso a Internet de alta velocidad para las videoconferencias, entre otros muchos servicios.

**4ta. Generación:** cuarta generación de tecnología móvil. Se afianza completamente en el protocolo IP, es decir su tecnología está basada en la red de internet.

Está en capacidad de producir velocidades mayores a los 100 megabytes por segundo en movimiento y 1 (uno) gigabyte por segundo en reposo.

### 3.4. Conceptos fundamentales

La voz del usuario: la voz humana, como todo sonido, se propaga como una perturbación en el aire, básicamente una variación de presión que se origina en la actuación combinada de nuestras cuerdas vocales y el tracto vocal.

Esta variación de presión es convertida en estímulos eléctricos para el cerebro en el oído de los seres humanos. Los sistemas telefónicos están diseñados para transportar a grandes distancias, y con la menor distorsión posible, el sonido de la voz humana.

#### 3.4.1. Terminología

- EMS es el servicio de mensajería mejorado, permite la inclusión de melodías e iconos dentro del mensaje basándose en los SMS; un EMS equivale a 3 o 4 SMS.
- MMS (Sistema de Mensajería Multimedia) Este tipo de mensajes se envían mediante GPRS y permite la inserción de imágenes, sonidos, videos y texto. Un MMS se envía en forma de diapositiva, en la cual cada plantilla solo puede contener un archivo de cada tipo aceptado, es decir, solo puede contener una imagen, un sonido y un texto en cada plantilla, si se desea agregar más de estos tendría que agregarse otra plantilla. Cabe mencionar que no es posible enviar un vídeo de más de 15 segundos de duración.
- GPRS y IP-GPRS, que es un servicio para enviar y recibir “paquetes” de datos a altas velocidades.
- Multimedia (es un prototipo que sirve para mandar paquetes con música, videos o fotos).

### 3.5. Desarrollo de la tecnología

#### ¿Qué es TDMA?

TDMA es una tecnología inalámbrica de segunda generación, que brinda servicios de alta calidad de voz y datos. Corresponde a un sistema Multiplex por División de Tiempo desarrollado para telefonía celular.

#### ¿Qué es GSM?

GSM: Global System for Mobile Communications (Sistema Global para las Comunicaciones Móviles), formalmente conocida como “Group Special Mobile” (GSM, Grupo Especial Móvil) es un estándar mundial para teléfonos móviles digitales.

El estándar fue creado por la CEPT y posteriormente desarrollado por ETSI como un estándar para los teléfonos móviles europeos, con la intención de desarrollar una normativa que fuera adoptada mundialmente.

## ¿Qué es FDMA?

FDMA es una tecnología inalámbrica alternativa que brinda servicios de alta calidad de voz y datos. Corresponde a un sistema Multiplex por División de Frecuencia desarrollado para Telefonía Celular.

## ¿Qué es CDMA?

Acceso múltiple por división de código. El espectro ensanchado por secuencia directa (del inglés Direct Sequence Spread Spectrum o DSSS), también conocido en comunicaciones móviles como DS-CDMA (acceso múltiple por división de código en secuencia directa), es uno de los métodos de modulación en espectro ensanchado para transmisión de señales digitales sobre ondas radiofónicas que más se utilizan. Tanto DSSS como FHSS están definidos por la IEEE, en el estándar 802.11 para redes de área local inalámbricas WLAN.

## ¿Cuáles son las ventajas de la tecnología CDMA?

1. Mejora el tráfico telefónico
2. Mejora la calidad de transmisión de voz y eliminación de los efectos audibles de fading (atenuación) multitrayecto.
3. Reducción del número de lugares necesarios para soportar cualquier nivel de tráfico telefónico.
4. Simplificación de la selección de lugares
5. Disminución de las necesidades en despliegue y costos de funcionamiento debido a que se necesitan muy pocas ubicaciones de celda.
6. Disminución de la potencia media transmitida.
7. Reducción de la interferencia con otros sistemas.
8. Bajo consumo de energía, lo cual ofrece más tiempo de conversación y permitirá baterías más pequeñas y livianas.

## ¿Qué es GPRS?

General Packet Radio Service, Servicio General de Paquetes de Radio.

Estándar de comunicación para teléfonos móviles que transmite la información por grupos significativos o paquetes. Puede transmitir a una velocidad de 114 kbit/s y permite la conexión a Internet. Es una tecnología de transición entre los sistemas GSM y UMTS.

## ¿Qué es UMTS?

La tecnología UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) es el sistema de telecomunicaciones móviles de tercera generación, que evoluciona desde GSM pasando por GPRS hasta que UMTS sea una realidad y tenga un papel principal en las telecomunicaciones Multimedia inalámbricas de alta calidad, que alcanzarán a 2000 millones de usuarios en todo el mundo en el año 2010.

Tras GPRS la siguiente fase será el estándar UMTS, que en un principio proporcionará tasas de transferencia de hasta 384 Kbps y finalmente hasta 2 Megabits por segundo (2 millones de bits/segundo) transformando “Internet móvil” en “Multimedia móvil”.

## ¿Cuáles son las ventajas del sistema UMTS?

- Calidad de voz comparable a la que ofrece una red telefónica pública (PSTN).
- Velocidades de transmisión de datos de 144 kb/s para usuarios en vehículos en movimiento viajando a una velocidad de 120 Km/h en ambientes exteriores.
- Velocidades de transmisión de datos de 384 kb/s para peatones, que se encuentren en un solo lugar o bien moviéndose sobre áreas pequeñas.
- Soporte para operaciones de 2.048 Mb/s en oficinas, es decir en ambientes estacionarios de corto alcance o en interiores.
- Soporte para ambos servicios de datos, conmutación por paquetes y conmutación por circuitos.
- Una interfaz adaptada para las comunicaciones móviles de Internet, que permita un ancho de banda más grande para enviar información que para recibir.
- Mayor eficiencia del espectro disponible.
- Soporte para una gran variedad de equipo móvil.
- Introducción flexible a los nuevos servicios y tecnologías.

## ¿Qué es SMS?

El servicio de mensajes cortos o SMS (Short Message Service) es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes cortos (también conocidos como mensajes de texto, o más coloquialmente, textos o incluso txts o msjs) entre teléfonos móviles, teléfonos fijos y otros dispositivos de mano.

## ¿Qué es WAP?

Wireless Application Protocol, Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas, ej. Acceso a Internet desde un teléfono móvil.

## ¿ Qué es WAM?

Wireless Markup Language. Una versión reducida de HTML, utilizada para crear páginas destinadas a las pantallas de terminales móviles.

## UIT

La Unión Internacional de Telecomunicaciones fue establecida el siglo pasado como una unión en donde los gobiernos y el sector privado podrían trabajar juntas para coordinar la operación de las redes y de los servicios de telecomunicación y para avanzar en el desarrollo de la tecnología de las comunicaciones.

Mientras que la organización sigue siendo relativamente desconocida al público en general, el trabajo de UIT ha ayudado a crear una red de comunicaciones global que ahora integra una gama enorme de tecnologías.

## Topología de los celulares móviles

La topología celular es un área geográfica dividida en regiones (celdas) para los fines de la tecnología inalámbrica. En esta tecnología no existen enlaces físicos; sólo hay ondas electromagnéticas.

**Funcionamiento:** cada celda posee su propio transmisor, que es llamado transceptor, el cual sirve como transmisor y receptor y también es conocido como estación base. Dichas celdas son utilizadas con el propósito de cubrir diferentes áreas para brindar cobertura sobre un espacio más grande que el de una celda.

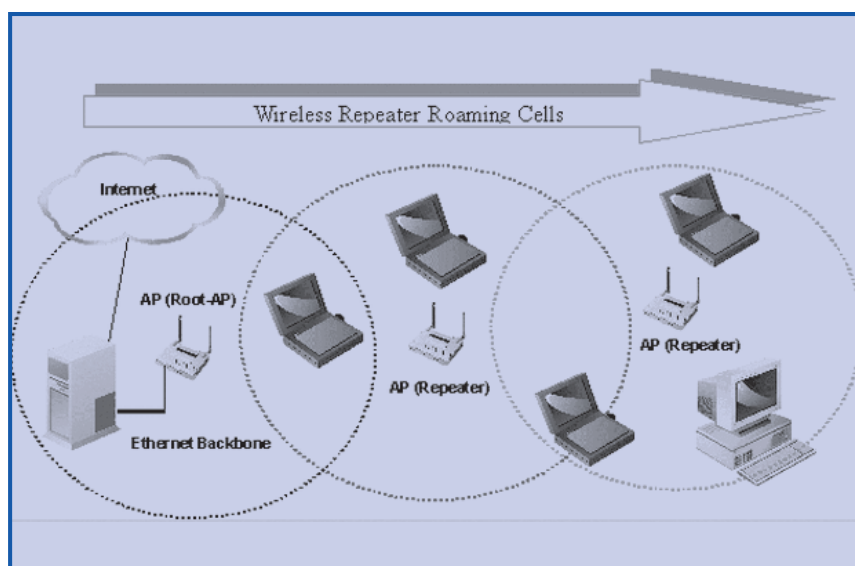


Figura N° 82. Comunicación de red celular

Las comunicaciones en una red celular son full dúplex, donde la comunicación se logra al enviar y recibir mensajes en dos frecuencias diferentes llamadas FDD (Frequency Division Duplexing).

La razón para la topología celular de la red es permitir la reutilización de las frecuencias. Las celdas, separadas a una cierta distancia, pueden reutilizar las mismas frecuencias, lo cual asegura el uso eficiente de los recursos limitados de radio.

Esta topología es empleada en el uso de los teléfonos móviles, destacándose la arquitectura a GSM.

### Sus objetivos principales

- ✓ Obtener que tanto los programas como los datos y el equipo se encuentren disponibles para cualquiera red que solicite su respectivo uso, sin importar la localización física del recurso y del usuario.
- ✓ Proporcionar alta fiabilidad a los usuarios, ya que cuenta con fuentes alternativas de suministro, en donde todos los archivos podrían ser duplicados en dos o tres equipos.
- ✓ Permitir que en caso de que una de fuentes alternativas de suministro no se encuentre disponible, se pueda utilizar una de las otras copias
- ✓ Suministrar un medio de comunicación entre personas que se encuentran en lugares o áreas geográficas distantes entre sí.

### Ventajas

- ✓ La inexistencia de medios concretos o reales, aparte de la atmósfera terrestre o del vacío del espacio exterior y además de los satélites
- ✓ Otras ventajas suelen ser el ahorro económico debido a que los equipos pequeños tienen una mejor relación en cuanto al costo y al rendimiento, en comparación con la que ofrecen los equipos grandes, incremento de la capacidad, reducción del uso de energía, mejor cobertura y acceso a Internet

### Desventajas

- ✓ La presencia de señales que se encuentran en cualquier lugar de la celda y de esta manera, pueden ocasionarse disturbios y violaciones refiriéndose a la seguridad.
- ✓ Como norma, las topologías basadas en celdas se integran con otras topologías, ya sea que usen la atmósfera o los satélites o cual da paso a las violaciones de la seguridad

Algunos ejemplos de estas violaciones a la seguridad pueden ser:

### Monitoreo electrónico y robo de servicio.

#### Elementos y/o dispositivos que utiliza.

- ✓ **Cable de red:** es el medio de conexión entre los distintos elementos de la red
- ✓ **Switch:** básicamente un switch es un componente de la red que permite conectar más de dos elementos.
- ✓ **Red WiFi:** una red WiFi es una red Wireless (sin cable), que trabaja bajo los protocolos WiFi (802.11, en sus diferentes versiones)
- ✓ **Tarjeta PCI WiFi:** hay bastante variedad de modelos, pero todos tienen en común que utilizan un slot PCI para conectarse al ordenador.
- ✓ **Access Point:** un Access Point (punto de acceso) es un elemento que permite interconectar redes Ethernet con redes Wifi.
- ✓ **Router Wifi:** este dispositivo permite una amplia configuración de la red. En su versión WiFi permite conectarse a él tanto vía Ethernet (suelen tener entre uno y cuatro puertos RJ-45) como vía WiFi.

