



Secretaría de Salud

Subsecretaría de Innovación y calidad

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

Guía Tecnológica No. 31 **Desfibriladores automáticos externos**

(GMDN 35972)

(foto)



SECRETARIO DE SALUD
DR. JULIO FRENK MORA

SUBSECRETARIO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD
DR. ENRIQUE RUELAS BARAJAS

DIRECTORA GENERAL DEL CENTRO NACIONAL DE EXCELENCIA
TECNOLÓGICA EN SALUD
M. EN C. ADRIANA VELÁZQUEZ BERUMEN

Presentación

La información contenida en las Guías Tecnológicas desarrolladas en el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC), está organizada de manera que pueda ser consultada con facilidad y rapidez para responder dudas o preguntas que frecuentemente se planteará la persona que toma decisiones sobre equipos médicos: ¿Qué es?, ¿Para qué sirve?, ¿Cómo seleccionar la alternativa más apropiada?. Estas guías incluyen información sobre los principios de operación, riesgos para pacientes y operadores además de alternativas de selección. También encontrará cédulas de especificaciones técnicas que pueden ser usadas para la adquisición de los equipos.

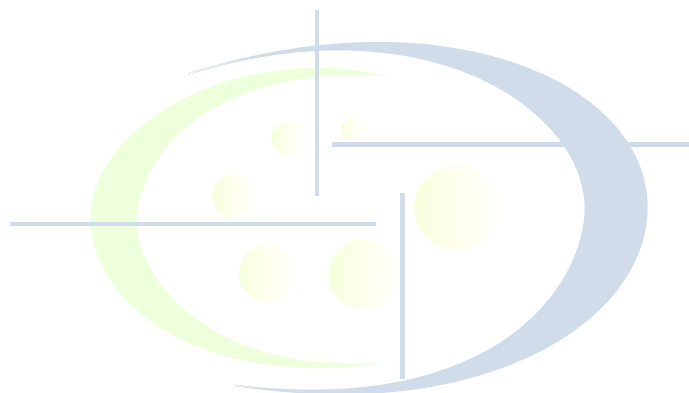
En la contraportada encontrará un cuadro con las claves y denominaciones de varias instituciones, correspondientes a los equipos descritos en esta guía. Se han incluido la Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos (GMDN) que es útil para consultar información de diversos países del mundo; el Cuadro Básico de Instrumental y Equipo Médico del Sector Salud de México que puede usarse en nuestro país para adquisiciones; el Catálogo de Bienes Muebles y Servicios (CABMS) del Gobierno Federal, con fines presupuestales y de inventario; y finalmente el Sistema Universal de Nomenclatura de Dispositivos Médicos (UMDNS) del Instituto de Investigaciones y Cuidados de Emergencia (ECRI) por ser un importante centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud, que cuenta con importante información técnica de referencia.

Las Guías Tecnológicas del CENETEC, tienen un carácter informativo y no normativo. Las decisiones sobre la adquisición, actualización o retiro de determinado recurso tecnológico son responsabilidad de las autoridades médicas y administrativas competentes en cada caso particular.

Nuestro agradecimiento por sus valiosas contribuciones a especialistas mexicanos de Instituciones Educativas, Empresas, Hospitales Públicos y Privados que participaron en la elaboración de estas guías.

Índice de contenido

Sección I. Generalidades	1
1.1 Descripción general.....	1
1.2 Principios de operación	1
1.3 Tipos de desfibriladores externos.....	4
Sección II. Normatividad y riesgos	7
2.1 Normas	7
2.2 Clasificación de acuerdo al riesgo	9
2.3 Efectos secundarios y riesgos	9
Sección III. Especificaciones Técnicas.....	11
Sección IV Alternativas de selección y evaluación	12
Sección V. Cédulas de especificaciones técnicas.....	13
1. Desfibrilador bifásico, automático, externo, portátil.....	13
Bibliografía	15
Glosario	16
Datos de Referencia	19

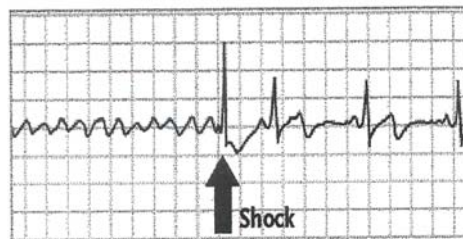


Sección I. Generalidades

1.1 Descripción general.

Los desfibriladores externos automáticos (DEAs) (con sus siglas en inglés AEDs: Automated external defibrillators) entregan impulsos de corriente de alta amplitud al corazón, para restaurar el ritmo normal y la función contráctil en pacientes que se encuentran en fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular (TV) (ver figura 1), y que no presentan pulso palpable. Este tipo de desfibriladores, difiere de los desfibriladores convencionales (véase Guía # 29) en que los DEAs pueden analizar el electrocardiograma y determinar si la desfibrilación es necesaria o no.

Los DEAs están diseñados para ser usados en emergencias cardiacas, en cualquier sitio público, por personas sin una preparación profunda en soporte de vida cardiaca. También los DEAs pueden utilizarse dentro de los hospitales en aquellas áreas donde no haya personal capacitada para desfibrilar con los equipos convencionales.



DESFIBRILACION

Figura 1.

