

# La gestión de emergencias sanitarias. El producto HERCULES Emergencias

Ignacio González de los Reyes-Gavilán, Isabel M<sup>a</sup> Izquierdo Martín

TELFÓNICA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los problemas sanitarios, según su naturaleza, pueden precisar de una atención urgente. Cuando existe un peligro inmediato para la vida del paciente, o graves riesgos de secuelas o de afección de órganos o funciones, se convierten en emergencias sanitarias.

En este artículo se realiza un breve análisis de la gestión de emergencias sanitarias y se presenta el producto HERCULES Emergencias desarrollado en Telefónica I+D, que automatiza los procesos administrativos y asistenciales en el ámbito de las emergencias sanitarias y mantiene la historia clínica electrónica de emergencias.

## LA GESTIÓN DE EMERGENCIAS SANITARIAS

### Concepto de emergencia sanitaria

Según la definición de la AMA (Asociación Médica Americana), suscrita por la OMS (Organización Mundial de la Salud), una **urgencia** es *“la aparición de un problema de etiología diversa y gravedad variable que genera la vivencia de necesidad inmediata de atención en el propio paciente, en su familia o en quienquiera que asuma la responsabilidad”*

Se distinguen, siguiendo la referencia [1], tres niveles de urgencia:

1. *La atención fuera de horario.* Son aquellas demandas cuya atención puede ser diferida al horario de la atención primaria habitual. Más que una urgencia es, realmente, una atención fuera de horario habitual, pero que se ha planteado como urgente.
2. *La urgencia no vital.* Es aquel problema de salud que, si bien, sí precisa de algún tipo de actuación diagnóstica o terapéutica urgente, sin embargo no supone una amenaza para la vida ni para la función de ningún órgano.
3. *Los problemas de urgencia vital o emergencias.* Son aque-

llas urgencias en las que bien existe un peligro inmediato para la vida del paciente, para sus órganos o funciones vitales, o que bien existe el riesgo de que se puedan producir secuelas graves en el caso de demora en la atención.

Este artículo, y el producto que en él se describe, se centra en este último tipo de urgencia.

### La gestión de emergencias sanitarias en el Sistema Nacional de Salud español

El Sistema Nacional de Salud (SNS) establecido en la Ley General de Sanidad (referencia [2]), estructura los denominados niveles asistenciales (Real Decreto 63/1995 que define las prestaciones sanitarias) en dos grupos, denominados.

1. *Atención Primaria.* Es el primer nivel de atención, y es prestado por médicos generales, pediatras y personal de enfermería. Incluye otros servicios de apoyo.
2. *Atención Especializada.* Es el segundo nivel de atención, y es prestado tanto en forma ambulatoria como hospitalaria.

No existe unicidad de criterios en cuanto al nivel asis-

tencial a que corresponde la atención de emergencias sanitarias. Su característica de primer contacto con el SNS y su frecuente situación en el domicilio del paciente, lo acercan al concepto de atención primaria. Sin embargo, la alta cualificación de los profesionales, así como la tecnología y procedimientos empleados, parecen orientarlo hacia la atención especializada. Sea como fuere, lo que sí está claro es que la atención de emergencias debe ser rápida, efectiva y de calidad, por lo que las emergencias suelen atenderse a través de equipos específicos, adecuadamente dotados, resolutivos y fácilmente accesibles para el ciudadano.

### Los números telefónicos de atención de emergencias 061 y 112

El concepto de accesibilidad para los ciudadanos que se acaba de indicar llevó, en su momento, a la introducción del número de atención sanitaria de emergencias. En 1987, el Consejo Interterritorial del SNS elaboró una propuesta que incluía la creación de un teléfono sanitario nacional para urgencias. Este número debía ser un número de tres dígitos, único para todo el territorio del estado y de ámbito exclusivamente sanitario, por lo cual fueron creados los denominados Centros Coordinadores de Urgencias sanitarias (CCU). El número elegido fue el 061.

Sin embargo, en la Decisión del Consejo de Europa de 29 de julio de 1991, relativa a la creación de un número de llamada de urgencia único europeo (91/396/CEE, referencia [3]), se propone la creación de un número único para el acceso del ciudadano a servicios de urgencias de cualquier tipo (no específicamente sanitario). Así, en el primer artículo se establece que:

1. *“Los Estados miembros velarán para que se introduzca el número 112 en sus respectivas redes telefónicas públicas, así como en las futuras redes digitales de servicios integrados y en los servicios públicos móviles, como número de llamada de urgencia único europeo.*
2. *En los casos en los que se estime oportuno, el número de llamada de urgencia único europeo se introducirá paralelamente a cualquier otro número de llamada de urgencia nacional existente”.*

La tendencia hoy en día es, pues, la utilización también del número 112 para realizar el acceso al servicio de emergencias sanitarias.