#### Imagen representativa:

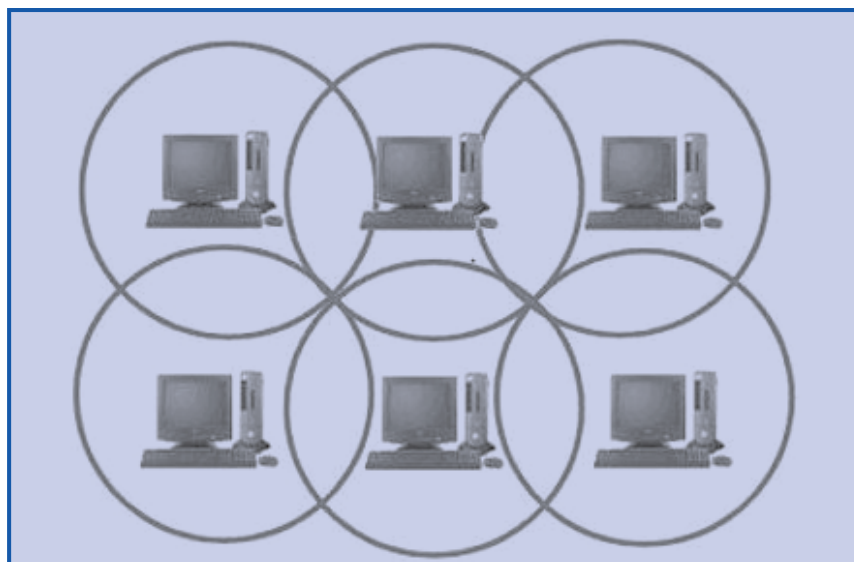


Figura N° 82. Topología de red celular

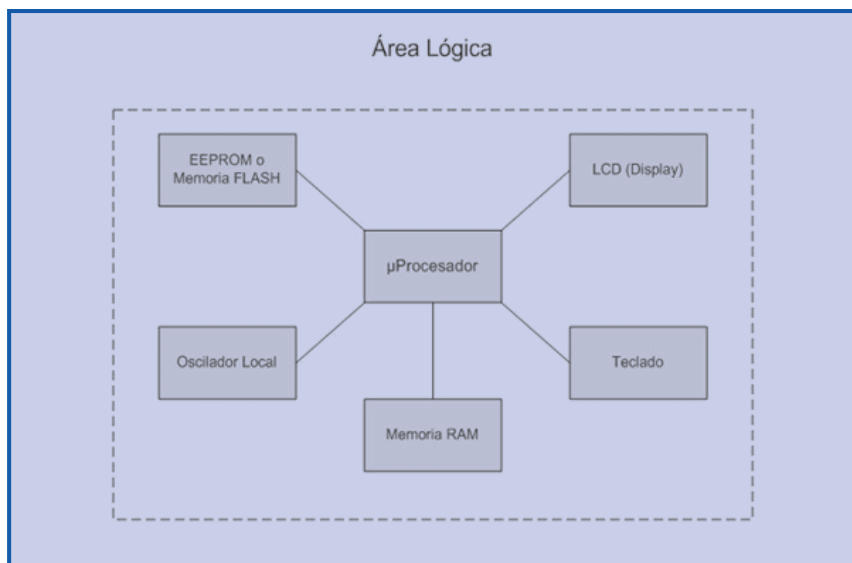
## ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN

1. Identifique y explique el diagrama de bloque de modulo RF

2. Identifique y explique el diagrama de bloque de módulo AF

3. Determine la terminología de los teléfonos celulares

4. Explique con sus propias palabras como es el funcionamiento de las áreas lógicas



## Unidad de Aprendizaje N°4: TÉCNICAS BÁSICAS DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TELÉFONOS CELULARES

### Unidad de competencia

Diagnostica, desarma y da mantenimiento a diferentes tipos de celulares aplicando normativas de higiene, seguridad y medio.

### Indicadores de logros

- ✓ Identifica símbolos normalizados, aplicando normativas en vigencia.
- ✓ Desarma el celular para identificar las fallas aplicando normativas vigentes.
- ✓ Aplica pasos para el mantenimiento de diferentes tipos de celulares.

#### 4.1. Introducción

Llego la hora esperada, en este momento pondremos en práctica, todo lo antes estudiado y analizado detalladamente, durante esta unidad deben de concentrarse y poner a toda marcha los sentidos, para captar todas las técnicas y procedimientos que emplearemos para reparar teléfonos celulares.

Como ya es de nuestro conocimiento todos los teléfonos celulares sin importar marca y modelo se dividen en tres áreas y la estructura electrónica es idéntica, donde difiere es en el estilo y funciones ya que estas son propias de cada dueño de marca (Samsung, Nokia, Sony, entre otros).

Para iniciar identificaremos todas las partes tangibles, reparables e irreparables (sustituibles) que conforman un teléfono celular. Comprenderemos que en algunos casos y poniendo en una balanza costo vs trabajo, debemos de tomar criterio responsable y dictaminar como irreparable todo un teléfono.

## 4.2. Partes externas e internas de un teléfono celular



Figura N° 83. Estructura externa del celular

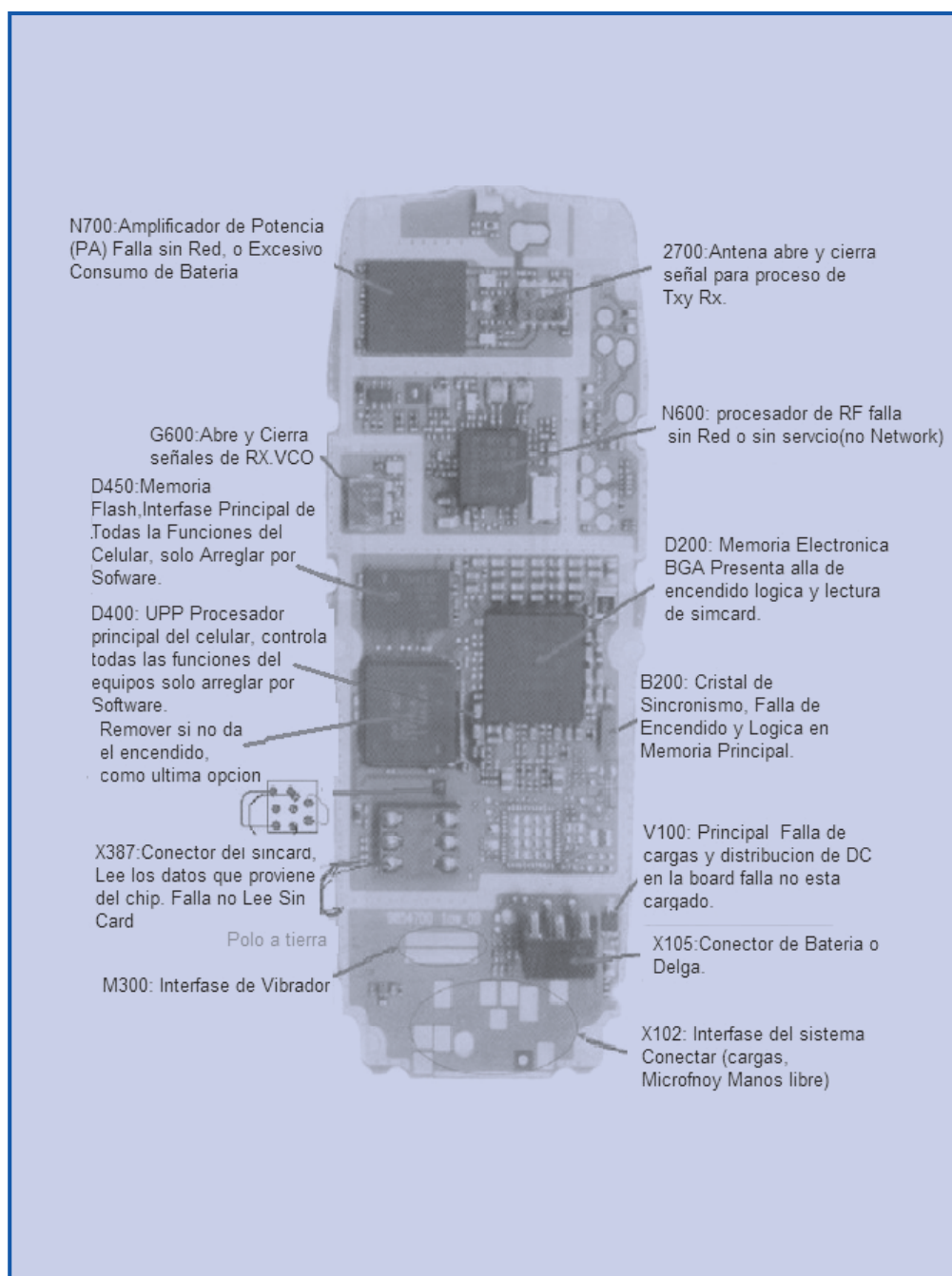


Figura N° 84. Estructura interna del celular

En toda tarjeta celular los circuitos integrados y memorias están agrupados en dos módulos

1. Módulo de BANDA BASE, donde está la parte de control. Audio y fuente de voltajes.
2. Módulo de RADIO FRECUENCIA, donde está la parte de señal y radio.

## BANDA BASE

1. Procesador
2. Memoria flash/EEPROM
3. Memoria RAM
4. Fuente de voltajes regulados
5. Reloj de sincronismo de 32.768 KHz

## RADIO FRECUENCIA

1. Diplexer
2. Mezclador de señales
3. Oscilador de frecuencias
4. Cristal de control de frecuencias
5. Amplificador de potencia PA

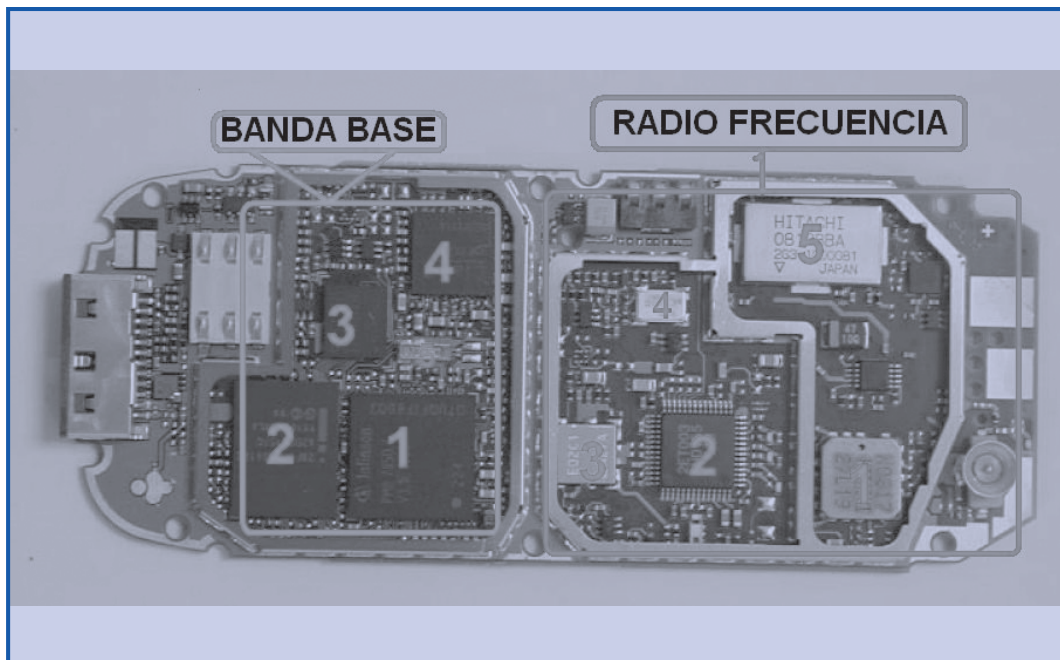


Figura N° 85. Estructura celular

## 4.3. Parte tangible e irreparable en un teléfono celular

### 4.3.1. Display

Es un dispositivo de salida de imagen, actualmente existen varios tipos de display (LCD, líquidos y de cristales), en la mayoría de los modelos de teléfonos el display está unido a la placa base por medio de una flex, ¿qué pruebas debemos realizar en el caso que el display no funcione correctamente?