1.2 Principios de operación.

1.2.1 Fisiología cardiaca y sistema de conducción del corazón.

El corazón es estimulado para contraerse por un grupo de células especializadas del miocardio llamadas nodo senoauricular (SA) localizadas en la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha (ver figura 1). El SA es el marcapaso natural del corazón y genera un estímulo eléctrico que es conducido a través de la aurícula derecha provocando una contracción. El estímulo eléctrico es transmitido al nodo aurículoventricular o sinusal (AV), el cual localizado en la pared del septum de la aurícula derecha, y eventualmente a los ventrículos, estimulándolos a contraerse.

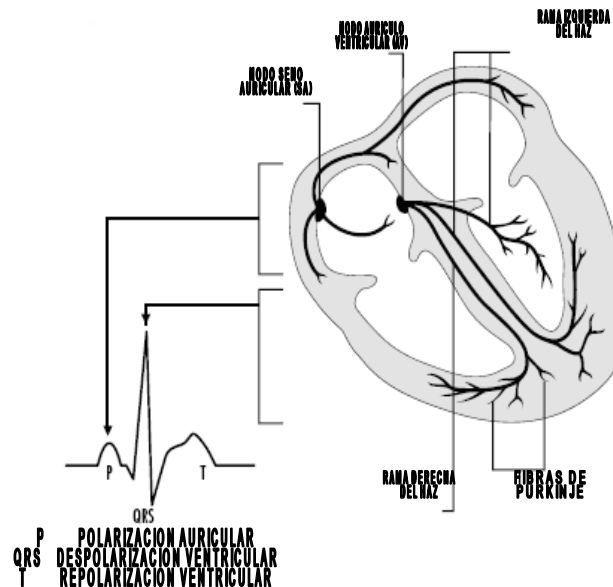


Figura 2. Condición eléctrica normal del corazón.

El corazón puede bombear efectivamente cuando las contracciones de todos los músculos están sincronizadas (ver figura 2). En la fibrilación ventricular, el ritmo normal es sustituido por un ritmo rápido e irregular que resulta en un inefectivo y reducido bombeo. Si el ritmo normal no es restaurado de forma inmediata la muerte es inminente. La desfibrilación se logra aplicando un choque eléctrico al corazón, despolarizando el miocardio y parando las contracciones descoordinadas.

La desfibrilación temprana permite incrementar las posibilidades de sobrevivir exitosamente. Cada minuto que pasa a partir de que el corazón empieza la desfibrilación ventricular, las posibilidades de sobrevivir decrecen en un 10%. La práctica de la reanimación cardiopulmonar (RCP), mientras se espera la desfibrilación permite extender el tiempo para lograr sobrevivir; sin embargo, no permite convertir la desfibrilación ventricular en un ritmo sinusal normal, de ahí la importancia de disponer de este tipo de equipos.

Gracias a que los DEAs son equipos diseñados para un fácil uso con un mínimo entrenamiento, tenerlos disponibles y listos para su uso, permite revertir la fibrilación en aquellas emergencias cardiacas mejorando el pronóstico de aquellas personas a las cuales se les aplique en forma inmediata una descarga.

1.2.2 Fisiología de la desfibrilación.

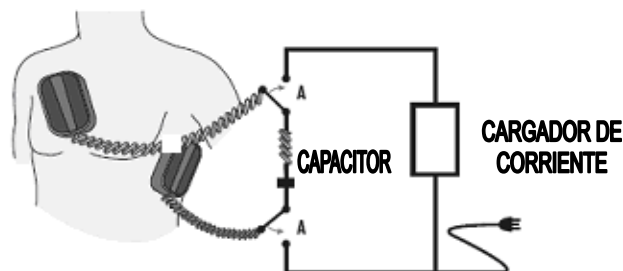
El corazón responde en forma automática al impulso intrínseco del nodo sinusal (SA) (ver figura 2), de la misma manera lo hace al estímulo eléctrico extrínseco. Si se aplica una cantidad de energía al pecho del paciente durante la fibrilación ventricular, la mayoría de

las cédulas ventriculares serán despolarizadas. Dependiendo de las características y condiciones fisiológicas de cada individuo, el marcapasos intrínseco del corazón (nodo SA), tomará control de nuevo del estímulo eléctrico del corazón.

1.2.3 Principios de operación.

La energía eléctrica descargada sobre el paciente en cada modo de operación, es provista por un gran capacitor el cual es cargado durante un periodo de varios segundos a través de baterías recargables o de la corriente alterna (ver figura 3). Alarmas audibles y visuales informan al operador cuando el capacitor se encuentra cargado en su totalidad y por tanto el dispositivo está listo para utilizarse.

Figura 3.



1.2.4 Procedimiento para la desfibrilación.

Los operadores son entrenados por el proveedor de la tecnología, para usar un DEA en pacientes en paro cardíaco, que se encuentren inconcientes, sin pulso y que no puedan respirar en forma espontánea. Una vez confirmada la inconciencia del paciente, el equipo se enciende. El operador coloca los dos parches o electrodos adhesivos al pecho del paciente y estos a su vez a la unidad principal. Uno de los electrodos es usualmente colocado en el pecho del paciente en el costado derecho superior al borde del esternón, y el otro en la parte baja-izquierda por debajo del ápex del corazón. Estos deberán hacer buen contacto con la piel del paciente.

