

A large white wind turbine stands prominently in the center of a lush green field. The field is covered in tall grass that appears to be blowing in the wind. In the background, another smaller wind turbine is visible on the horizon under a clear blue sky with a few wispy clouds.

Efectos de la electricidad en el cuerpo humano y Primeros Auxilios

Índice

1- INTRODUCCIÓN

2- FISIOPATOLOGÍA DEL ACCIDENTE ELECTRICO

3- FACTORES DE GRAVEDAD

4- LESIONES POR ELECTRICIDAD

5- PRIMEROS AUXILIOS

1- Introducción: estadística y terminología

- El accidente eléctrico es **poco frecuente**. En **2022**, se registraron 935 accidentes laborales relacionados con riesgo eléctrico, con una media de 2,6 trabajadores electrocutados diariamente. Divididos entre contactos directos (479) y contactos a través de arcos eléctricos o contactos indirectos (456).
- Pero es **muy grave**. En 2022 fallecieron **7 trabajadores** por electrocución (0,7%).
- **Electrocución:** se suele reservar el término para los accidentes donde el paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano desencadena la muerte inmediata de la víctima.
- **Contacto Eléctrico:** normalmente hay un punto de entrada y otro de salida.
- **Lesiones por arco:** son similares a las quemaduras por fuego.
- **Electrotraumatismos:** conjunto de accidentes por electricidad.

2-FISIOPATOLOGÍA DEL ACCIDENTE ELÉCTRICO



- **Físicos**
 - Mecánicos (electrones)
 - Energía Térmica (Ley de Joule)
 - Fuerza Electromagnética
- **Químicos**
 - Cambios electrolíticos
- **Biológicos**
 - Contracturas musculares
 - Trastornos neurológicos
 - Alteraciones cardiacas, renales, etc.

Los efectos de la electricidad sobre el organismo son consecuencia de la combinación de:

- **La transformación de la energía eléctrica en energía térmica**
- **Las alteraciones físico – químicas originadas por el paso de la corriente**

3- FACTORES DE GRAVEDAD



Principales factores de gravedad

1- TIPO DE CORRIENTE

2- INTENSIDAD

3- TENSIÓN

4- RESISTENCIA (IMPEDANCIA)

5- DURACIÓN DEL CONTACTO

6- TRAYECTO DE LA CORRIENTE

7- DENSIDAD DE LA CORRIENTE

1- Según el tipo de corriente:

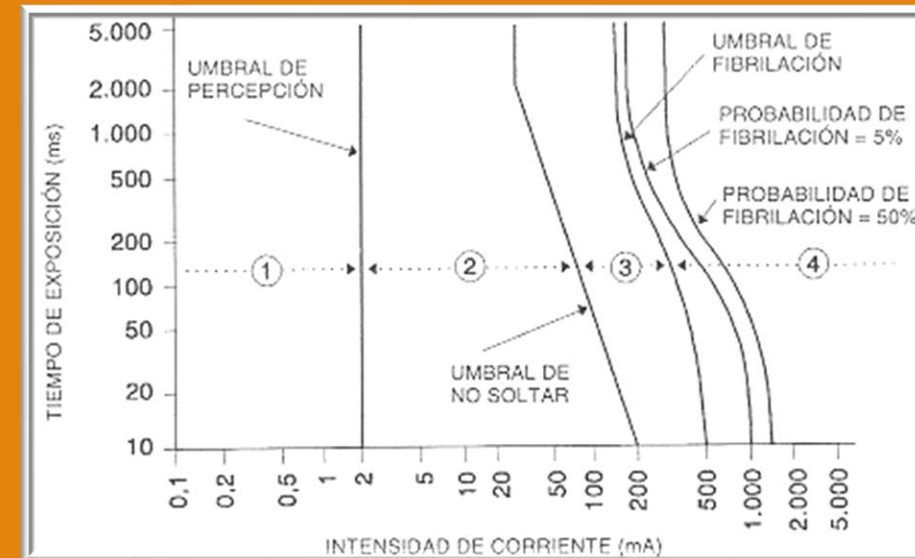
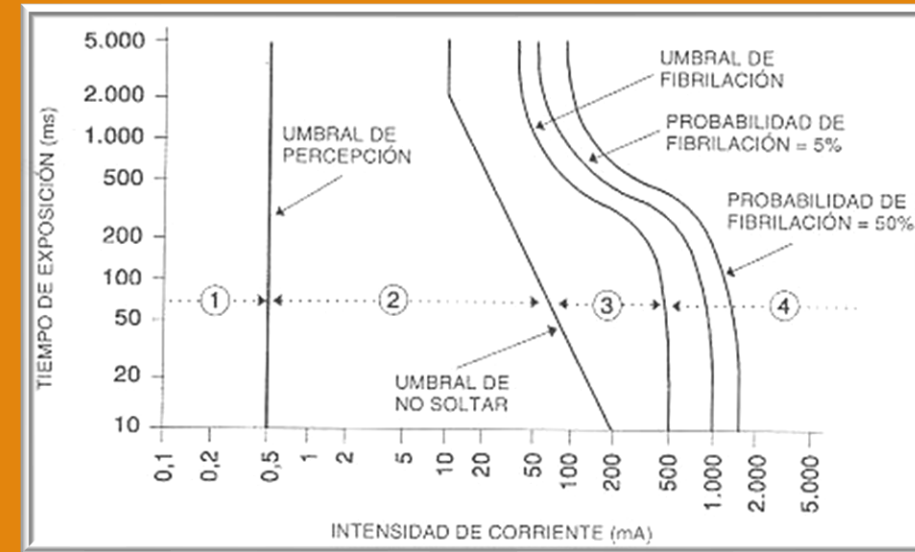
- **Corriente Continua:** tiende a producir contracciones de tipo convulsivo que suelen apartar a la víctima
- **Corriente Alterna:**
 - **Alta frecuencia:** > 1KHz efectos derivados del calor
 - **Baja frecuencia:** 50 Hz, efectos específicos