Problemas presentados en el display

- El display está errático o da una exhibición incompleta.
- Posible causa: fallas en las conexiones de la placa.
- Pasos a seguir: quite el chasis posterior de la unidad.

Verifique las condiciones generales del cable flexible (flex). Si el flex está en buenas condiciones, verifique su conexión en el contacto de la placa. Si hay una falla en la conexión, intente repararla o reemplace la placa del transceptor, si el conector no está fallado, verifique otras posibles causas tales como: quebraduras, dispositivos electrónicos cerca de ellos como capacitor que puede afectar el funcionamiento del display y humedad en el área.

Con la aparición de la telefonía móvil digital, fue posible acceder a páginas de Internet especialmente diseñadas para móviles, conocido como tecnología WAP.

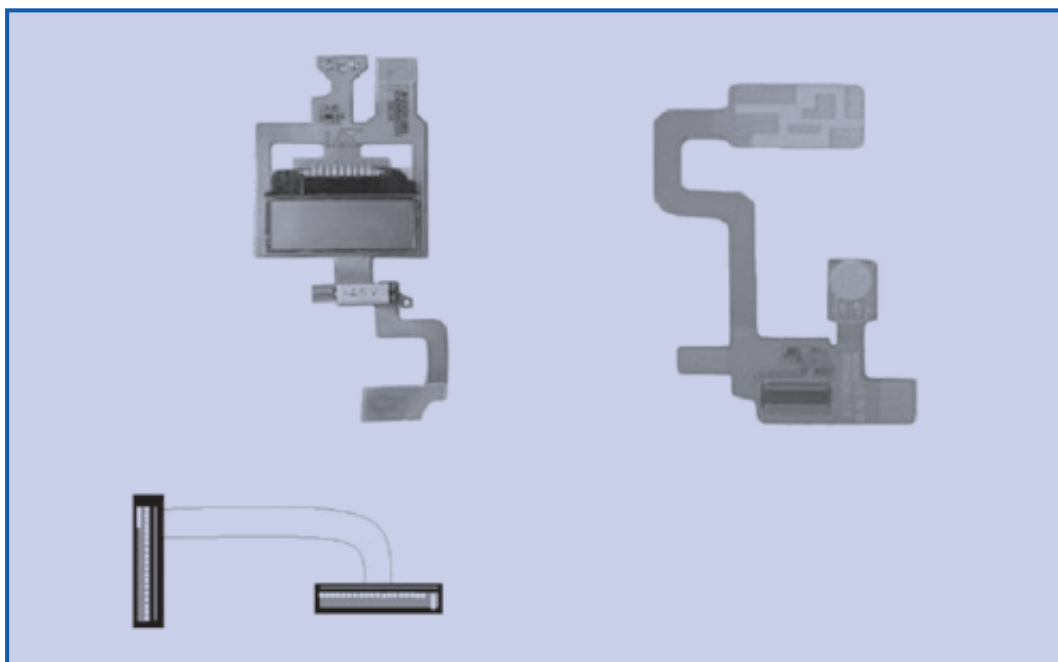


Figura N° 86. Diferentes tipos de flex

## 4.4. Cambio de carcasa

Este procedimiento es lo más fácil de realizar, siempre que se tenga las destreza y cuidado necesario para ejecutar esta operación, recuerde que se debe tener cuidado de no rallar la carcasa, además de maniobrar la parte más sensible lo que es Flex.

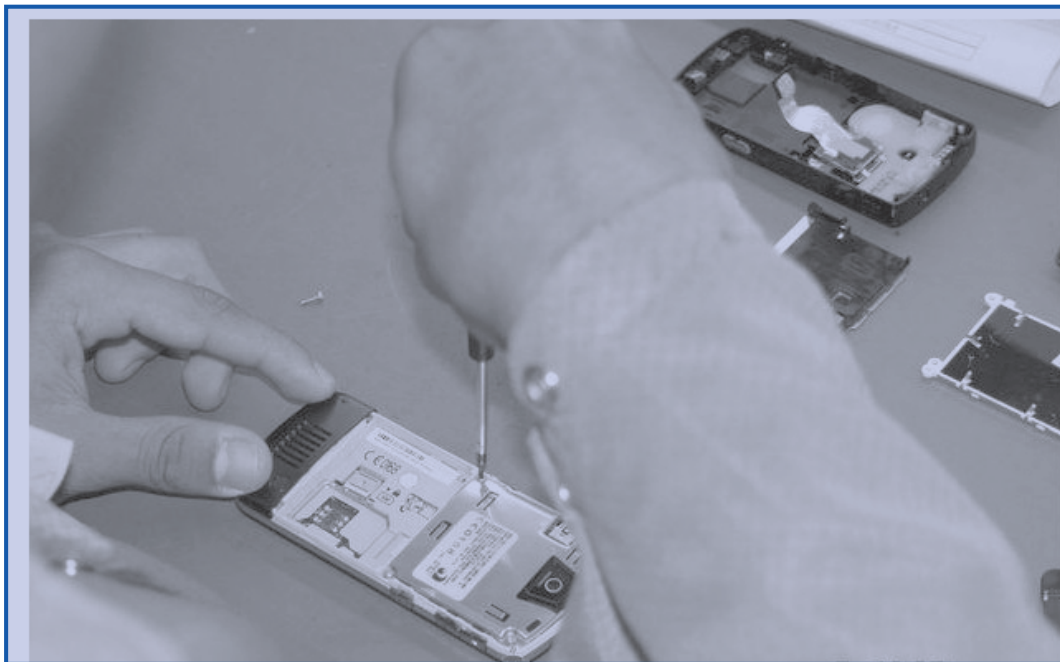


Figura N° 87. Cambio de carcasa.

### Procedimiento:

1. Revisar el estado físico del teléfono
2. Proceda a votar la estática de su cuerpo
3. Realizar el desmontaje, cuide de haber quitado todos los tornillos, flex, batería, entre otros.
4. Montar la tarjeta en la nueva carcasa, cerciorarse que este ajustada y se procede a conectar los dispositivos.

## 4.5. Punteo en los celulares

Esta es una práctica muy común, de las técnicas de reparación de celulares lo que debemos dominar de esta práctica es la seguridad, de cuando efectuar dicha técnica ya que si la implementamos de forma irracional, causando en el teléfono celular la degradación de los componentes e incluso hasta la misma muerte en la placa base.

Un ejemplo muy sencillo: supongamos que tenemos un generador el cual tiene una capacidad de entrega de 5 watts y está alimentando un circuito que demanda 4 watts, tendríamos una disponibilidad de 1 watts que pasaría si al generador le conectamos otro circuito de 4wats.

### Casos en que debemos realizar puenteo

- a) Cuando necesitemos reconstruir una pista
- b) Cuando adaptemos un componente
- c) Cuando un cristal está descompuesto, esto aplica en los casos en que los cristales controlan sonido e imágenes.

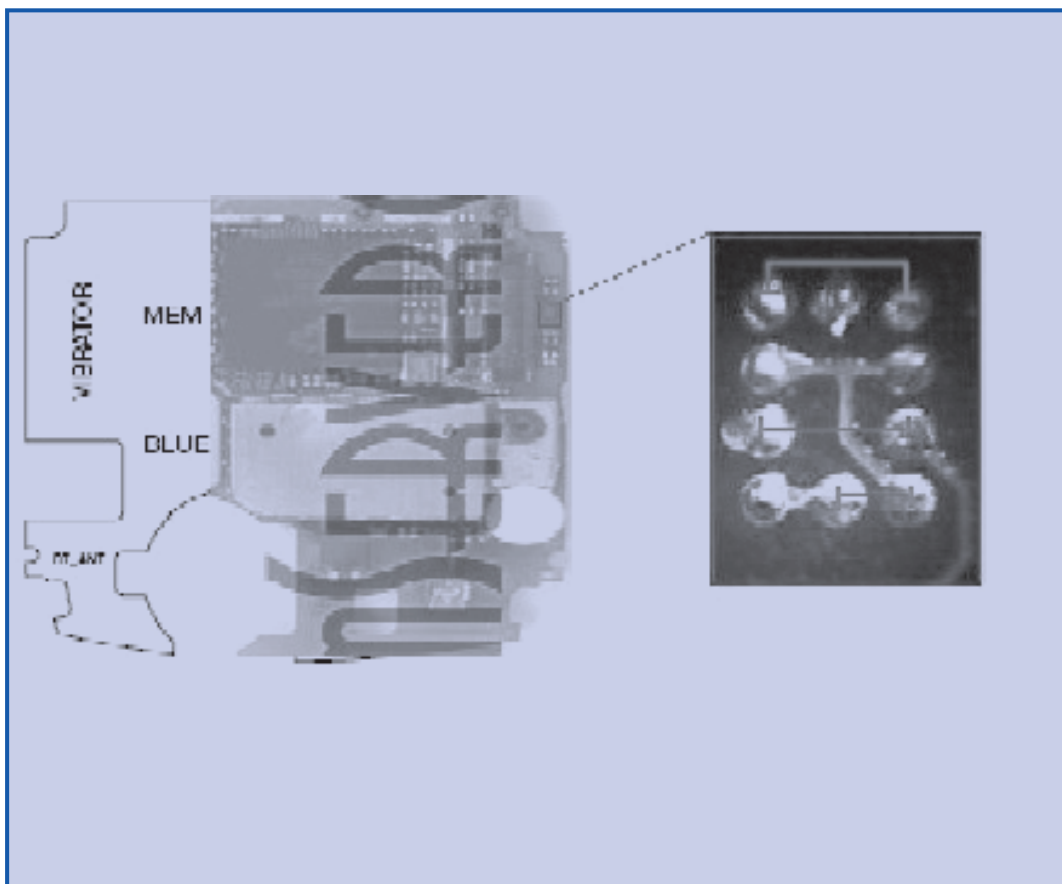


Figura N° 88. Puente en pista

**Ejemplo:** cuando en el display queda en negro, debemos retirar el cristal y realizar puenteo para unir puntos. Ver Imagen 89.

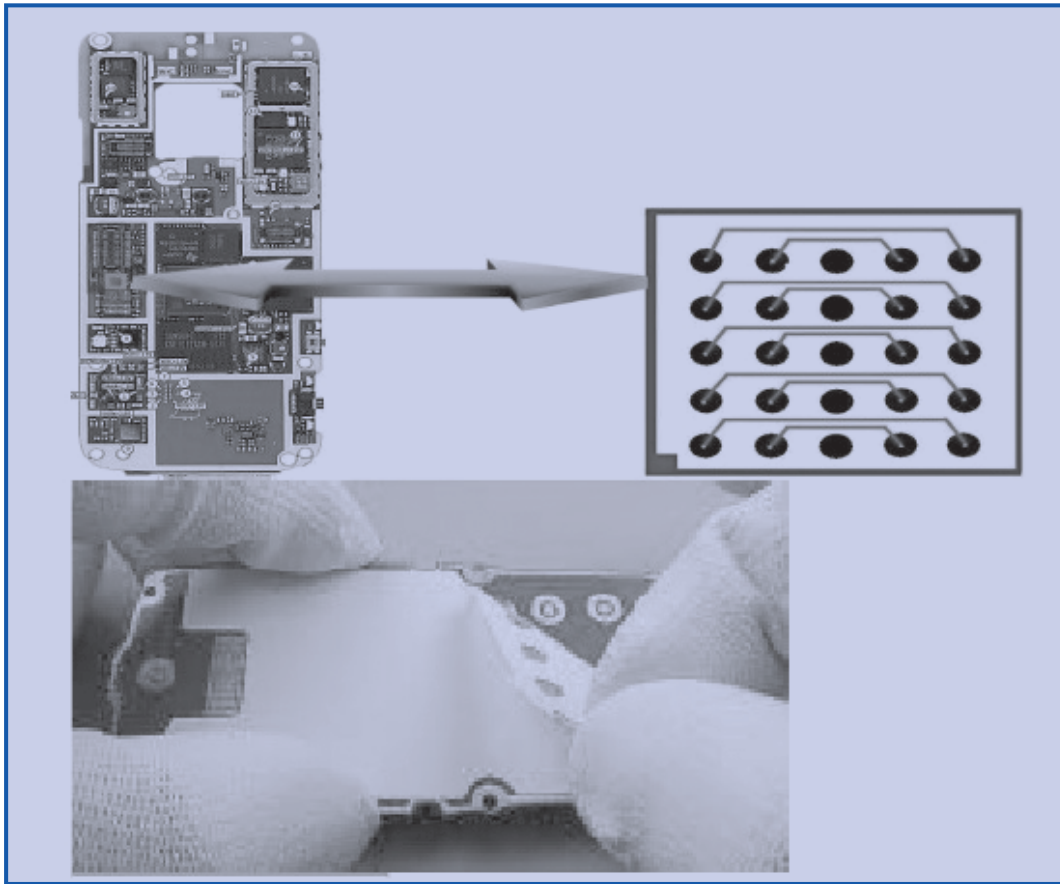


Figura N° 89. Retiro de cristal para unir los puntos

#### 4.6. Batería accesorio (irreparable)

El voltaje óptimo para que una batería haga encender a un celular es de 3.5v, se recomienda poner a cargar por un periodo de 12 horas, toda batería cuando es nueva ya que las celdas internas de esta necesitan llenarse por completo.