Una vez que los electrodos son colocados sobre el paciente la técnica de reanimación cardiopulmonar debe suspenderse por completo. El operador activa el análisis de la señal del ECG hasta esperar ser informado si la desfibrilación es necesaria. A partir de este momento el contacto con el paciente debe cesar por completo. Dependiendo del equipo el análisis del ECG tardará en obtenerse entre 5 y 15 segundos, si el equipo es automático, el choque eléctrico es descargado de inmediato.

Una vez llevada a cabo la primera descarga, el análisis es activado de nuevo manual o automáticamente, para que el desfibrilador reanalice el ritmo del corazón y determine si el corazón pudo retomar su ritmo normal o no. Si la fibrilación prevalece, el sistema lo determina, avisa al operador y se prepara la siguiente descarga. Este procedimiento puede repetirse en tres ocasiones.

1.2.5 Análisis del ritmo cardiaco.

Los DEAs emplean algoritmos que analizan los ritmos cardiacos del paciente. Un número de características son analizadas: la amplitud, la frecuencia y la forma de onda. El análisis comienza dividiendo el ECG en segmentos de unos cuantos segundos de duración. Casi todos los DEAs cuentan con filtros para las señales de ruido; además de checar un contacto bajo o deficiente de los electrodos, así como electrodos dañados.

1.3 Tipos de Desfibriladores Externos.

Existen dos clasificaciones para este tipo de desfibriladores:

- Por el tipo de descarga.
- Por el tipo de operador o usuario.

1.3.1 Por el tipo de descarga: tiene que ver con el tipo de descarga que proporcionan al paciente relacionado con el tipo de onda que generan.

La forma de onda de un desfibrilador es una gráfica del voltaje entregado contra el tiempo (ver figura 4).

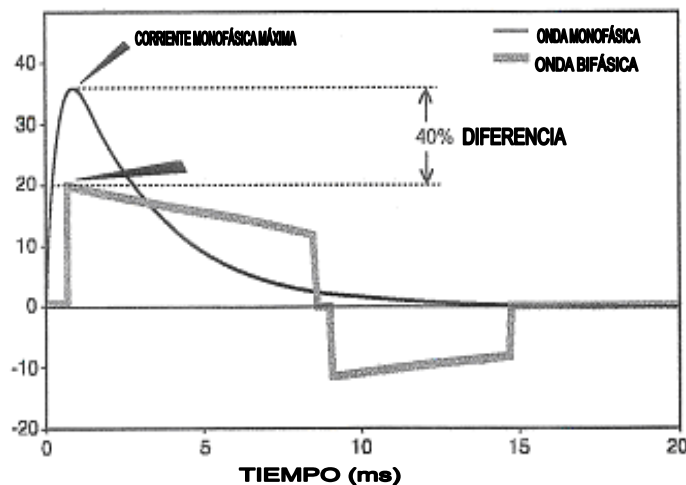


Figura 4. Comparación entre formas de onda monofásica y bifásica.

De acuerdo a esto tenemos:

- **Desfibriladores monofásicos.**

La descarga eléctrica en este tipo de desfibriladores fluye en una sola dirección (desde un

electrodo o pala hacia él o la otra) (ver figura 5).

➤ **Desfibriladores bifásicos.**

En este tipo de desfibriladores se incorpora el flujo de corriente eléctrica en dos direcciones. La corriente eléctrica fluye en una dirección, revierte su trayectoria fluyendo en dirección contraria hacia el lugar de inicio (ver figura 5).

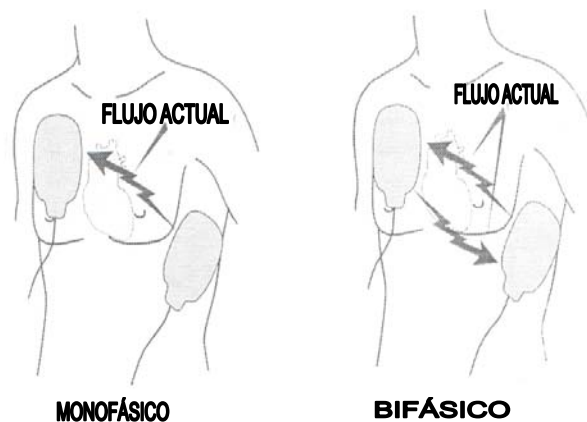


Figura 5.

Debido a que la onda provocada por la descarga monofásica genera una corriente pico de alta intensidad a diferencia de la onda bifásica cuya corriente pico máxima cae en un 40% con respecto a la monofásica (ver figura 6). Hoy los fabricantes de desfibriladores han optado casi en su mayoría por desarrollar dispositivos de desfibrilación de onda bifásica.

En relación a los niveles de energía y la forma de onda que deben tener los desfibriladores de tecnología bifásica, las posturas son variadas pero no existen más que ciertas recomendaciones y una clara posición de apoyo hacia la tecnología bifásica sobre la monofásica, al comprobar la efectividad y la disminución de posibles riesgos al aplicar la tecnología bifásica.

En cuanto a las ondas bifásicas hay artículos que dan un veredicto de recomendación hacia las descargas de baja energía pero sin señalar con precisión que las descargas de alta energía sean perjudiciales por el contrario se encuentra que para pacientes con alta impedancia, grueso pecho, mayores de edad se requieren descargas de más alta energía para lograr su sobrevivencia.