2- Intensidad de la corriente (umbrales):

- **Percepción:** es de unos 0.5 mA para CA y 2 mA para CC
- **Reacción:** es el valor mínimo de una contracción muscular
- **De no soltar:** es el valor máximo que permite soltar los electrodos.
- **De fibrilación:** es el valor mínimo de la corriente que puede provocar la fibrilación ventricular
- **De sistema nervioso:** es de 3 – 4 A y produce inhibición de los centros nerviosos (parálisis bulbar)

Efectos en el organismo CA/CC:

- **Zona 1:** habitualmente ninguna reacción CA (0,5mA) y en CC (2mA).
- **Zona 2:** habitualmente ningún efecto fisiológico peligroso
- **Zona 3:** habitualmente no hay daño orgánico, se pueden producir contracciones musculares, paradas temporales del corazón sin llegar a la fibrilación ventricular. (Duración > 2 s.)
- **Zona 4:** riesgo de fibrilación ventricular, parada respiratoria, quemaduras graves, etc.



- **Baja Tensión:** Produce lesiones por efectos biológicos específicos. La tensión de seguridad en ambiente húmedo sería 24 V. y 48 V. en ambiente seco.
- **Alta Tensión:** Superior a 1000 V. Se producen lesiones derivadas del efecto térmico (Ley de Joule).

**“Se dice que si los amperios son los que matan,
los voltios son los que queman”**

4- Impedancia (Resistencia)

- El cuerpo humano se comporta como un semiconductor pues su resistencia varía con la tensión aplicada. Según la Ley de Ohm:
 - **A mayor tensión, la resistencia es menor.**
 - **A mayor superficie de contacto, la resistencia es menor.**
 - **A mayor presión de contacto, la resistencia es menor.**
- Para una tensión de 220 V. la impedancia – resistencia sería:
 - 1.600 Ω con la piel seca
 - 1.000 Ω con la piel húmeda
 - 700 Ω con la piel mojada
 - 350 Ω con la piel sumergida
- **Aumentando la resistencia al paso de corriente eléctrica** (medios de protección), **obtenemos la mejor forma para evitar el peligro de la electricidad.**

La Resistencia/Impedancia depende de:

1- TRAYECTO DE LA CORRIENTE

2- AISLAMIENTO

3- ESTADO DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO

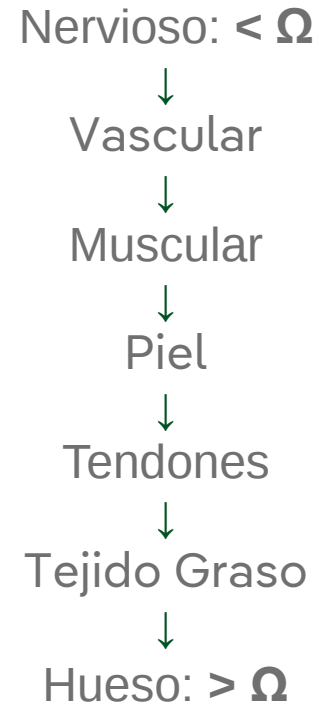
4- PRESIÓN Y SUPERFICIE DE CONTACTO

5- ESTADO DE LA PIEL Y GRADO DE HUMEDAD

6- DUREZA DE LA EPIDERMIS

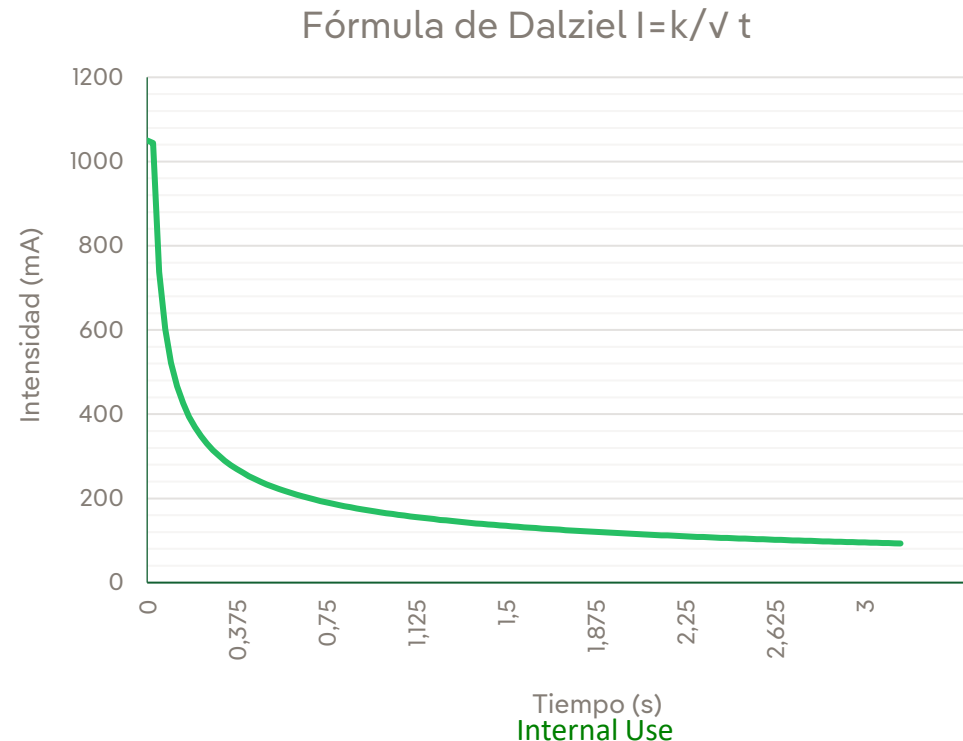
7- OTROS: EDAD / RAZA / SEXO / PESO / ESTADO FISIOLÓGICO

- Una vez superada la piel, la corriente se distribuye por todo el organismo (Norma UNE 20-572) de menor a mayor Resistencia:



5- Tiempo (duración del contacto)

- El **tiempo** junto con la **intensidad** es el factor que más influye en el resultado del accidente.
- Con intensidades de 100 mA en CA la fibrilación puede producirse si la duración es superior a 0.5 s.
- Existen fórmulas para el cálculo de la curvas de seguridad, según el CEI 479-84 y la norma UNE 20-572 (Dalziel)



6- Trayecto de la corriente

- La corriente eléctrica se mueve por diferencias de potencial siguiendo las vías de menor resistencia.
- Si el trayecto tiene mayor longitud tendrá, en principio, mayor resistencia y menor intensidad.
- Si la corriente pasa por órganos vitales, por ejemplo el torax o la cabeza, puede provocar lesiones mas graves.
- La **puerta de entrada** de la corriente mas frecuente es la mano, seguida de la cabeza.
- La **puerta de salida** mas común es el pie.

Puerta de Entrada	Puerta de salida	Afectación del corazón
Cabeza	Miembro Inferior Derecho	10%
Miembro Superior Derecho	Miembro Inferior Izquierdo	8%
Miembro Superior	Miembro Superior	3%
Cabeza	Miembro Superior	1%
Miembro Inferior	Miembro Inferior	0%

7- Densidad de la corriente

- Es la intensidad de la descarga eléctrica por unidad de superficie y se mide en mA/mm^2 .
- Cuando hay gran densidad de corriente en BT se producen las “marcas eléctricas” de Jellineck, que no se producen si la superficie de contacto es grande.



Curvas Densidad / Tiempo

Zona 0: habitualmente no hay alteración de la piel, salvo que el tiempo de exposición sea de varios segundos, en cuyo caso, la piel en contacto con el electrodo puede tomar un color grisáceo con superficie rugosa.

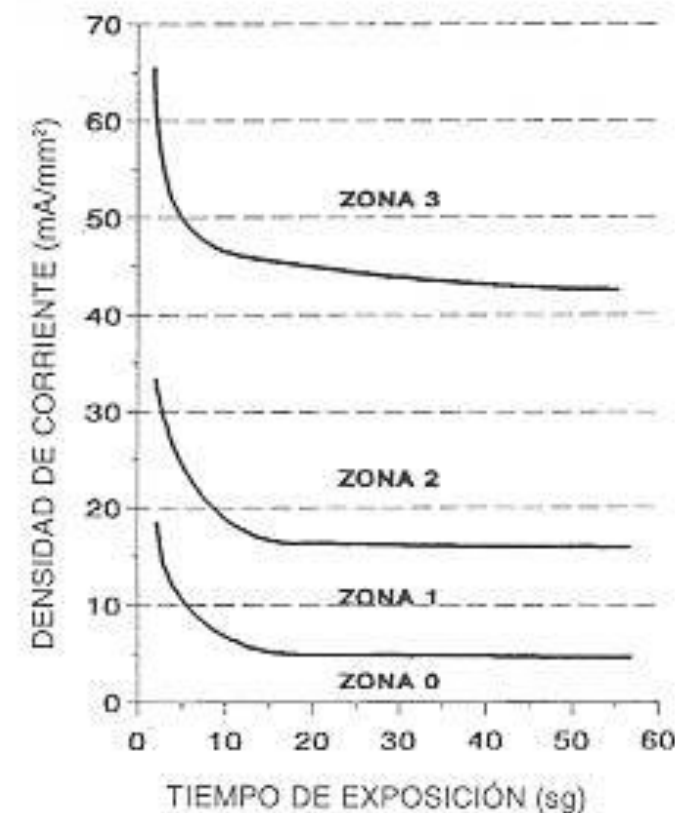
Zona 1: se produce un enrojecimiento de la piel con una hinchazón en los bordes donde estaba situado el electrodo.