Figura N° 90. Baterías para celular



#### 4.7. Recomendaciones para prolongar la vida útil de una batería

Lo primero que debes tener en cuenta es, que mientras más cargas tu celular, más acortas la vida de la batería. Por lo tanto, es recomendable que limites el tiempo que está conectado a la corriente, esto te ayudará a que tu batería dure más y no se descargue con facilidad.

Apaga el celular cuando lo estés cargando, de esta forma permites que el teléfono se cargue más rápido y desconéctalo de la corriente tan pronto la batería este cargada.

Trata dentro de lo posible recargar la batería únicamente cuando esté baja, de esta forma la batería no se sobrecargará y provocará fallas en el teléfono.

Mensajes que envía el celular cuando la batería está en mal estado, o bien si el teléfono no puede cargarla:

- ✓ Batería fría
- ✓ Batería invalida
- ✓ Batería fallida
- ✓ Batería inflada esto lo podemos ver a simple vista

En muchos casos se nos presenta problemas al cargar, pero esto lo resolvemos cambiando los reguladores de voltaje, ubicados en el área de carga del celular.

#### 4.8. Teléfono no carga

- a) Revisar el cargador si saca el voltaje indicado
- b) Revisar el estado físico de la batería
- c) Revisar los pines si están correctos
- d) Comprobar los componentes electrónicos del área de carga

#### 4.9. Afectación en el área de señal

**No tiene señal – llamada no enlaza-caída de señal**

1. Revisar banda
2. Visualizar la línea activa del móvil (línea 1)
3. Revisar la antena y sus contactos
4. Comprobar el estado del sim card
5. Se abre, se procede a visualizar y se comprueba los componentes electrónicos del equipo

#### **4.10. Montaje y desmontaje de tarjetas celulares para limpieza**

Este procedimiento se aplicará específicamente cuando el teléfono móvil ha sido mojado o se desea un manteniendo preventivo al celular.

1. Desmontaje general del teléfono móvil
2. Se realiza limpieza con zener y se calienta con el bloower
3. Se deja 10 minutos para enfriarse la tarjeta
4. Proceda a armarlo cuidadosamente
5. Cargar la batería
6. Encender

#### **4.11. Cambios de parlantes, auriculares y buzzer (parlantes interno)**

Estos cambios deberán realizarse cuando el parlante, los auriculares no se escuchan y al medir cualquiera de estos dispositivos no de la medida óptima para su funcionamiento, hay que tener en cuenta que estos dispositivos tienen igual resistencia en todas las marcas y modelos por tanto se puede cambiar sin ningún problema.

Las medidas de estos dispositivos electrónicos son en Ohmios y deben ser:

- Micrófono 1,200 ohmios
- Timbre 8 y 30 ohmios (8 si es polifónico y 30 monofónico)
- Parlante 20 ohmios

## 4.12. Procedimientos para el cambio de parlantes auriculares y buzzer

1. Destape parte del celular hasta llegar a cualquiera de estos dispositivos.
2. Realice las medidas necesarias con el multímetro.
3. Si no miden lo indicado proceda a verificar las soldaduras o posible corrosión del dispositivo.
4. En caso que siga igual proceda a cambiar, esto implica soldar y desoldar.
5. Tape correctamente el móvil y realice prueba.

### a) Cámara digital

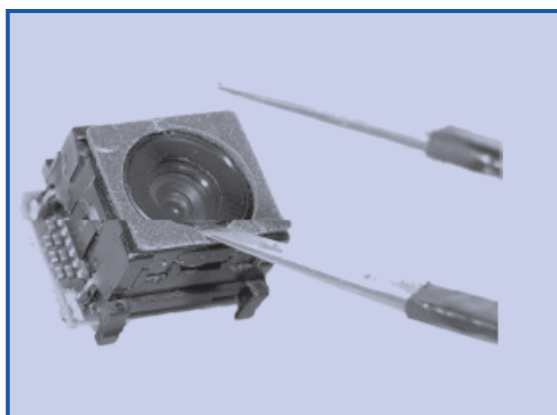


Figura N° 91. Cámara fuera de sus sócalos

Una cámara digital es una cámara fotográfica que, en lugar de capturar y guardar las fotografías en rollos tradicionales o película fotográfica, como una cámara convencional, lo hace digitalmente mediante un dispositivo electrónico llamado CCD o CMOS, dependiendo cuál de los dos tipos de sensores de imagen utilice.

Algunos equipos móviles más avanzados contienen cámaras con dispositivos capaces de grabar sonido y video incluyendo fotografías por supuesto y recibe el denominativo de cámara filmadora. Usualmente se usan cámaras del tipo VGA y usando un algoritmo de interpolación para obtener una mejor definición de la imagen.

## b) Cámara

Al igual que las pantallas LCD, la fabricación de las cámaras integradas es bastante complejo y las fallas de esta son bastante peculiares tales como no presentar imagen, falta de control de sensibilidad de luz, líneas horizontales o verticales al activar la cámara, reseteo del móvil cuando se activa la cámara, pantalla oscura al activar la cámara.

El problema de no presentar imagen al momento de activar la cámara se presumirá de una posible avería en la misma cámara se probará cambiando la cámara por una de similar modelo que esté en buen estado y verificar el buen funcionamiento de ésta (si el problema persistiera sospechar de los controladores de cámara dañados o programas drivers de estos deteriorados).

La falta de control de sensibilidad se debe a que los sensores de imagen CCD o CMOS se han deteriorado. Lo que se verificará al igual que en el apartado anterior. Las líneas horizontales o verticales mostradas en el LCD al momento de activar la cámara son indicios claros de una mala conexión entre la placa principal y la cámara se procederá a verificar el buen estado de los conectores de la cámara, el flex si el modelo tuviera, los conectores de la tarjeta principal.

El reseteo del móvil cuando se activa la cámara es debido a que la cámara se ha dañado se deberá reemplazar la cámara y verificar que los drivers de la misma estén en buen estado así como los conectores no se encuentren en corto circuito.

La pantalla oscura o blanca al activar la cámara o encontrarse con el mensaje dispositivo no listo nos hará sospechar de los drivers de cámara así como del buen funcionamiento de la cámara.

### c) LED

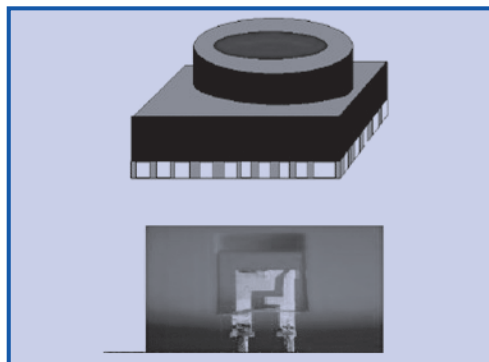


Figura N° 92. Diodo físico

Este componente semiconductor también es llamado Diodo Emisor de Luz muy conocido como LED acrónimo (Light-Emitting Diode) este componente sirve para la iluminación de los celulares gracias a su bajo consumo de corriente y el mínimo voltaje que necesita para su excitación. Generalmente están ubicados junto al teclado, pantalla LCD, cámara y también sirven de linterna en algunos modelos de celular. La falla común que tiene este componente es la falta de iluminación en algún sector del teclado e incluso en su totalidad, falta de iluminación de las linternas de cámara y superior, falta de iluminación en el display.

### d) Medición del LED usando el multímetro

El instrumento de medida debe estar en la selección de ohmio, en la escala x1, colocar los bornes positivo y negativo en el dispositivo y se observará que el diodo emite luminosidad y es prueba suficiente para demostrar que este componente se encuentra en buen estado  $\times 1\Omega$ .

Colocar los bornes a la polaridad respectiva del LED si se invierte el LED no enciende.

El color de luz emitido por un LED depende del material con el cual fue construido. Hay de color rojo, verde, amarillo, ámbar, azul, blanco, infrarrojo, entre otros eléctricamente el diodo LED se comporta igual que un diodo de silicio.



Figura N° 93. Diodo físico

### e) Tarjetas de memoria

Una tarjeta de memoria o memoria flash es un dispositivo de almacenamiento no volátil es decir; conserva la información que le ha sido almacenada de forma correcta aun con la pérdida de energía. Entre las más usadas en los teléfonos móviles de última generación tenemos: Las tarjetas micro SD o Transflash mide tan sólo 15 x 11 x 0.7 mm. Lo cual le da un área de 165 mm<sup>2</sup>. Las memorias M2.

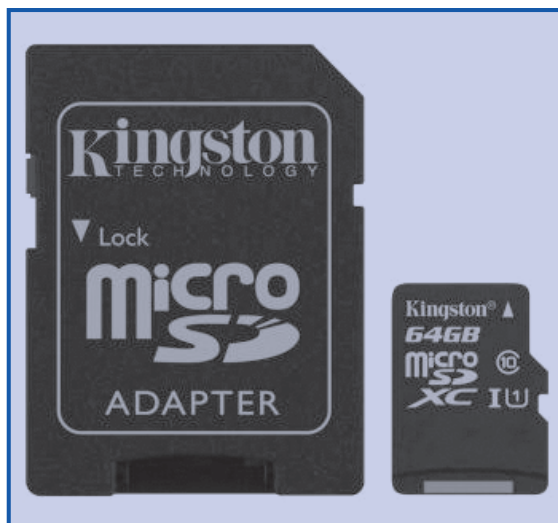


Figura N° 94. Tarjeta memoria

Los problemas de las tarjetas de memoria pueden provocarse por que se haya dañado el formato que éstas tienen, y presentan el síntoma de que nuestro celular no lo reconoce y tampoco nuestra computadora.

### 4.13. Trucos para la reparación de diferentes marcas de celulares

Trucos Samsung: Todos los modelos	
1	Para ver el IMEI
<b>Samsung A-300:</b>	
*#06#	Para ver el IMEI
*#0523#	Ajustes de pantalla
*#9999#	Versión de software
*# 0228#	Info de la batería

Samsung SGH-R210:	
* #06 #	Para ver el IMEI
* #9999 #	Versión de software
* #0001 #	Info sobre el serial port
	<p>ACTIVAR EL VIBRADOR RAPIDAMENTE:            Mantén pulsada la tecla #</p> <p>ACTIVAR EL BLOQUEO DE TECLADO RAPIDAMENTE:            Mantén pulsada la tecla *</p>

Samsung SGH-600:	
*#06#	Para ver el IMEI
*#0001#	Info sobre el serial port

<b>Samsung SGH-2100:</b>	
*#06#	Para ver el IMEI
*#9999#	Versión de software
*#0324#	Menú técnico
*#0001#	Info sobre el serial port
*# 0228#	Info sobre la batería
*#0523#	Ajustar la pantalla

<b>Samsung SGH-2100:</b>	
*#06#	Para ver el IMEI
*#9999#	Versión de software
*#0324#	Menú técnico
*#0001#	Info sobre el serial port
*#0228#	Info sobre la batería
*#0523#	Ajustar la pantalla

<b>Samsung SGH-2200:</b>	
*#06#	Para ver el IMEI
*#0001#	Info sobre el serial port
*#9999#	Versión de software
*#0523#	Ajustar la pantalla
*#0837#	Version de hardware

<b>Samsung SGH-2300/A100:</b>	
*#06#	Para ver el IMEI
*#0523#	Ajustes de pantalla
*#9999#	Versión de software
*#0228#	Info de la batería

<b>Samsung SGH-2400:</b>	
*#06#	Para ver el IMEI
*#0001#	Info sobre el serial port
*#9999#	Versión de software

## NOKIA 1610 -1611:

Bloqueo del teclado: Pulsar a la vez MENU y \*.