Hoy en día todos los DEAs que se comercializan manejan ondas bifásicas.

1.3.2 Por el tipo de operador/usuario los equipos pueden ser automáticos o semiautomáticos:

- Automáticos: en este tipo de modelos requiere que el operador o usuario coloque los electrodos o parches para desfibrilación sobre el pecho desnudo del paciente, como lo indican en forma precisa los mismos. Además, necesita activar o encender la unidad para que ésta inicie el análisis del electrocardiograma, a través de los electrodos colocados sobre el paciente y si éste lo necesitara el mismo equipo llevaría a cabo la carga y la descarga del choque eléctrico.
- Semiautomáticos: estas unidades analizan la señal del electrocardiograma del paciente y notifica al operador cuando la desfibrilación se indica como necesaria. El operador activa posteriormente el equipo y realiza la descarga. En este tipo de equipos existen tres modalidades:
 - Unidades que despliegan en una pantalla la onda del ECG.
 - Unidades que no muestran la onda de ECG porque no tienen pantalla.
 - Desfibrilador/monitor convencional con capacidad de funcionar como un DEA.

Comúnmente los DEAs incluyen un sistema para documentación y registro, cables para conectar los electrodos a la unidad principal, electrodos o parches adhesivos y en algunos casos una pantalla de cristal líquido o donde puedan ser leídas las instrucciones así como la señal del electrocardiograma obtenida a través de los parches.

Sección II. Operación

2.1 Normas

Las siguientes son algunas de las principales normas que tienen relación con los equipos y procedimientos de los desfibriladores automáticos externos:

Tabla 1. Normas relacionadas con desfibriladores automáticos externos.

Nombre de la norma	Expedida por	Año	País que expide	
			México	Estados Unidos
IEC 60601-1 (1988-12). Medical electrical equipment — part 1: General requirements for safety.	IEC ¹	1988		X
IEC 60601-1-am1 (1991-11). 1991. Medical electrical equipment — part 1: General requirements for safety. Amendment 1.	IEC	1991		X
IEC 60601-1-1 (1992-06). 1992. Medical electrical equipment- General requirements for safety. Section 1. Collateral standard: Safety requirements for medical electrical systems.	IEC	1992		X
ANSI/AAMI ES1-1993. Automatic external defibrillators and remote control defibrillators.	ANSI/AAMI ²	1993		X
IEC 60601-1-1-am1 (1995-11). 1995. Medical electrical equipment — part 1: General requirements for safety. Section 1. Collateral standard: safety requirements for medical electrical systems. Amendment 1.	IEC	1995		X

Nombre de la norma	Expedida por	Año	País que expide	
			México	Estados Unidos
IEC 60601-1-am2 (1995-03). 1995. Medical electrical equipment – part 1: General requirements for safety. Amendment 2.	IEC	1995		X
NOM-137-SSA1-1995. Información regulatoria- especificaciones generales de etiquetado que deberán ostentar los dispositivos médicos, tanto de manufactura nacional como de procedencia extranjera.	SSA ³	1995	X	
NOM-197-SSA1-2000. Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.	SSA	2000	X	
IEC 60601-1-2 (2001-09). 2001. Medical electrical equipment - part 1: General requirements for safety. Section 2. Collateral standard: Electromagnetic compatibility – requirements and tests.	IEC	2001		X

1 International Electrotechnical Commission.

2 American National Standards Institute/ Association for the Advancement of Medical Instrumentation.

3 Secretaría de Salud

2.2 Clasificación de acuerdo al riesgo

Tabla 2. Clasificación de riesgo

Entidad	Riesgo	Razón
COFEPRIS ¹	Clase III	Clasificación que se emplea para efectos de registro a los insumos, de acuerdo con el riesgo sanitario que implica su uso: "Aquellos insumos recientemente aceptados en la práctica médica, o bien que se introducen al organismo y permanecen en él, por más de treinta días".
GHTF ²	C: riesgo alto moderado	Todos los dispositivos terapéuticos activos previstos para administrar o intercambiar energía desde o hacia el organismo humano en forma potencialmente peligrosa.

¹Comisión Federal para la Protección de Riesgos Sanitarios, Secretaría de Salud

²Global Harmonization Task Force

2.3 Efectos secundarios y riesgos

Algunos de los riesgos asociados al uso de los desfibriladores automáticos externos son los siguientes:

- Quemaduras de la piel en las zonas de colocación de los parches o electrodos. Las quemaduras de primer y segundo grado son más comunes que ocurran cuando se aplica más de una descarga ya que se requerirán energías más altas.
 - Como se usan electrodos desechables, el operador deberá revisar la fecha de expiración del paquete así como la integridad de la misma.
 - Además de las quemaduras, una pobre técnica de aplicación reduce sustancialmente la cantidad de energía entregada al corazón del paciente.
- Durante la desfibrilación los operadores deberán encontrarse fuera de contacto de cualquier superficie del paciente. Las técnicas de reanimación cardiopulmonar, la resucitación boca a boca deberán ser interrumpidas por completo al momento de que el equipo comience su modo de análisis del ECG.
- Un punto muy importante en el buen manejo y disponibilidad de los desfibriladores tiene que ver con las baterías:
 - Se sugiere que todas las baterías sean cambiadas cada año máximo dos años.
 - Después de cada descarga se sugiere poner a cargar las baterías.
 - Para mayor duración de las baterías deberá cuidarse la temperatura a la que estén expuestas las baterías. Se recomienda que no las baterías se encuentren a una temperatura de alrededor de 25°C.