Zona 2: se provoca una coloración parda de la piel que estaba situada bajo el electrodo. Si la duración es de varias decenas de segundos se produce una clara hinchazón alrededor del electrodo.

Zona 3: se puede provocar una carbonización de la piel.



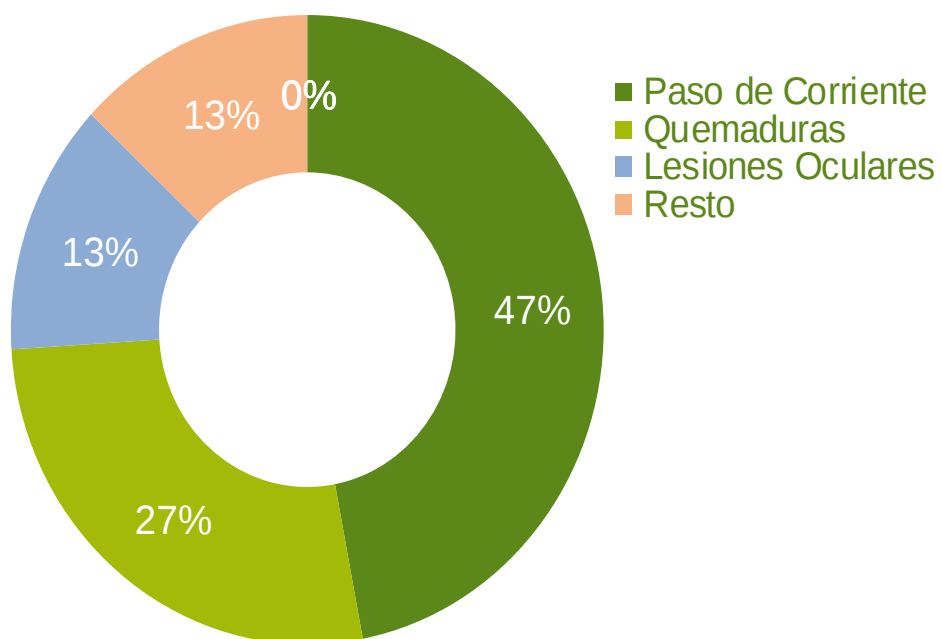
Efecto sobre la piel



4- LESIONES POR ELECTRICIDAD



LESIONES MAS FRECUENTES:



Estadística de UNESA (Amys)

El mayor porcentaje de lesiones se produce por paso de corriente, seguido de quemaduras y con igual porcentaje tanto lesiones oculares como el resto de lesiones (por ejemplo traumáticas).

1. Manifestaciones clínicas LOCALES:

- Piel
- Riñón
- Cardiopulmonar
- Gastrointestinal
- Neurológico
- A nivel sensorial
- Vascular

2. Manifestaciones clínicas GENERALES:

- **Precoces:** FV, tetania, pérdida de consciencia,...
- **Tardías:** Cataratas, HTIC, sordera,....