Desbloqueo del teclado: Pulsar a la vez MENU y \*.

Código Simlock: Pulsar #, pulsar \*\*\* para presentar en pantalla “p”. Pulsar \*\*\*\* para presentar en pantalla “w”, pulsar \*\* para presentar en pantalla “+”.

Introducir el código Simlock, pulsar \*\* para presentar en pantalla “+”, pulsar 1, pulsar #.

\*#06# Muestra el IMEI del teléfono.

\*#170602112302# Versión de software cargada.

\*#9277689# Menú de garantía, Pregunta: “Warranty code?” si ponemos algunos de los codes de abajo...:

6232 Fecha de fabricación

7332 Fecha de reparación

7832 Fecha de compra

9268 Numero de serie

37832 Fecha de compra

87267 Transferencia de datos

## NOKIA 2110:

\*#06# Muestra IMEI

\*#9999## Versión de software

\*#170602112302# Versión de software

\*#3283# Año de fabricación

Mostrar nombre de la celda: [MENU] 4 9 1

Versión de Software en caso de actualización: \*#68237115812125#

Código Simlock: Pulsar #, pulsar \*\*\* para presentar en pantalla “p”. Pulsar \*\*\*\* para presentar en pantalla “w”, pulsar \*\* para presentar en pantalla “+”.

Introducir el código Simlock, pulsar \*\* para presentar en pantalla “+”, pulsar 1, pulsar #.

## Trucos Motorola

Motorola C333: *#06#	Para ver el IMEI y la versión del software del móvil
MODO EFR:	###119#1#, (OK) Para activar el modo EFR ###119#0#, (OK) Para desactivar el modo EFR
BLOQUEO TECLADO	MENÚ Y DESPUÉS *

## MotorolaV66

*#06#	Para ver el IMEI y la versión del software del móvil
MODO EFR:	###119#1#, (OK) Para activar el modo EFR ###119#0#, (OK) Para desactivar el modo EFR
MotorolaV60: *#06#	Para ver el IMEI y la versión del software del móvil
MODO EFR:	###119#1#, (OK) Para activar el modo EFR ###119#0#, (OK) Para desactivar el modo EFR
MotorolaV50: *#06#	Para ver el IMEI y la versión del software del móvil
MODO EFR:	###119#1#, (OK) Para activar el modo EFR ###119#0#, (OK) Para desactivar el modo EFR
MotorolaV3688/V3690: *#06#	Para ver el IMEI y la versión del software del móvil
MODO EFR:	###119#1#, (OK) Para activar el modo EFR ###119#0#, (OK) Para desactivar el modo EFR

## Motorola 6200-7500-8400-Star Tac-Slimlite

*#06#	Para ver el IMEI y la versión del software del móvil
Pulsar a la vez * y #.	Bloqueo del teclado
Pulsar a la vez * y #	Desbloqueo del teclado
Simlock:	Introducir una SIM distinta a la del operador original. Encender el terminal, introducir el PIN, (pedirá el código Simlock), introducirlo y pulsar OK

## Trucos Sony Ericsson / Sony Ericsson Cheats: Todos los modelos de Ericsson y nuevos de Sony Ericsson

*#06#	Para ver el IMEI
>*<*<*	Versión del software del móvil
*#00__#	(los \"__\" indican el código telefónico del país) conseguimos cambiar el idioma del menú, siempre que lo soporte, (no vale poner el de Japón para reírte un poco). Por ejemplo *#0034# o *#**20# truco enviado por Wkidd para melodiasmoviles.com
Pulsa CLR durante unos segundos.	Para activar el modo silencioso sin tener que entrar en el menú.(c) MelodiasMoviles.com
Menú técnico:	No son trucos en si, son los menús q usan los técnicos. <- * <- Se entra en un menú q dice si el móvil esta liberado o bien los anclajes q tiene. -> * <- * -> * <- <- * <- * Este menú es mas complicado pero se pueden hacer hasta pruebas del hardware del móvil como el micrófono, auricular y led's. Enviado para melodías moviles.com por NekroStinker.
0#	Ver último numero marcado.(c) MelodiasMoviles.com
Pulsando cualquier número, y después almohadilla...	Para empezar, agradecerte esta pedazo de web (es la mejor) ;Tengo un Ericsson t39m,desde hace 2 meses, y tocando teclas y teclas, me encontré que pulsando cualquier numero, y después almohadilla, te aparece la lista de llamadas de SIM,no se si es un truco o no, lo cierto es que en el manual no comenta nada, y navegando por la red nunca lo vi comentado. También funciona en el t68i,y probablemente, también funciones en el t65 y t66,pero esos ya no te lo puedo decir por que no los tenía a mano. Bueno, un saludo. Nakrul para melodiasmoviles.com

Cuando estás viendo la red en la que estás, en seleccionar red, o viendo las otras disponibles pulsa \* y verás el nombre completo de la red... por ejemplo  
Airtel pulsas \* y te sale Nom Complet E Airtel  
Movistar pulsas \* y te sale Nom Complet E Movistar (c) MelodiasMoviles.com

Acceder al menú sin tarjeta / Access menú without Sim card.

Para acceder al menú de tu móvil sin tarjeta haz lo siguiente:  
To access to the menú in your phone without having a card inside do the following:

Quita la tarjeta y enciende el móvil  
Escribe / Type:

**\*\*04\*0000\*0000\*0000#**

Cuando diga Pin Incorrecto pulsa NO / When display say "Wrong Pin" press NO

Ya tienes acceso a los menus!! / You have access to the all menus: Info, Access, Settings, Calculator, Clock, Key lock On? Mail, Phone book.

NOTA/NOTE:

Si haces este truco en el GH688 tú móvil se parará en el menú KeyLock. Deberás quitar la batería y volver a ponerla.

(If you try this on the GH688 your phone may stop at Keylock On? menu and you'll have to take your battery out to turn the phone on again.(c)  
MelodiasMoviles.com & gsm.bos.sk)

Menú ampliado para Ericsson 768 y 628	Ir al menú GRABAR, pulsar YES. Meter un número número y pulsar YES. Luego introduce un nombre cualquiera y vuelve a pulsar YES. En la posición pulsa dos veces la tecla # (para indicar que quieres grabar ese teléfono en el propio teléfono y no en la tarjeta). Rápidamente pulsa YES y rápidamente mantén pulsada la flecha hacia la izquierda, cuando aparezca Tamaño menú pulsa YES y elige ampliado.
-> * <- ><- * ><- * -> YES -> -> ...	Este no lo he conseguido hacer funcionar porque no se que son los... Se supone que saca mensajes secretos...(c) MelodiasMoviles.com
*#0000#	Menú en ingles, en www.MelodiasMoviles.com lo hemos intentado con un T10 y no ha funcionado...(c) MelodiasMoviles.com
<**<	Menú oculto para desbloquear el T10. En la pantalla aparece el mensaje ME LOCK? Pulsar YES. En la pantalla aparece el mensaje NETWORK. Pulsar YES. En la pantalla aparece el mensaje UNLOCK. Pulsar YES. En la pantalla aparecerá el mensaje ENTER NCK. Introducir el código NCK y pulsar YES. Cuidado!!!!, si desconoces el NCK te cargarás el móvil, no entres en este menú salvo que sepas el número y que estás haciendo. El código NCK y NSCK se extrae del teléfono mediante el cable o cuando lleves un año de contrato te lo da la operadora de la compañía telefónica de móviles.(c) MelodiasMoviles.com
Para ver la carga de la batería sin encender el teléfono.	Presiona 5 veces la tecla NO algo rápido. En las pruebas sobre un T10 no lo hemos conseguido hacer.
Para que en vez de la hora cuando el teléfono no hace nada salga la fecha. T10, T18, T28...	En los que tienen fecha y hora en el display (como los T-18...) si pulsas la flecha del volumen sale la fecha durante unos segundos, pues si pulsas la tecla del volumen (da igual cual de las dos) y luego pulsas YES o NO, se quedará la Fecha Fija.(c) MelodiasMoviles.com
Modo silencio	Para activar el modo silencio (que no se oiga tu voz en medio de una conversación) rápidamente, pulsa durante unos segundos la tecla CLR, Funciona en casi todos los modelos de Ericsson. (c) MelodiasMoviles.com

## Siemens C35i

*#06#	Para ver el IMEI
*#06#	(SIN METER LA SIM) Te muestra el IMEI, pero si ahora pulsas la softkey (tecla sup. izq) verás la versión del software instalado. E/F/H significa: Enhanced Full Rate, Full Rate y Half Rate. Según parece, estos modos se seleccionan automáticamente. webmaster peaso.zzn.com
*#0606#	(SIN METER LA SIM) Te muestra un número hexadecimal y si luego le das a softkey se ve el grado de bloqueo que tiene el teléfono. Si alguien sabe de que va esto que lo cuente. webmaster peaso.zzn.com
*#0000# + ENVIO	Para cambiar a la lengua de la empresa que te de cobertura
*#0001# + ENVIO	Idioma en inglés
*#0032# + ENVIO	Idioma alemán
*#0034# + ENVIO	Establece el idioma en español
*#0039# + ENVIO	Idioma italiano
*#9999# + ENVIO	Repone el teléfono a su configuración original, no afecta a la SIM
OTROS IDIOMAS	Códigos de idiomas que funcionan pero que la mayoría lo que hacen es pasar a inglés, bueno éstos son: *#00XX# donde XX son algunos de estos números: 00, 01, 09, 20, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 81, 84, 86, 90, 91, 92, 94, 95, 98. Si alguien probando descubre que alguno hace algo interesante que lo diga. webmaster peaso.zzn.com
*#0003*XXXXXXXXX#	Parece que sirve para desbloquear el teléfono, pero no estoy seguro y no sé cómo funciona bien. Donde XXX... es un número de 8 cifras probablemente obtenido a partir del IMEI. webmaster peaso.zzn.com, En efecto es el modo de introducir el SPlock que te lo tiene que dar tu operador si se lo pides. melodías melodiasmoviles.com
	Cuando el teclado está bloqueado, se puede marcar el 112 (teléfono de emergencia). webmaster peaso.zzn.com
	Si escribes un número entre 0-150 y a continuación pulsas #, accederás a la dirección memoria de teléfonos de la SIM, correspondiente a dicho número. La lista que aparece se encuentra ordenada en base a cómo se han ido introduciendo los números, no alfabéticamente como en el listín telefónico. webmaster peaso.zzn.com

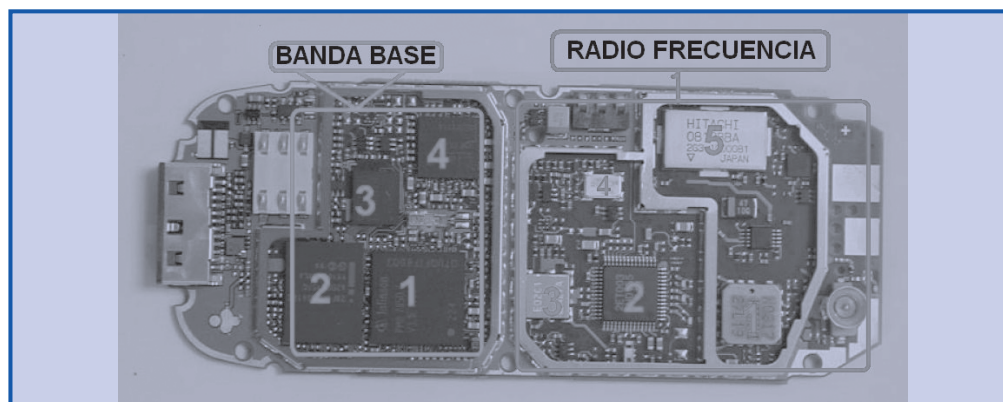
## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJES

1. Basándose en el diagrama de bloques del teléfono celular básico identifique sus etapas, señalándolas con resaltador

2. Enumere los pasos para el desmontaje y montaje de tarjetas del celular

3. Mencione las partes externa e interna de un celular

4. Explique las parte que conforma la estructura interna del celular banda base y radio frecuencia



# Unidad de Aprendizaje N°5: TÉCNICAS DE DESBLOQUEO, FLASHEO Y LIBERACIÓN DE TELÉFONOS CELULARES

## Unidad de competencia

Identifica problemas y determina el flasheo y desbloqueo del teléfono celular.