- Será necesario contar con un indicador de carga de baterías en el desfibrilador para que mientras el desfibrilador esté conectado a la corriente alterna las baterías internas se encuentren cargando.
- Será necesario proteger al paciente de posibles daños, revisando los equipos para evitar corrientes de fuga.
- Antes de llevar a cabo una desfibrilación tanto los usuarios como el personal en general deberán permanecer alejados del paciente, cama y desfibrilador para evitar posibles descargas. El único contacto que podrá darse con el paciente será del operador a través de las paletas del desfibrilador.
- Para el caso de limpieza:
 - Se recomienda limpiar tanto la caja externa del desfibrilador, como los cables, con un paño mojado en una ligera solución jabonosa, para después secar con un paño seco.
 - Una vez limpiadas las superficies habrá que seguir las recomendaciones específicas de desinfección de cada proveedor.
 - Nunca deberá esterilizar con gas o autoclave el desfibrilador.

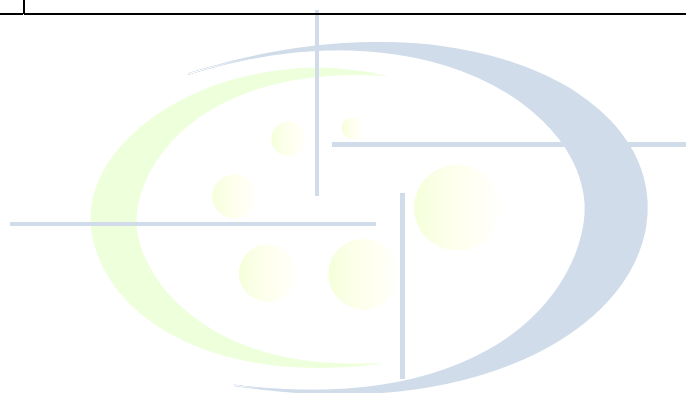
Sección III. Especificaciones Técnicas

El CENETEC, en conjunto con usuarios clínicos y proveedores, ha diseñado cédulas de especificaciones técnicas que pueden usarse en la toma de decisiones para adquisición de equipo.

La intención de la clasificación y del diseño de las cédulas es dar cabida en cada una de las categorías al mayor número posible de equipos de nivel tecnológico y rango de precios similares, sin descuidar la exigencia de calidad requerida para garantizar la correcta atención de los pacientes. La cédula de especificaciones técnicas se encuentra en la tabla siguiente y detallada en la Sección V de esta guía. (Revisión diciembre 2006).

Tabla 3. Clasificación y resumen de características técnicas

Clasificación de equipo	Características técnicas
Desfibrilador bifásico, automático, externo, portátil.	<ul style="list-style-type: none"> -Equipo portátil de 3.5 Kg. de peso como máximo. -Con sistema de análisis automático para la determinación de un ritmo desfibrilable. -Suministro de un choque de desfibrilación utilizando una onda bifásica. - Con sistema de instrucciones de voz en idioma español. - Para uso pediátrico y/o adulto. - Electroodos adhesivos adulto y/o pediátricos. - Batería con duración mínima de 24 meses en estado de espera. - Memoria de almacenamiento de eventos. -Capacidades opcionales: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pantalla LCD, FED o electroluminiscente integrada para observar los trazos del ECG. 2. Capacidad de operación manual o semiautomático.



Sección IV Alternativas de selección y evaluación

Se recomienda que para lugares públicos o donde no exista personal entrenado y acreditado para la resucitación cardipulmonar, los DEAs sean automáticos y que no cuenten con pantalla de despliegue para el electrocardiograma, ya que esto sólo confunde al operador. Si los DEAs van a ser utilizados en áreas dentro del hospital que no cuentan con personal entrenado en técnicas de resucitación cardipulmonar será recomendado que los DEAs tengan pantalla de despliegue.

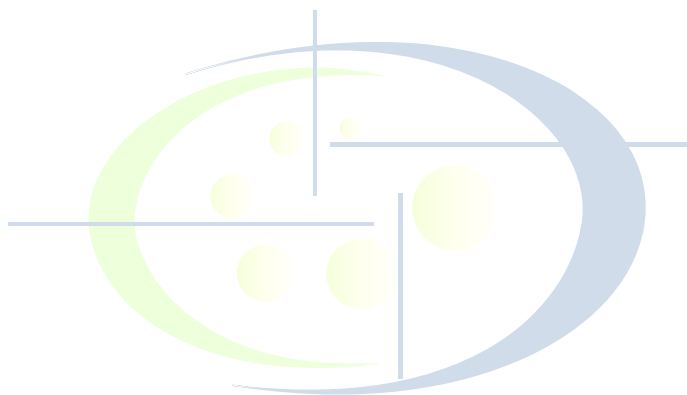
Es importante que los equipos cuenten con algún dispositivo que permita guardar en memoria la información de todos los eventos.

Es además importante considerar el costo de los parches o electrodos adhesivos debido a que estos varían sus precios entre un fabricante y otro.