1. PIEL

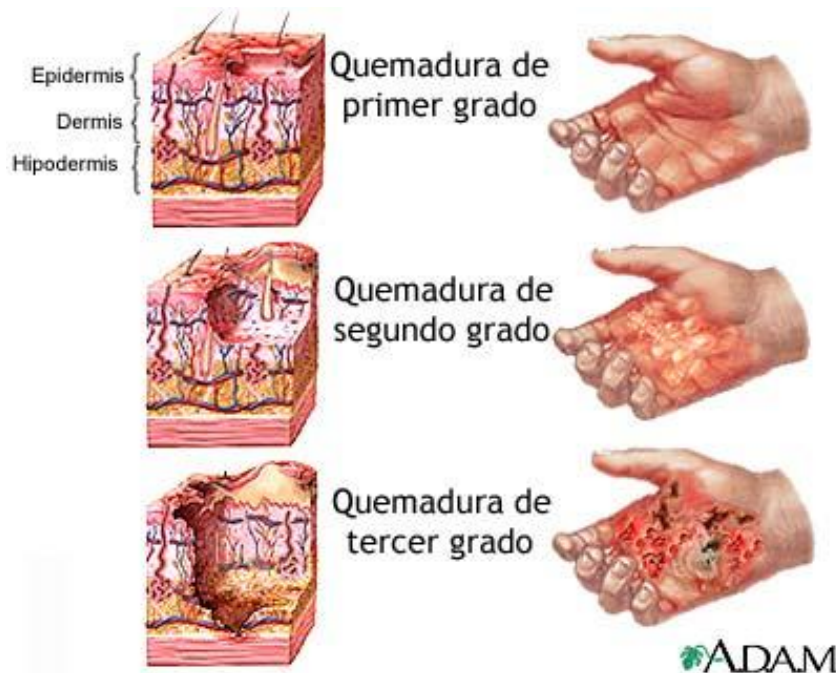
- **Marcas por paso de corriente**

- Marca de entrada
- Marca de salida

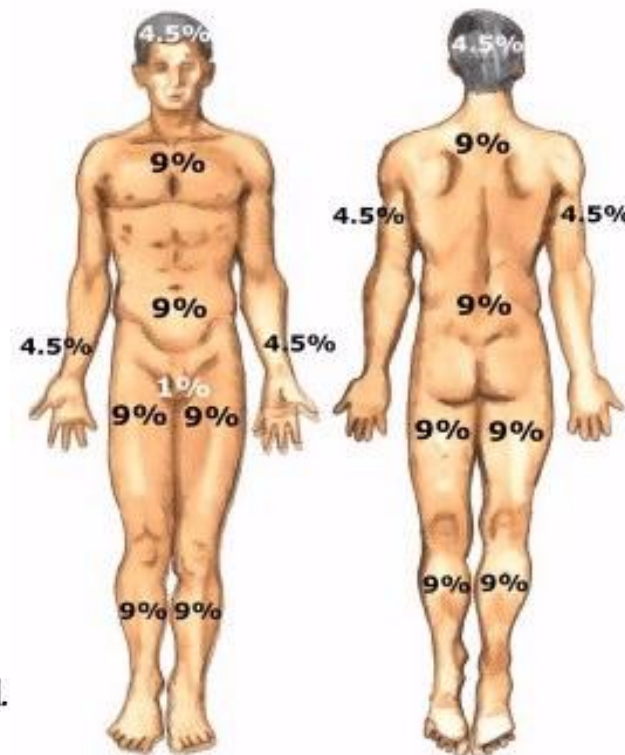
- **Lesiones por arco voltaico (lesiones térmicas):**

- Según su profundidad:
De primer grado, segundo grado, tercer grado
- Según su extensión:
Regla de los 9 (porcentaje de superficie quemada)

Según su PROFUNDIDAD



Según su EXTENSIÓN



Lesiones por contacto eléctrico

Marca de entrada



Marca de salida



Lesión por arco voltaico

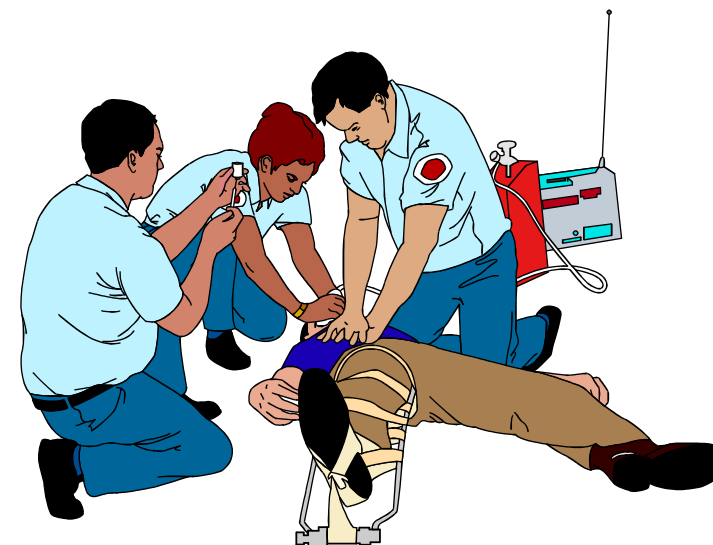
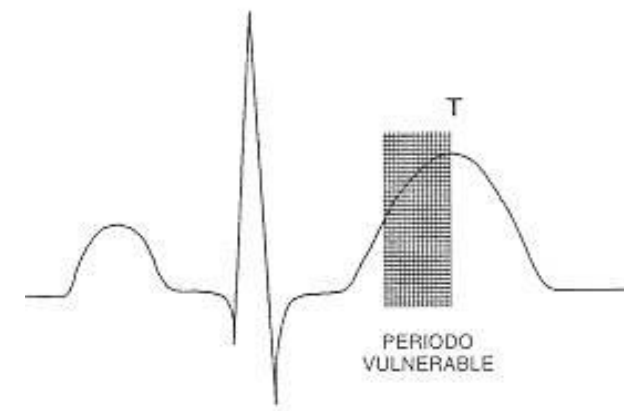


2. RIÑÓN

- **Lesión directa**
 - Afecta a la vascularización del riñón
 - Secundariamente a los túbulos de transporte
- **Descenso del filtrado glomerular**
 - Por colapso por pérdida de fluídos
 - De carácter prerrenal por fallo cardíaco
- **Presencia de mioglobina en la orina del accidentado**
 - Los hemocromógenos aparecen en un 35 – 40 %
 - Hay que tratarlo de manera urgente e intensiva

3. CARDIOPULMONAR

- Fibrilación ventricular → **R.C.P.**
- Parálisis tetánica de los músculos respiratorios
- Bradicardias, taquicardias, arritmias cardiacas
- Neumonitis, heridas pleurales, fracturas costales
- Infarto agudo de miocardio



4. GASTROINTESTINAL

- La lesión más frecuente es el **íleo adinámico**: dieta absoluta y sonda nasogástrica.
- Pancreatitis necrótica
- Ruptura de la pared abdominal
- Úlceras gastroduodenales
- Coagulopatías de origen hepático