## Indicadores de logro

- Reconoce memoria eeprom, imei, sistema operativo, “flasheo” y desbloqueo.
- Sustituye y actualiza el sistema operativo, ejecuta desbloqueo y “flasheo”.

## Introducción:

En esta unidad se desarrolla la forma de flashear un teléfono, desbloqueo debido a un problema de sus sistemas operativos o una actualización.

### 5.1. Técnicas de desbloqueo de celulares

#### 5.1.1. Flasheo

#### 5.1.2. ¿Qué es flashear un teléfono?

Flashear un teléfono significa borrar la memoria del teléfono, sustituyendo el Sistema Operativo de éste por uno actualizado y libre de virus.

#### 5.1.3. ¿Para qué flashear el teléfono?

Una flash o comúnmente llamada “firmware” no es más que una imagen del Sistema Operativo del móvil y como tal puede estar en diferentes formatos según el programa que se utilice para transferirlo, los formatos más comunes son .shx y .vfl.

El flasheo se utiliza para obtener un móvil “normal”, sin la customización que hacen los operadores, para entender esto mejor, es bueno conocer cómo funciona un móvil y las partes que se pueden flashear o actualizar:

- a) La primera es la AVR CPU, la cual contiene el software que permite al móvil funcionar. Esta parte es la que los operadores modifican para colocar sus iconos, timbres, imágenes, entre otros. Esta parte tiene una versión de software asociada con ella.
- b) La segunda es la ARM CPU, la cual contiene el código que maneja las funciones de MÓDEM del móvil, como el infrarrojo y el bluetooth. Esta CPU también contiene la personalización de los operadores, pero nada que afecte el aspecto visual del teléfono. También tiene una versión de software asociado a ella y esta versión DEBE hacer juego con la versión del AVR.
- c) La tercera parte es la GDFS. Esta parte contiene, entre otras cosas, las imágenes y temas que vienen por "DEFAULT" en el móvil. Las operadoras también manipulan esta parte, incluyendo sus imágenes, salvapantallas, timbres, entre otros; que no pueden ser eliminadas por que son "predefinidas". Esta parte también contiene perfiles WAP y links que van directamente a las páginas de los operadores. Esta parte en si no contiene software y una vez que el teléfono se flashea debe realizarse siempre, incluso si se actualiza la versión de software del móvil.

Así las cosas, el móvil tiene 2 áreas que ejecutan software (AVR y ARM CPU) y un área que maneja contenido "estático" (GDFS).

Para dejar un móvil sin la personalización que hacen los operadores, se debe flashear el AVR CPU con una versión de software igual a la que trae, pero que no haya sido "manoseada" por los operadores. También es recomendable flashear la parte del GDFS con la versión original de SONY Ericsson, con lo cual solo existirán dos imágenes, un tema y 5 tonos que no se podrán borrar. Además, se liberarán los perfiles WAP para cambiarlos a nuestro gusto, así como cambiar la página de inicio.

#### 5.1.4. ¿Qué puede salir mal de un flasheo?

Para tener un flasheo 100% exitoso hay que tener en cuenta una serie de consideraciones:

- Asegúrate que la batería está completamente cargada
- Asegúrate que la flash que le vamos a poner al teléfono sea la correcta
- Siempre hacer back up de nuestro flash actual
- Nunca desconectar el cable de la PC durante esta operación

### 5.1.5. ¿Qué necesito para flashear?

1. Teléfono listo
2. Cable de datos USB
3. Drivers P2K
4. Programa para hacer un back up
5. Programa para flashear

Antes de proceder, primero haremos una verificación del estado del teléfono: Con el teléfono apagado, presionamos las teclas \*, # y pwr, luego el teléfono encenderá en lo que llamamos modo flash, lo que veremos será algo así:

**boot loader**

**07.d0**

**SW Versión:**

**R372\_G\_0e.20.8**

**BR**

**battery OK**

**OK to program**

**Connect USB**

## Data Cable

Si queremos salir de este modo sólo apagamos el celular y lo volvemos encender.

Si nos aparece esta pantalla el teléfono está listo para ser falseado y solo tenemos que conectar el cable usb a la computadora.

**Nota 1:** la versión del boot loader va a variar de acuerdo el modelo de teléfono que tengamos, al igual que la Versión del SW.

**Nota 2:** en la pantalla puede que no aparezca “Battery OK”, no importa, lo que no nos tiene que aparecer nunca es “Battery Low”.

## Ahora, manos a la obra!

Primero haremos un back up de nuestro teléfono:

- Ponemos el teléfono en modo flash (anteriormente explicado) y lo conectamos a la PC, luego instalamos el driver P2K.
- Instalamos el programa “Flash back up”.
- Dentro del menú “Copia de seguridad” seleccionamos de tipo completa y le damos a OK.
- Podremos utilizar este mismo programa para restaurar una flash.

**Nota:** el proceso de respaldo puede tardar 30min

## Hora de flashear

1. Con el teléfono conectado en modo flash
2. Instalamos el programa Smart Moto, lo ejecutamos y clickeamos el menú “PC Flash” ubicado en la parte inferior izquierda.
3. Con el teléfono conectado le damos a buscar
4. Luego le damos a “Escribir flash” y aceptamos el mensaje.

**Nota:** a partir de ese momento el teléfono mostrará “SW Upgrade in progress”, y el proceso suele tardar de 5 a 10 min.

Cuando haya terminado el flasheo, el teléfono se apagará, lo que hay que hacer es desconectarle el cable y encenderlo con la tecla pwr.

Lo cual prácticamente tendremos un teléfono nuevo con las mejoras anteriormente nombradas.

Firmware o programación en firme:

Es un bloque de instrucciones de programa para propósitos específicos, grabado en una memoria de tipo no volátil (ROM, EEPROM, flash), que establece la lógica de más bajo nivel que controla los circuitos electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo. Al estar integrado en la electrónica del dispositivo es en parte hardware, pero también es software, ya que proporciona lógica y se dispone en algún tipo de lenguaje de programación. Funcionalmente, el firmware es el intermediario (interfaz) entre las órdenes externas que recibe el dispositivo y su electrónica ya que es el encargado de controlar a ésta última para ejecutar correctamente dichas órdenes externas.

Encontramos firmware en memorias ROM de los sistemas de diversos dispositivos periféricos, como en monitores de video, unidades de disco, impresoras, entre otros., pero también en los propios microprocesadores, chips de memoria principal y en general en cualquier circuito integrado.

Muchos de los firmwares almacenados en ROM están protegidos por derechos de autor.

El programa BIOS de una computadora es un firmware cuyo propósito es activar una máquina desde su encendido y preparar el entorno para la instalación de un Sistema Operativo complejo, así como responder a otros eventos externos (botones de pulsación humana) y al intercambio de órdenes entre distintos componentes de la computadora.

En un microprocesador el firmware es el que recibe las instrucciones de los programas y las ejecuta en la compleja circuitería del mismo, emitiendo órdenes a otros dispositivos del sistema.

### **5.1.6. Bootloader**

Un bootloader (en inglés «cargador de arranque») es un programa sencillo que no tiene la totalidad de las funcionalidades de un sistema operativo, diseñado exclusivamente para preparar todo lo que necesita el sistema operativo para funcionar. Normalmente se utilizan los cargadores de arranque multi etapas, en los que varios programas pequeños se suman los unos a los otros, hasta que el último de ellos carga el sistema operativo.

En los ordenadores modernos, el proceso de arranque comienza con la CPU ejecutando los programas contenidos en la memoria ROM en una dirección predefinida y se configura la CPU para ejecutar este programa, sin ayuda externa, al encender el ordenador.

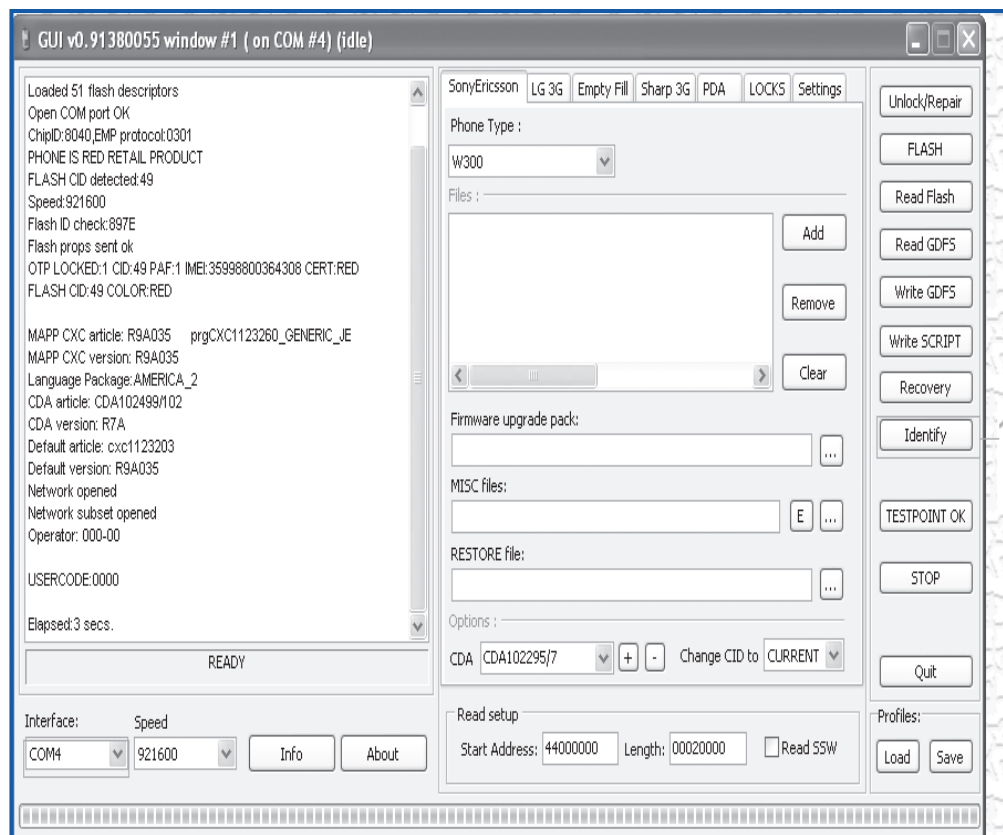
En el remoto caso de que algo haya salido mal y el teléfono no encienda, abrimos el programa “flash backup” y restauramos la copia de seguridad que creamos.