Por otro lado es importante considerar el tipo de baterías que utilizan los equipos y la duración de las mismas. Para el caso de las baterías no recargables tienen un precio mayor que las que pueden ser recargables; sin embargo, las primeras no requieren un cargador independiente de baterías. Las no recargables tienen una vida de aproximadamente 5 años en estado de espera y entre 200 y 300 descargas. Para el caso de las baterías recargables permiten hacer hasta 50 descargas con la batería cargada hasta el tope, se recomienda reemplazarlas cada dos años.

Es recomendable que el equipo sea portátil y tenga un peso no mayor a los 3.5 Kg.

Se recomienda solicitar tecnología bifásica por presentar mejoras en los alcances de resucitación y menos efectos secundarios (para mayor detalle revisar la bibliografía punto # 6).



Sección V. Cédula de especificaciones técnicas

Equipo:

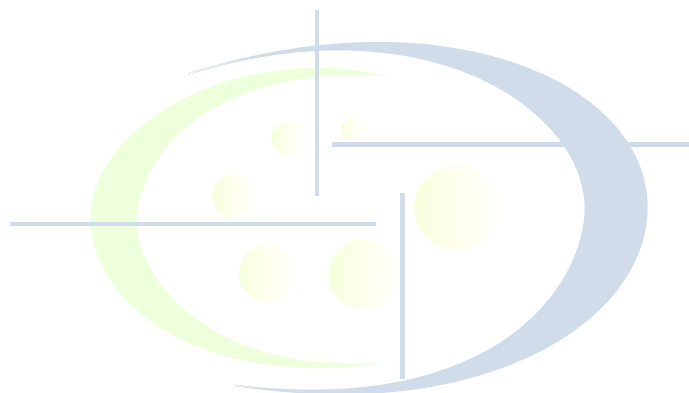
1. Desfibrilador bifásico, automático, externo, portátil.

Genérico:	DEFIBRILADOR BIFÁSICO, AUTOMÁTICO, EXTERNO, PORTÁTIL.	
Clave cuadro básico:	531.286.0017	
Clave GMDN:	35972	
Definición:	Equipo desfibrilador bifásico, automático, externo, portátil, para el manejo del paro cardiaco súbito por fibrilación o taquicardia ventriculares.	
Descripción:	1. Aparato portátil de 3.5 Kg de peso como máximo.	
	2. Con sistema de análisis automático para la determinación de un ritmo desfibrilable.	
	3. Suministro de un choque de desfibrilación utilizando una onda bifásica.	
	4. Con sistema de instrucciones de voz en idioma español.	
	5. Para uso adulto y/o pediátrico (que incluya los electrodos específicos según sea necesario).	
	6. Con capacidad de realizar en forma automática autoverificaciones que aseguren el correcto funcionamiento del equipo.	
	7. Batería con duración mínima de 24 meses en estado de espera.	
	8. Memoria de almacenamiento de eventos.	8.1 Posibilidad de transferencia de la información almacenada a algún medio electrónico.
Características Opcionales: de acuerdo a las necesidades operativas de las unidades médicas.	1. Pantalla LCD, FED de alta resolución o electroluminiscente integrada para trazos de ECG.	1.1 Con textos en español
	2. Capacidad de operación manual (semiautomático) de acuerdo a las necesidades del usuario.	
Accesorios:	1. Bolsa o maletín de transporte.	
Refacciones:	Según marca y modelo.	

Consumibles: de acuerdo a la marca, modelo y a las necesidades operativas de las unidades médicas.	Electrodos de desfibrilación adultos y/o pediátricos.
	Batería con duración mínima de 24 meses en estado de espera.
Instalación:	No requiere.
Operación:	De acuerdo al manual de operación.
Mantenimiento:	Correctivo por personal calificado.
Normas:	ISO 9001-2000 o NMX-CC-9001-IMNC-2000.
	Que cumpla con alguna de las siguientes normas: FDA, CE o JIS.

Bibliografía

1. Webster, John G., Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation, Wiley Interscience, Volume I, 1988.
2. Health Product Comparison System; Defibrillators, External, Automated; Semiautomated; October 2002.
3. Diccionario enciclopédico ilustrado, Editorial Océano, 1999.
4. Geddes L. A., Baker, L.E., Principles of Applied Biomedical Instrumentation, third edition, Wiley Interscience, 1989.
5. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, Circulation 2000, 102 (suppl I): I:90-I-91.
6. High energy versus low energy external biphasic defibrillators, ECRI, Health Devices 2003 May; 32(5):205-6.
7. The Automated External Defibrillator, American Heart Association, Circulation.2000; 102(suppl I): I-60-I-76.