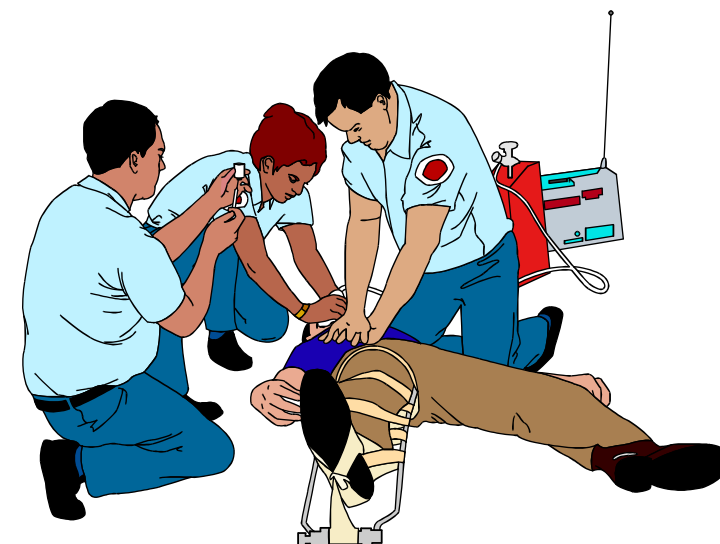
5. NEUROLÓGICO

- **Lesiones Inmediatas:**

- Pérdida de conciencia
- Parálisis respiratoria bulbar → **R.C.P**
- Parálisis motoras → **R.C.P**

- **Lesiones Diferidas:**

- Lesiones corticales: encefalopatías, hemiplejias
- Lesiones medulares: atrofia muscular, mielitis
- Lesiones periféricas: alteración de la sensibilidad



6. ALTERACIONES SENSORIALES

- ❑ Ceguera temporal
- ❑ Lesiones por proyección de partículas
- ❑ Queratitis actínica
- ❑ Cataratas (lesion diferida 1-3 años)
- ❑ Vértigo e hipoacusia

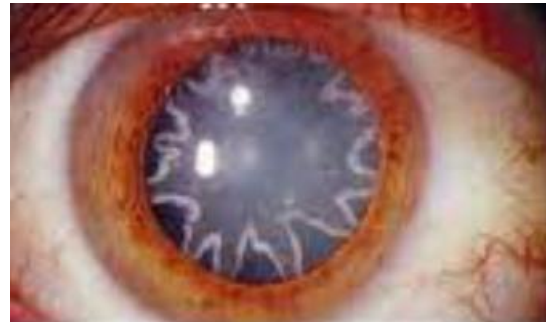
Cuerpo extraño



Queratitis actínica

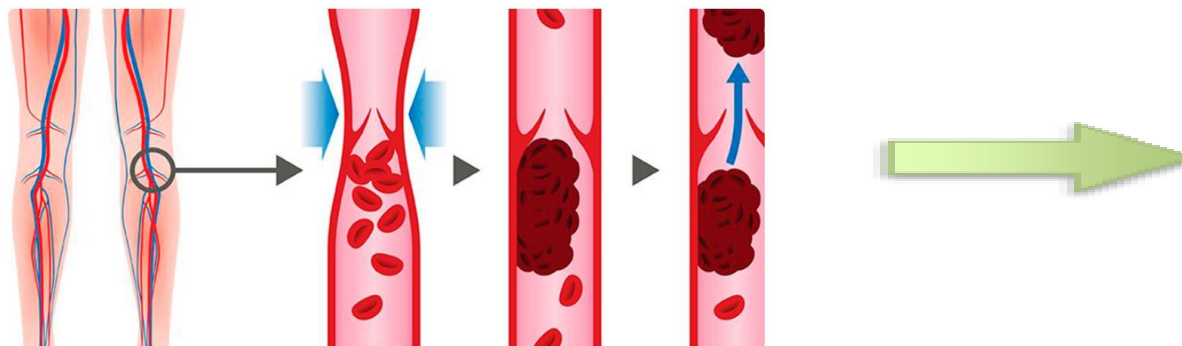


Cataratas



7. VASCULARES

- Son las segundas en importancia porque tiene menor resistencia al paso de la corriente por ser un electrolito el medio vascular
- Se presenta un alto riesgo de hemorragias y trombosis después de un accidente eléctrico



5- PRIMEROS AUXILIOS



Internal Use

¿Qué son los primeros auxilios?

Aquellas acciones o medidas que se adoptan inicialmente con una víctima repentina en el mismo lugar de los hechos, hasta que se pueda obtener una asistencia médica especializada.

Objetivos:

- 1- Salvar la vida
- 2- Aliviar sufrimientos
- 3- Evitar incapacidades



Conducta PAS: Conducta a seguir ante una situación de emergencia



Reconocimiento de la situación (posibles escenarios)

CONSCIENTE	RESPIRA	ACTUACIÓN	EJEMPLOS
SÍ	SÍ	TRATAMIENTO ESPECÍFICO	HEMORRAGIAS, FRACTURAS, QUEMADURAS...
NO	SÍ	POSICIÓN LATERAL DE SEGURIDAD (PLS)	LIPOTIMIA, HIPOTENSIÓN POSTURAL, DESHIDRATACIÓN, HIPOGLUCEMIA...
NO	NO	REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR (RCP)	PARADA CARDIO RESPIRATORIA (PCR)

Actuación inicial



Información para los servicios de emergencias



- **QUÉ** ha ocurrido y el mayor número de detalles posible: accidente eléctrico con torre de alta tensión, incendio en vivienda en un segundo piso en un edificio de seis plantas, accidente de tráfico con choque frontal entre dos turismos...
- **DÓNDE** lugar exacto (calle y número o carretera y punto kilométrico) o puntos de referencia (activar ubicación GPS en el móvil)
- **QUIÉN** hay afectado, número de víctimas y su estado
- **PELIGROS** no controlados: postes eléctricos caídos, fugas, derrames...para poder activar a técnicos especialistas
- **TUS DATOS**, tu nombre y número de teléfono por si los servicios de emergencia que se dirigen al lugar necesitan más información

¡No colgar hasta que nos lo indiquen!