### La asistencia en las emergencias sanitarias

Según el modelo de atención integral de urgencias, propuesto en [4], la atención a un paciente en una emergencia se estructura en cinco fases, cada una de ellas con un conjunto de procesos:

- **La Fase I (acceso)** tiene lugar cuando el ciudadano contacta con el sistema de salud, estableciendo una demanda. Esto incluye los siguientes procesos:
  - *Recepción de la demanda* por el sistema, realizada típicamente por vía telefónica, aunque también puede ser realizada de manera personal.
  - *Identificación de la necesidad*, según lo expresado por el ciudadano.
  - *Clasificación de la demanda*, mediante el uso de los correspondientes protocolos o algoritmos.
  - *Determinación de la respuesta*, que el sistema provee para satisfacer la demanda.
  - *Asignación del recurso* para realizar la resolución de la demanda.
- **La Fase II (movilización)** es donde es posible, e incluso frecuente, que el recurso asignado deba ser movilizado. En ella se incluyen dos procesos:
  - a. La activación y movilización del recurso.
  - b. El desplazamiento al lugar de asistencia.
- **La Fase III (asistencia)** comprende todo el proceso asistencial tanto médico como de enfermería, incluyendo las acciones de diagnóstico y de tipo terapéutico, así como el soporte necesario. En los entornos extrahospitalarios esta fase está condicionada por una serie de circunstancias como son la disponibilidad limitada de medios, el ambiente poco propicio, la climatología adversa, las interferencias por terceros, etc.
- **La Fase IV (transferencia)** tiene lugar cuando el paciente es atendido fuera del entorno hospitalario, pues con frecuencia debe de ser trasladado a un hospital o, en aquellos casos más simples, a un centro de salud. Los procesos incluidos son:
  - *El traslado* del paciente al centro de destino.
  - *La transferencia de la responsabilidad* del paciente al

profesional receptor.

■ **La Fase V (documentación)** es donde se incluye la elaboración de un informe (hoja clínico-asistencial), y consta de dos procesos:

a. *El informe* o elaboración del documento de asistencia.

b. *La codificación y archivo* de la información.

Las dos primeras fases son preasistenciales, en el sentido de que aún no han comenzado los actos médicos ni los cuidados.

En la referencia [5] se ofrece otra visión basada en los Manuales Internacionales de Técnicas de Primeros Auxilios y Urgencias Médicas, bastante similar a la anterior pero donde se pone mayor énfasis en los aspectos asistenciales y menor en los restantes aspectos del proceso. Este modelo consta de diez fases, denominadas:

1. **Alerta.** Es la fase en la que el personal de servicio recibe una llamada y recoge todos los datos necesarios para identificar con claridad el lugar, la situación, el tipo de incidente, el número de víctimas y sus lesiones, etc.
2. **Activación.** Es la fase en la que el personal de servicio elige la ruta apropiada y sale hacia el lugar de los hechos, finalizando con la llegada al mismo.
3. **Evaluación de la situación.** En esta fase se analiza globalmente la situación y se establecen medidas de autoprotección y se solicitan otros medios o recursos necesarios.
4. **Acceso a las víctimas.** En esta fase se incluyen acciones tan simples como llamar a la puerta de un domicilio, o tan complicadas que sean necesarias tareas previas de desescombro, descenso o ascenso con cordadas, extinción de incendios, uso de escaleras o andamios, etc.
5. **Evaluación.** Es la fase en la que se incluye el primer contacto con la víctima y la realización de una valoración primaria y secundaria para determinar la gravedad y las lesiones. Si son varias las víctimas, se utiliza un sistema de clasificación denominado TRIAJE, en el que se establecen las prioridades de atención y evacuación.

6. **Atención y estabilización.** Es la fase en la que se atienden y estabilizan las lesiones, con control de las constantes vitales.

7. **Rescate.** Es la fase en la que una vez atendida la víctima se debe tomar la decisión de alejarla del lugar del accidente, ya que quizá sea necesario el uso de técnicas de descarcelación, de salvamento o de rescate para alejarla del lugar de los hechos.

8. **Traslado hasta la ambulancia.** La acción a ejecutar en esta fase puede ser tan simple como introducir la camilla en la ambulancia, cuando se ha podido acceder con el vehículo hasta donde se encuentra la víctima, o tan compleja como portear durante varios kilómetros a la víctima hasta el vehículo de transporte.

9. **Evacuación.** Es la fase donde se realiza la salida de la ambulancia hacia un centro sanitario, controlando en todo momento las constantes vitales de la víctima y su evolución.

10. **Retorno.** Es la fase en la que se hace todo lo posible y necesario para retornar a la base con disponibilidad para atender una nueva intervención que surja durante el trayecto. A la llegada a la base, se revisará el equipamiento y se permanecerá de nuevo en la fase inicial de un nuevo ciclo, comenzando de nuevo con la fase de Alerta.