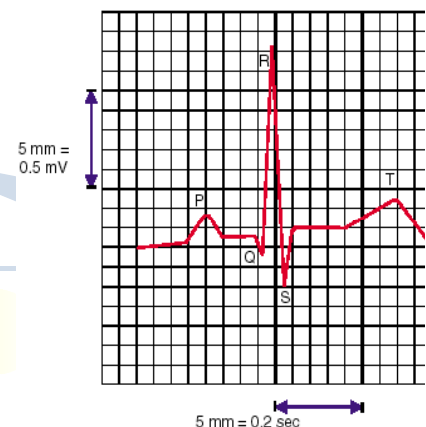


Glosario

- **Arritmias:** El algoritmo de monitoreo de arritmias procesa las señales de ECG de una o múltiples derivaciones para la detección de arritmias en pacientes adultos, pediátricos y neonatales. La combinación de múltiples derivaciones de ECG para la detección de los complejos QRS, y la aplicación de poderosos e independientes filtros permiten, junto con el uso de la capacidad de extracción y encuadramiento, la máxima precisión en la clasificación de dichos complejos. Aunque en su mayoría los algoritmos de arritmias están orientados al área ventricular, estos deberán ser capaces de detectar numerosas arritmias auriculares. Cada proveedor deberá documentar y validar con fuentes fidedignas o estudios, los algoritmos utilizados para la detección de las arritmias en sus sistemas.
- **Despolarización:** en un músculo excitado, se refiere al repentino cambio en el potencial eléctrico de las células de negativo hacia positivo. En el corazón la despolarización usualmente genera una contracción.
- **Descarga bifásica:** tecnología que introduce en los desfibriladores la descarga eléctrica en dos direcciones, la corriente eléctrica viaja en una dirección, se revierte en dirección contraria y viaja de regreso al punto de partida.
- **Descarga monofásica:** provee al corazón de un choque o descarga eléctrica en una sola dirección, desde un electrodo o pala al otro u otra.
- **Desfibrilación:** es la aplicación de un pulso corto de corriente eléctrica al corazón en fibrilación o taquicardia ventricular, para detener el caos eléctrico provocado. Deteniendo el caos permite al corazón tomar el control del sistema eléctrico normal. La descarga eléctrica es enviada al corazón a través de palas o parches autoadheribles (llamados electrodos) colocados sobre la piel.
- **Electrocardiograma (ECG):** representa y da a conocer la actividad eléctrica del corazón y sus ritmos cardiacos, incluyendo las arritmias y las asístoles.

Los disturbios del corazón pueden ser causados por cambios en las concentraciones de electrolitos y el balance de ácido-base, incremento en la actividad metabólica, cambios neurológicos, hipoxemia, hipotermia, isquemia y reacciones a drogas.

Una señal típica de ECG consiste en un número de pulsos; formados por las ondas siguientes: la onda P, el complejo QRS y la onda T. La duración y amplitud de este pulso son significativas clínicamente porque corresponden directamente a la condición del camino de la conducción del corazón.



- **Electrodo:** elemento eléctricamente conductor que entra en contacto con el tejido corporal. Dependiendo del tipo de electrodo, puede ser

usado para detectar la actividad eléctrica intrínseca (como en el monitoreo del ECG), o para entregar energía eléctrica (como en el caso de la desfibrilación o marcapaso).

- **Fibrilación ventricular:** arritmia del corazón identificada por la irregular y total desorganización de la actividad eléctrica de los ventrículos, evitando cualquier tipo de pulso o gasto cardiaco.
- **Impedancia transtorácica:** es la resistencia del cuerpo al paso de la corriente eléctrica. Se mide en ohms. Los niveles de impedancia y el total de corriente necesario para poder desfibrilar depende y varía de persona a persona y sólo es posible medirla eléctricamente a través del desfibrilador.
- **Intrínseca:** inherente, originaria del corazón.
- **Joules:** unidad de trabajo o energía. Se refiere a la energía utilizada por la corriente de un amper, fluyendo durante un segundo a través de un ohm de resistencia.
- **Miocardio:** pared del músculo cardiaco que se encuentra entre la capa interna del corazón (endocardio) y la pared externa (pericardio).
- **Milisegundos (ms):** milésima de segundo.
- **Nodo aurículoventricular (AV):** pequeño grupo de células especializadas en la conducción que transmiten impulsos eléctricos desde las aurículas hacia los ventrículos.
- **Nodo senoauricular o sinusal (SA):** pequeño grupo de células localizadas en la parte alta de la aurícula derecha que inicia un impulso eléctrico de 60 a 100 veces por minuto. Es el marcapasos natural del corazón.
- **Ohm:** unidad de medida para la resistencia eléctrica o impedancia. Un voltio forzaría a un amperio de corriente a través de un ohmio.
- **Pantalla electroluminiscente (ELD):** utilizan sulfuro de zinc u otro compuesto de similares características. El material fluorescente se deposita sobre un sustrato de cristal. El resultado es una elevada señal de elevada resolución, con la posibilidad de disponer de paneles de grandes dimensiones, un elevado contraste y un gran ángulo de visión. Son además de peso reducido y de fino espesor.
- **Pantalla de efecto de campo (FED):** son una derivación de las pantallas de tubos de rayos catódicos (TRC) donde estos se ven sustituidos por una matriz formada por electrodos de forma puntiaguda que emiten electrones cuando son excitados por un pequeño campo eléctrico. Cada uno de estos electrodos suele generar un punto en la pantalla.
- **Pantalla LCD:** pantalla de cristal líquido con matriz activa, consiste en dos vidrios planos, paralelos, que se dividen en pixeles. Dentro de los vidrios se coloca una capa de cristal líquido orgánico, que tiene la propiedad de que sus moléculas alteran su orientación al estar sujeto a un voltaje; dependiendo de la orientación que tengan, estas moléculas bloquean parcialmente el paso de la luz polarizada que las ilumine.