POSICIÓN LATERAL DE SEGURIDAD

¿Cómo se
realiza esta
posición?



Cadena de supervivencia



Pasos y acciones que hay que seguir, en un orden determinado, para que la probabilidad de que una persona sobreviva sea la mayor posible

1

Reconocimiento precoz de la parada cardíaca y solicitud de ayuda al 112

2

Inicio precoz de maniobras de reanimación

3

Desfibrilación precoz

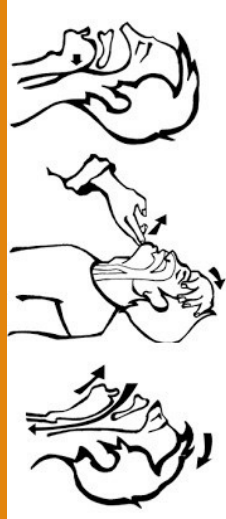
4

Cuidados post-resucitación

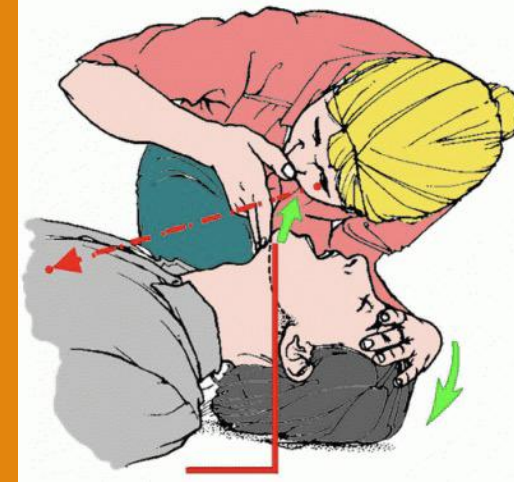


Airway **B**reath **C**ardiac

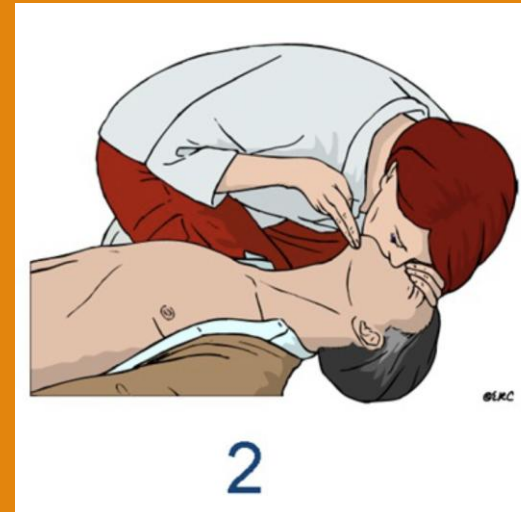
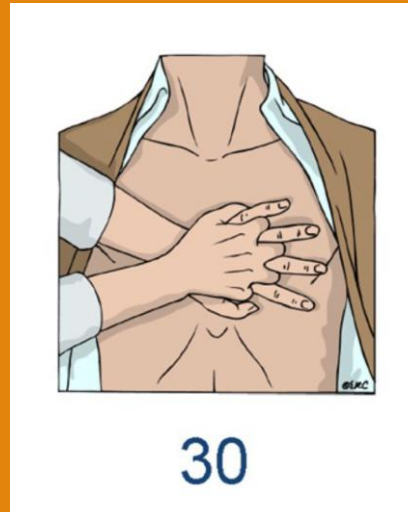
1º- Comprobar
vía aérea