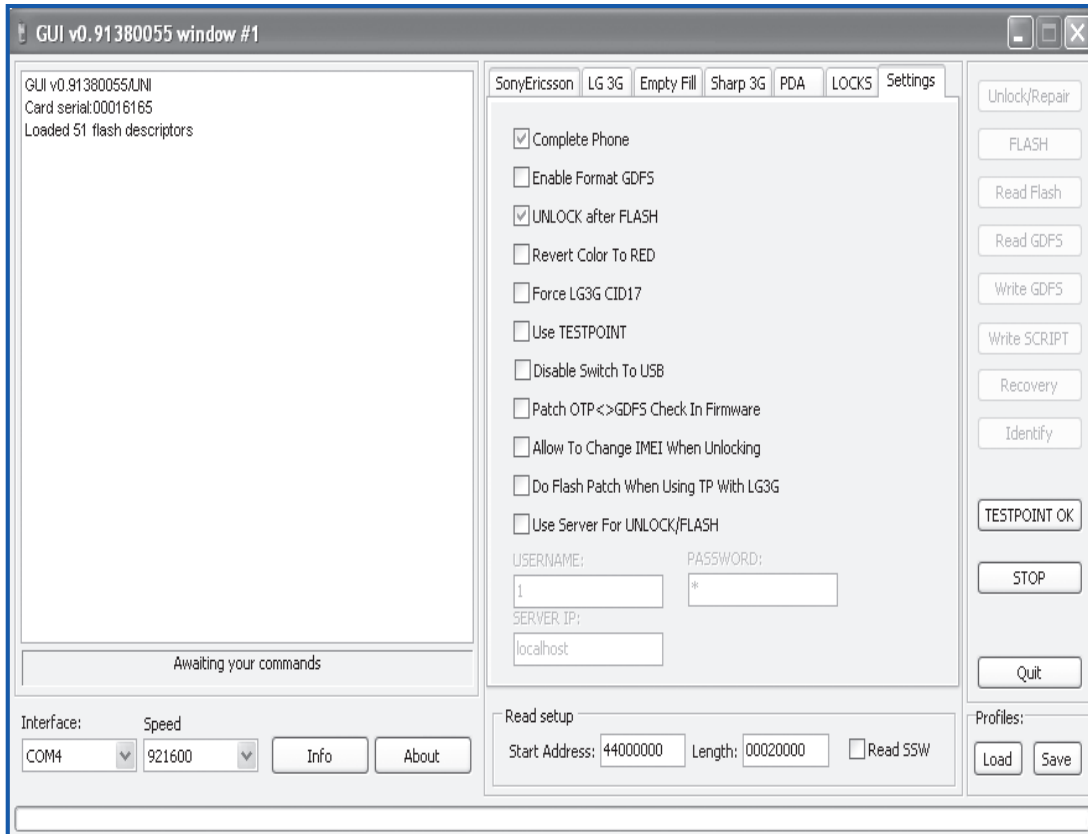
### 5.1.7. Pasos para desbloquear y liberar

Luego de haber hecho la instalación, seguimos los siguientes pasos:

- Abrimos la carpeta se tool 3 box
- Luego abrimos la carpeta gui v0[1].91380055 setool2g
- A continuación, vamos a desbloquear un sony w300 ya con el programa abierto, y luego de estar bien cuadrado el computador, y con el celular apagado, le damos en identify, el programa comienza a correr el programa nos lee todo lo de nuestro celular, y miramos donde flash cid.
- En el cuadro del lado derecho que dice change cid to: current cambiamos eso y colocamos el cid que nos haya dado en la gráfica es 49, entonces colocamos en change cid 49.

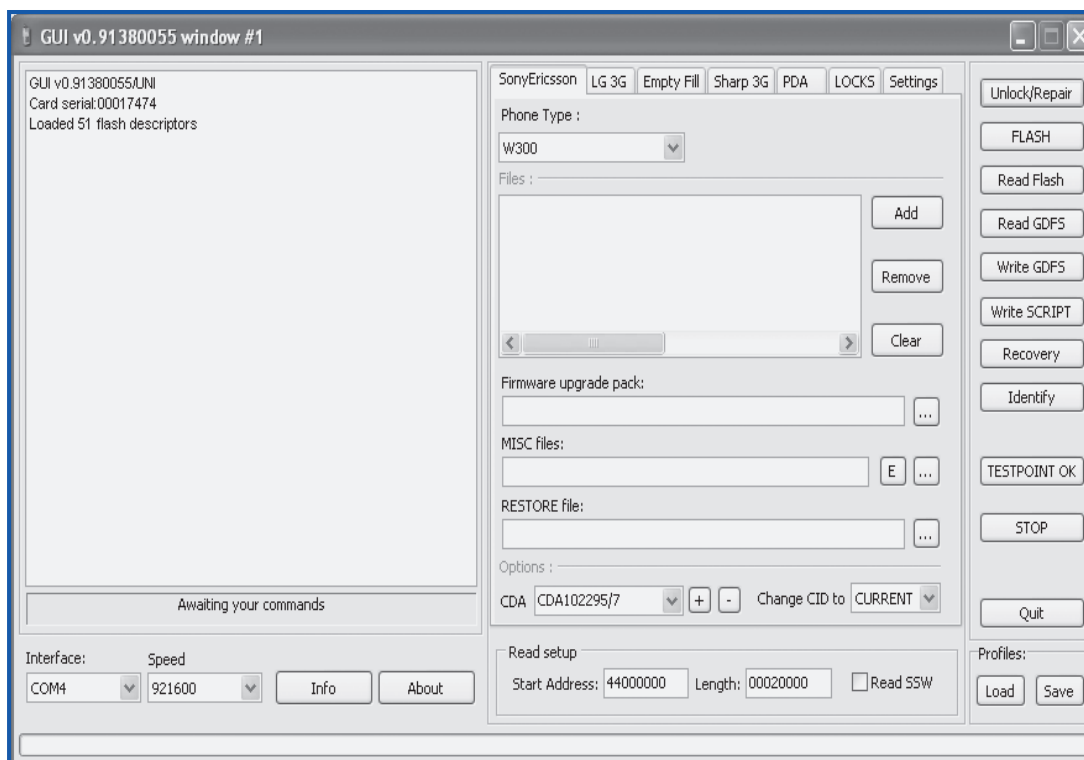
**Para desbloquear vamos a settings y seleccionamos complete**