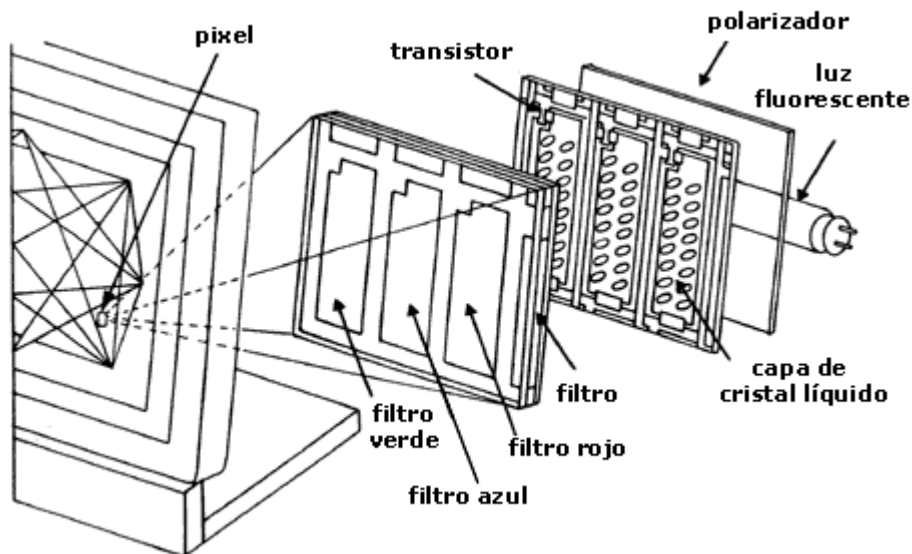


Figura 7.

En la parte trasera de la pantalla se coloca un tubo de luz fluorescente que ilumina por detrás la pantalla (ver figura 7). Esta luz se hace pasar por una película que polariza la luz. La luz polarizada es aquella en la que los campos electromagnéticos que la componen tienen determinada dirección. Frente a cada píxel, en una delgada película se coloca una matriz que contiene un pequeño circuito transistorizado que provee un voltaje, de tal forma que el cristal líquido que está dentro del píxel se orienta adecuadamente, creando píxeles más claros u oscuros. La luz que sale del píxel pasa por un filtro formado de colores verde, azul y rojo que, dependiendo de la intensidad de la luz que le llega, emite finalmente un haz de luz de color. Este tipo de pantallas tienen una muy buena resolución que puede oscilar entre los 800 x 600 a 1600 x 1200 puntos.

- **Reanimación cardiopulmonar (RCP):** La resucitación cardiopulmonar (su sigla en inglés es CPR) se realiza cuando el pulso o la respiración de una persona cesan. Cuando ambos paran, sucede la muerte súbita. Aunque la muerte súbita puede tener diversas causas, como el envenenamiento, el ahogo, el atragantamiento, la asfixia, la electrocución o la inhalación de humos, la causa más frecuente es un ataque al corazón.
- **Software:** elementos no físicos de una computadora. Programas informáticos.
- **Taquicardias:** frecuencias cardíacas altas definidas usualmente como frecuencias superiores a 100 latidos por minuto.
- **Taquicardia ventricular:** se refiere a una taquiarritmia, definida por una frecuencia cardíaca mayor a 100 latidos por minuto, originada en cualquier parte de las aurículas, del nodo atrioventricular o en el Haz de His.
- **Volt:** medición de la presión eléctrica o potencial.



Datos de Referencia

Desfibrilador Automático Externo Desfibrilador Automático Externo

Definición según la GMDN

Es un dispositivo que analiza la señal del electrocardiograma (ECG) para determinar si una descarga eléctrica debe liberarse. Al paciente se le coloca un par de parches adhesivos que permiten hacer la medición del ECG así como la liberación de las descargas eléctricas del desfibrilador. En el caso de los desfibriladores automáticos el choque eléctrico al paciente se libera en forma automática.

Claves y Denominaciones

Nombre	GMDN ¹		UMDNS ²	Cuadro Básico ³	C A B M S 4	Cédulas CENETEC
Desfibrilador automático	35972 Desfibrilador automático	Desfibrilador automático 35972	Desfibrilador automático externo 17-116	Desfibrilador externo automático portátil 531.286.0017	1090000162	Desfibrilador bifásico, automático, externo, portátil.

¹ Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos, Global Medical Device Nomenclature (GMDN)

² Sistema Universal de Nomenclatura de Dispositivos Médicos, Universal Medical Device Nomenclature System (UMDNS), (Emergency Care Research Institute – ECRI), 2000

³ Cuadro Básico de Instrumental y Equipo Médico del Sector Salud, México, 2003

⁴ Catálogo de Adquisiciones de Bienes Muebles y Servicios (CABMS), México, 2003

Nota: Con el fin de que el contenido de las Guías Tecnológicas del CENETEC pueda ser cotejado con la información proveniente de diversos países y regiones del mundo, se ha preferido adoptar para los equipos que en ellas se describen, la Nomenclatura Global de Dispositivos Médicos (GMDN), (**GMDN 2003**).

Para mayor información sobre los temas de esta guía o en referencia a esta tecnología, favor de comunicarse al CENETEC, Tel. 52083939; analisiscenetec@salud.gob.mx, cenetec@salud.gob.mx