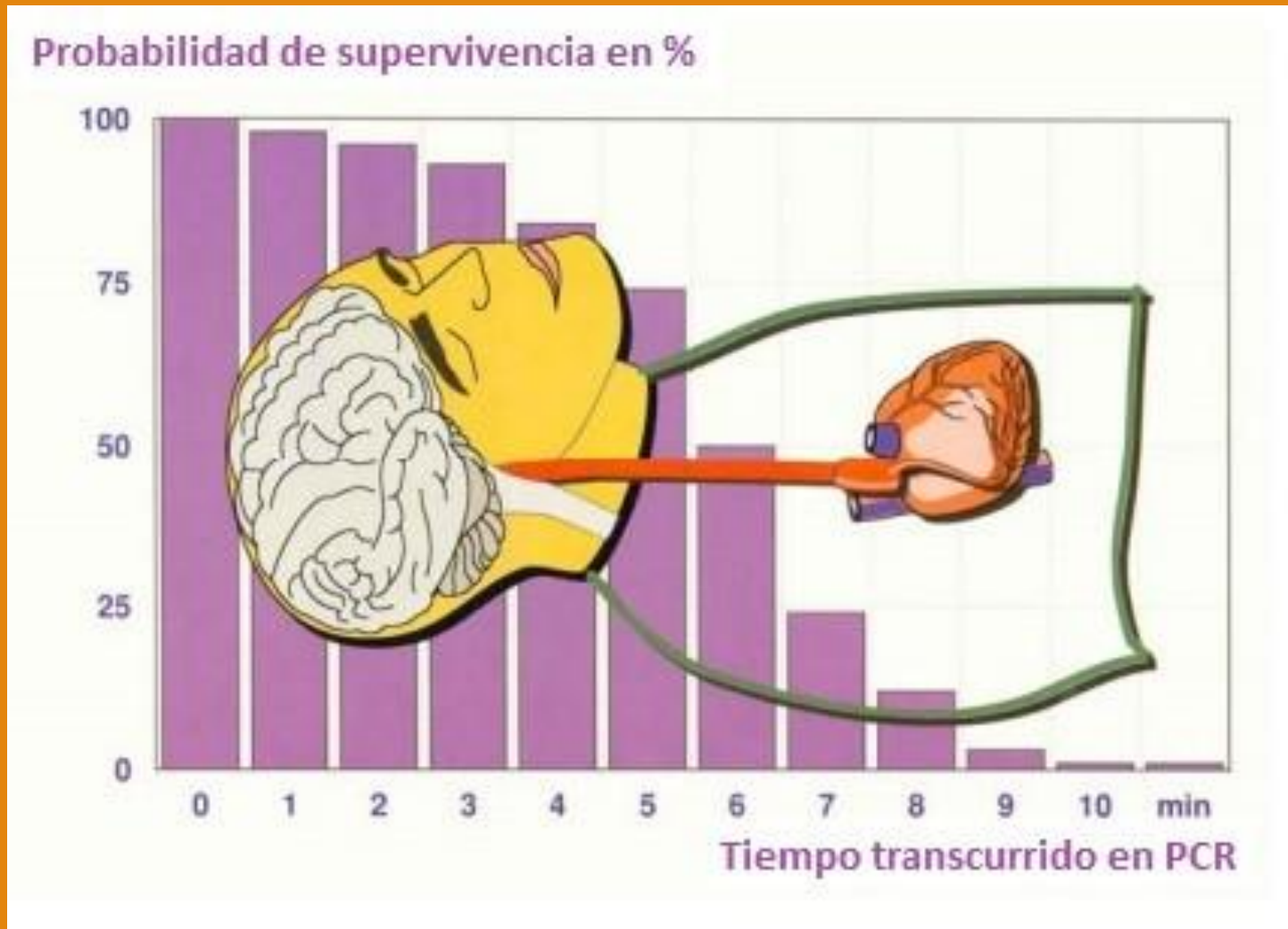
2º- Comprobar
respiración



3º- Maniobras RCP



“Cada minuto que transcurre sin realizar la RCP la probabilidad de sobrevivir disminuye”



Soporte Vital Básico / RCP adulto

Masaje cardíaco

- Utilice el peso de su cuerpo para hacer la compresión.
- Mantenga la espalda y los brazos rectos.
- Arrodílese a un lado de la víctima.
- Talón de la mano sobre el esternón.



Desfibrilador (DESA)

Partes de un DESA

1. Batería
2. Botón de encendido /apagado (ON/OFF)
3. Pantalla de estado (Análisis)
4. Botón de descarga (Descargas)
5. Altavoz, para instrucciones de uso
6. Conjunto de electrodos de desfibrilación
7. Puerto del conector de electrodos de desfibrilación



Continuación Análisis y RCP



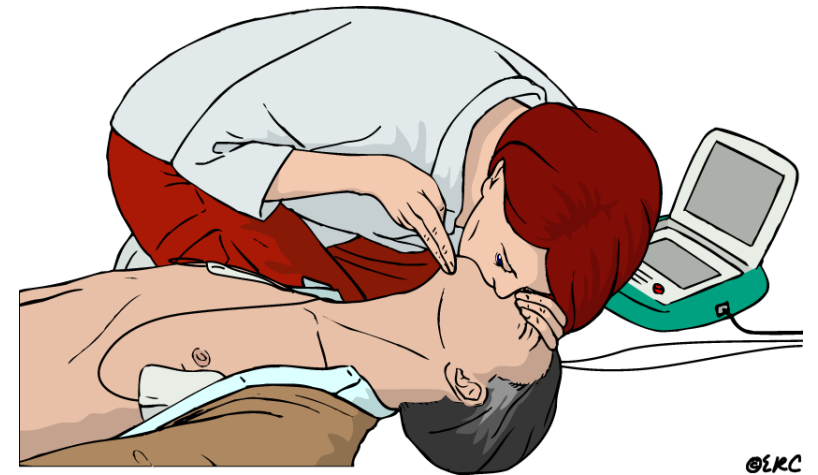
Seguir las instrucciones del DESA



30

:

2



PRIMEROS AUXILIOS



Preservar la salud,
Prevenir el riesgo



¡MUCHAS GRACIAS!