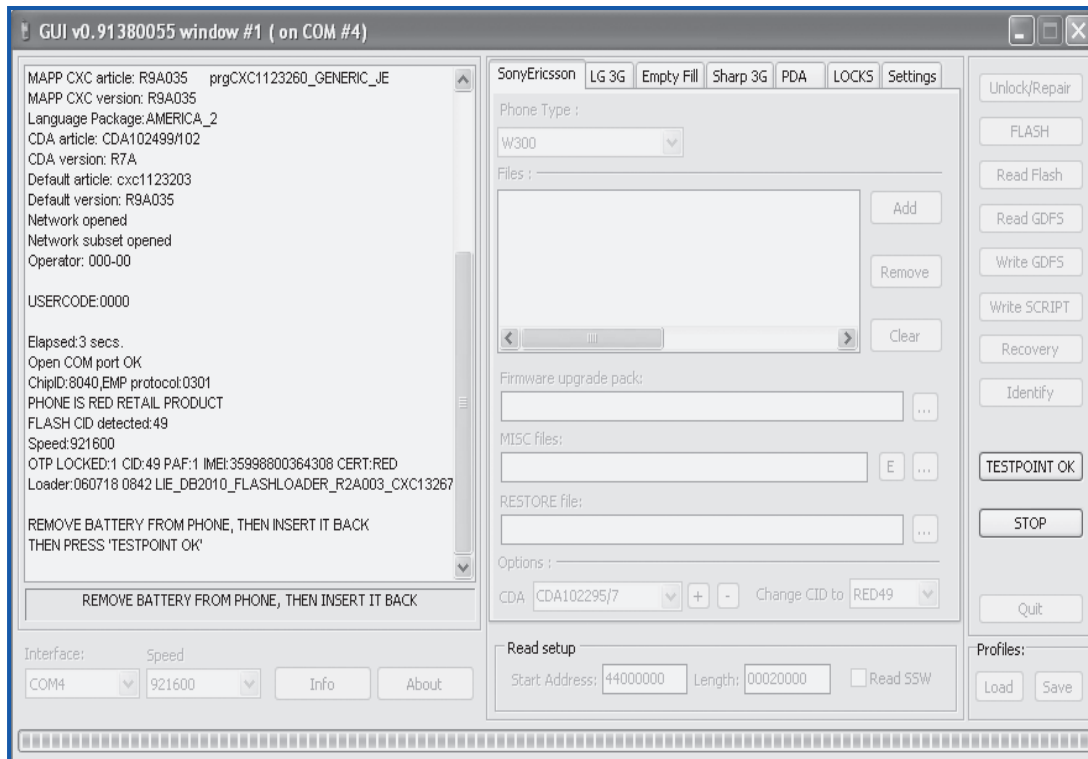


## Phone y unlock after flash

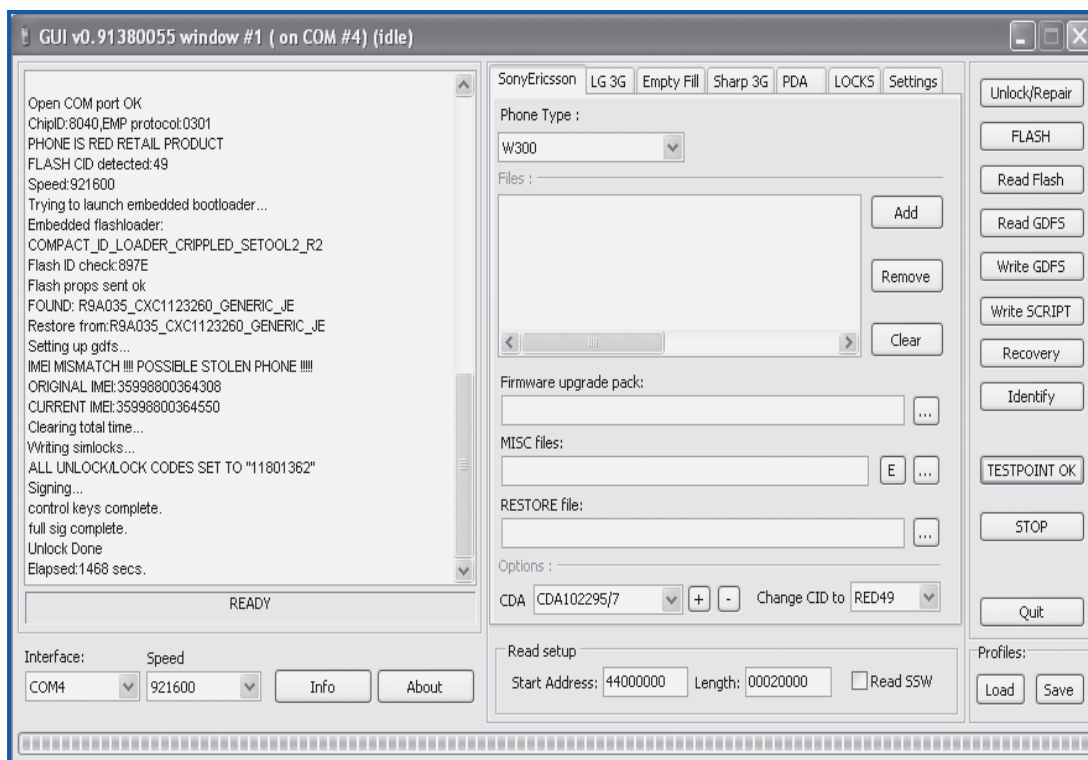
## Ahora le damos en unlock/repair



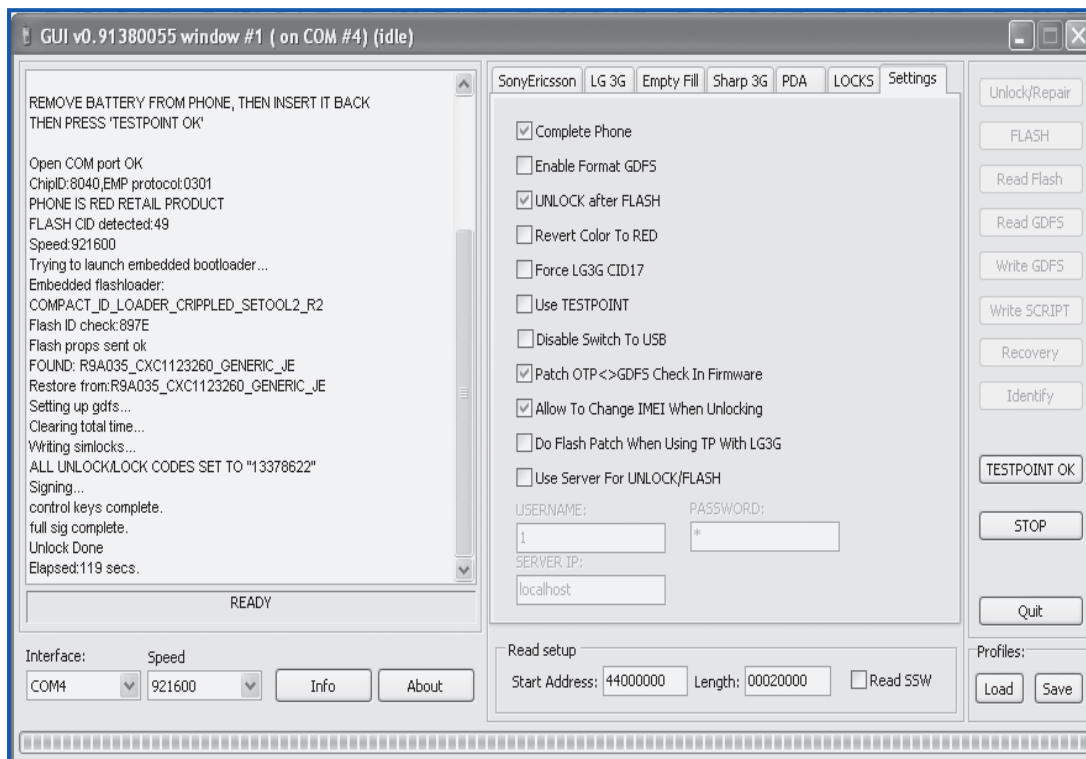
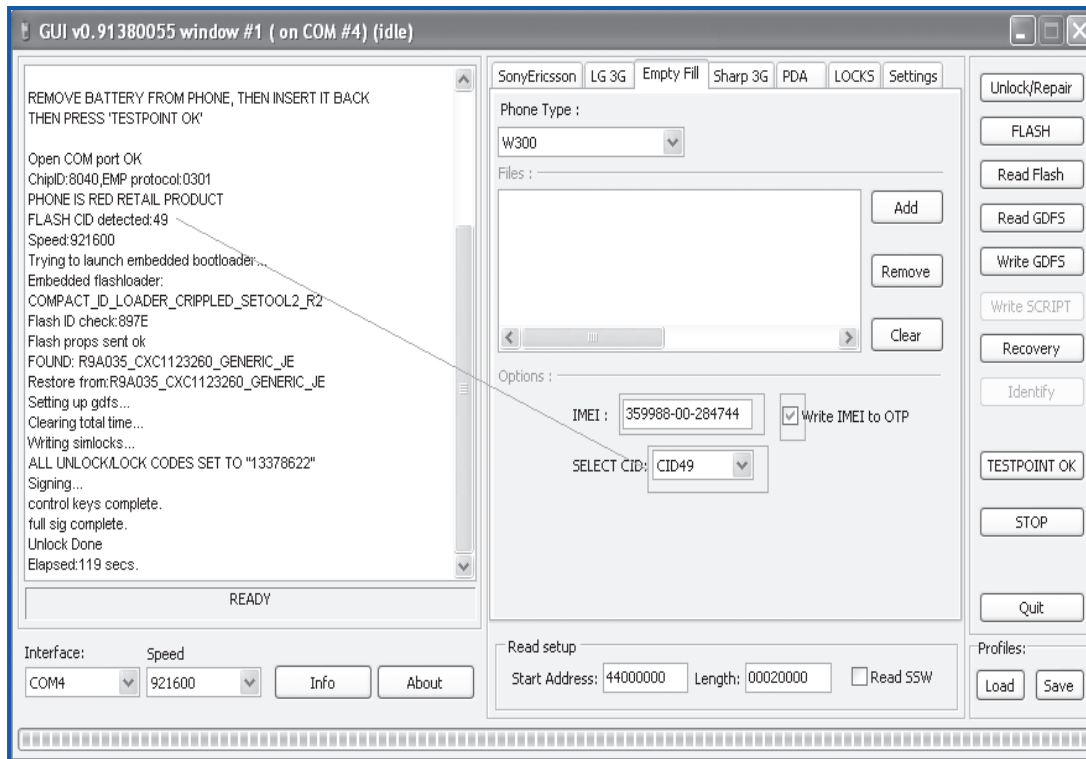
Luego aparece así, quitamos la batería y la volvemos a colocar  
y le damos testpoint ok



Y listo eso es todo



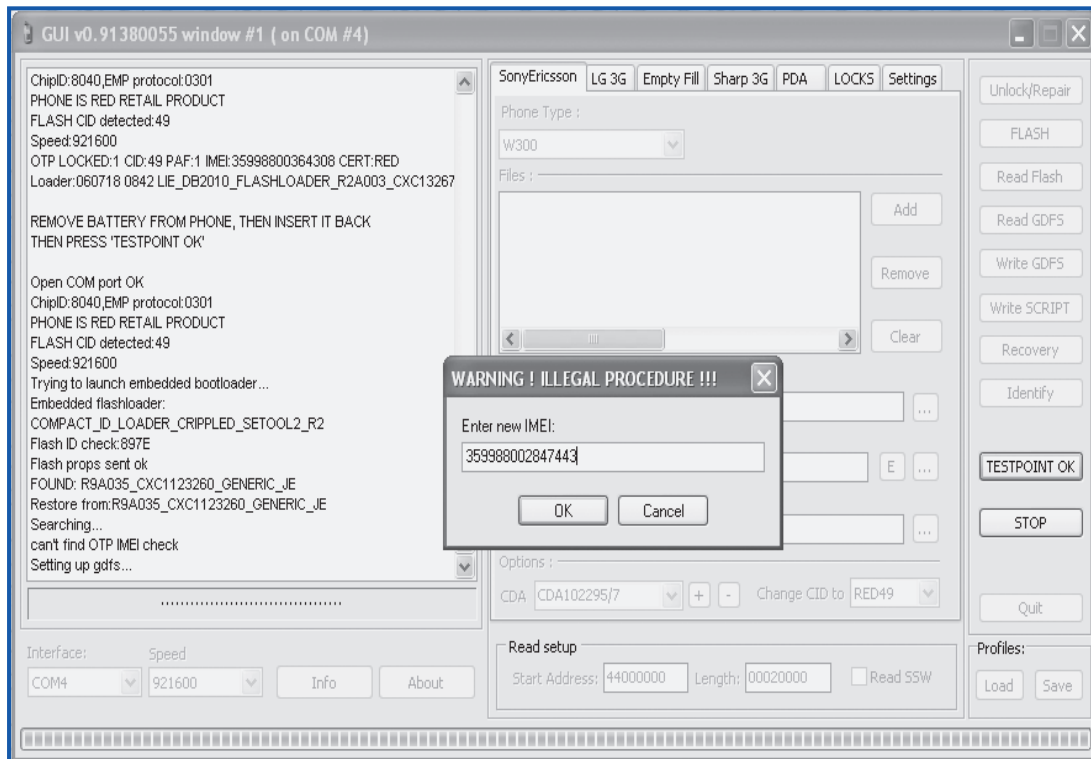
Seleccionamos empty fill escribes un imei selecciona la casilla write imei to otp y seleccionas el cid dependiendo del cid del celular.



En settings seleccionas las casillas 1 – 3 – 8 – y 9 luego de eso vamos a la casilla sonyericsson y le damos en unlock/repair

En pleno procedimiento le va aparecer una ventanita así

Y escribes el mismo imei, ojo el mismo y le das ok



## EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN

Lea cada uno de las siguientes frases y complete en la raya según corresponda

- ✓ La versión del \_\_\_\_\_ varía de acuerdo el modelo de teléfono que tengamos, al igual que la versión del \_\_\_\_\_
- ✓ \_\_\_\_\_ es un bloque de instrucciones de programa para propósitos específicos y está grabada en una memoria del tipo no volátil llamada \_\_\_\_\_.
- ✓ Cuando haya terminado el flasheo, el teléfono se apagará, lo que hay que hacer es \_\_\_\_\_.
- ✓ El programa BIOS de una computadora es un \_\_\_\_\_ y su propósito es activar una máquina desde su encendido y \_\_\_\_\_.
- ✓ ¿Para qué y cuándo se realiza un flasheo?

Lea cada uno de los siguientes enunciado y enumere lo solicitado

- ✓ Los elementos que se utilizan para realizar el flasheo en el teléfono
- ✓ Los pasos para realizar el back up en el teléfono
- ✓ Los pasos que se realizan al momento de flashear
- ✓ Los pasos que se realizan para desbloquear y liberar un teléfono

3. Realice flasheo de un teléfono con ayuda del docente donde sea necesario sustituir el sistema operativo o actualizarlo.

## GLOSARIO

**Analógico:** referido a la analogía que significa comparar en caso de los instrumentos se compara el valor medido con la posición de la aguja sobre una escala graduada, la indicación analógica en un valor numérico con la ayuda de la escala.

**Bluetooth:** es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2,4 GHz.

**CA:** abreviatura de la corriente alterna

**Carga:** parte del circuito que consume corriente

**CD:** abreviatura de la corriente directa

**DC:** abreviatura de la corriente directa

**Digital:** se refiere a los dígitos, que son los números comprendidos entre 0 y 9. En el caso de los instrumentos de medida son los instrumentos que presentan indicaciones de dígitos en su pantalla al realizar una medida.

**Escala:** es una sucesión ordenada de valores distintos pertenecientes a una misma cualidad.

**Pixel:** acrónimo del inglés -picture element que significa elemento de imagen, es la menor unidad homogénea en color que forma parte de una imagen digital, ya sea esta una fotografía, un fotograma de vídeo o un gráfico.

**Rango de medición:** espacio comprendido entre cero y el final de las escalas, es decir el indicado por el “selector de rango”

**Socálo:** es el dispositivo donde va instalada la cámara digital.

**Tecnología:** es el estudio de las técnicas, medios y de los procesos utilizados en diferentes ramas industriales con el objetivo de ampliar la gama de descubrimientos científicos.

**Tecnología digital:** es el conjunto de procedimientos y estudios que son necesarios para poder realizar avances científicos que son expresados en números; también la misma permite aumentar y revitalizar de forma constante lo que se denomina calidad estándar de los elementos.

**VCA:** voltaje de corriente alterna.

**VCD:** voltaje de corriente directa.

**Circuitos:** es una combinación de componentes conectados de modo que proporcionan una o más trayectorias cerradas para la circulación de la corriente

**Controladores:** estos regulan o controlan el paso de la corriente hacia la carga y los dispositivos de protección.

**Conductores:** se puede decir que son los que proporcionan la el camino de baja resistencia

**Señal:** es una forma de onda y se utilizan en electrónica para identificar una corriente o un voltaje que se transforma y lleva implícita una información.

**Amplificación:** ganancia, en algunos componentes aumentan el nivel de potencia voltaje o corriente de las señales aplicadas a su entrada.

## PARA SABER MÁS

[www.youtube.com/watch?v=507eEg2ch0w](http://www.youtube.com/watch?v=507eEg2ch0w).

[www.youtube.com/watch?v=RHPUjQSGbGA](http://www.youtube.com/watch?v=RHPUjQSGbGA).

[https://www.youtube.com/watch?v=\\_MsKFrjgoQY](https://www.youtube.com/watch?v=_MsKFrjgoQY).

<https://www.youtube.com/watch?v=XYu9kQqUxTI>.

<https://www.youtube.com/watch?v=izTKn1OJSxo>

## BIBLIOGRAFÍA

- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Elektro installations technik | Boy/Aunkhase                    |
| 2. Aplicaciones del Multímetro   | T.V. Color Radio y Electrónica. |
| 3. Manual para el participante   | CECNA                           |





Ministerio de Educación  
Dirección General de Educación de Jóvenes y Adultos  
[www.mined.gob.ni](http://www.mined.gob.ni) / Teléfono 2253 8542