### La organización de un servicio de emergencias sanitarias

Una ley alemana de 1974 indica que la tarea de los servicios de emergencia médica es “*mantener con vida a los pacientes de la emergencia en el lugar del suceso, estabilizándolos para su posterior traslado y transportándolos, profesionalmente, a un hospital apropiado*”.

En la **Figura 1** se muestran, siguiendo la referencia [4], la organización típica de un servicio de emergencias sanitarias.

Se observan los siguientes componentes asistenciales:

- **El Nivel Primario** para la atención de las urgencias clasificadas como “atención fuera de horario”.
- **El Nivel Hospitalario** para la atención hospitalaria de las emergencias que se produzcan en su radio de acción.

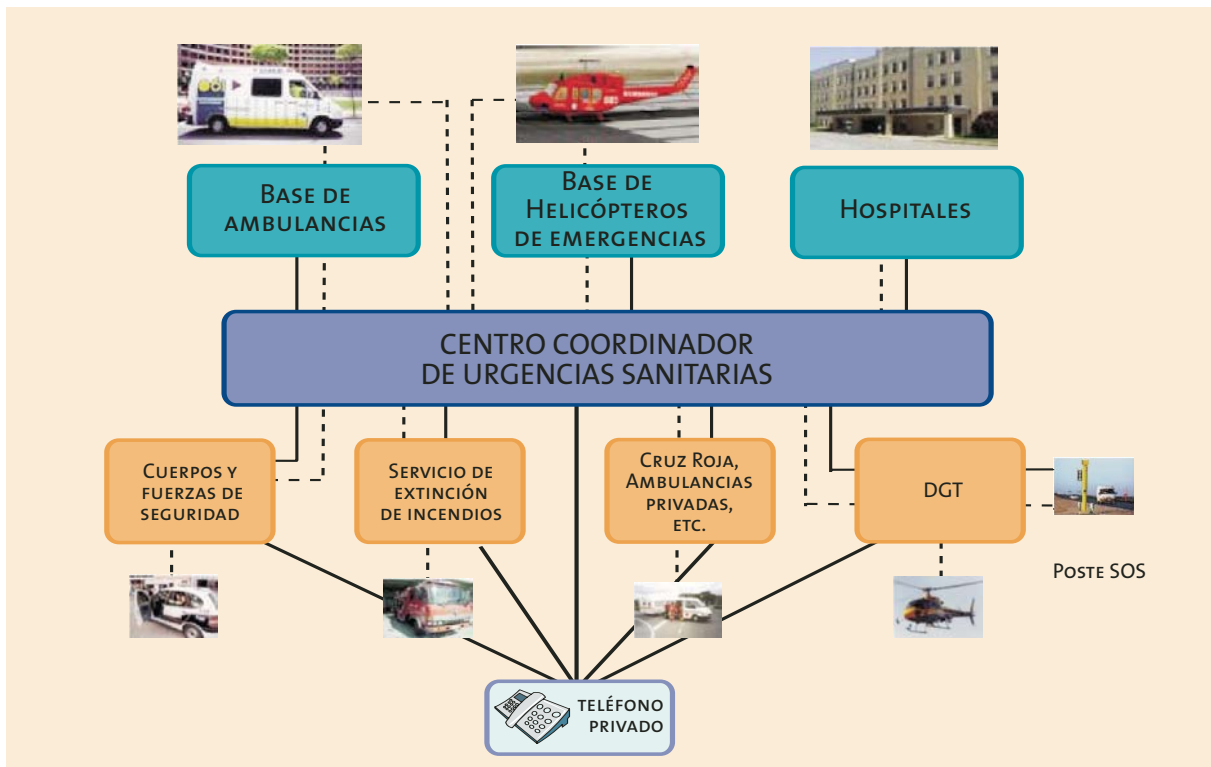


Figura 1. Estructura de un servicio de emergencias sanitarias

■ **La Red de Transporte** para asegurar el desplazamiento de los medios asistenciales, así como el traslado del enfermo. Típicamente está compuesta de ambulancias medicalizadas y helicópteros, denominados genéricamente UME (Unidad Móvil de Emergencia).

■ **El Centro de Coordinación de Urgencias (CCU)** cuya misión es:

- Centralizar la demanda, ofreciendo la máxima accesibilidad mediante un número único, gratuito y fácil de memorizar, así como mediante la eliminación de demoras en la recepción.
- Realizar el análisis de la demanda y la toma de decisiones (**regulación médica**) de forma rápida y uniforme en relación con la magnitud de cada problema.
- Disponer de un único responsable de ordenar la intervención de medios móviles.
- Ofrecer el conocimiento en tiempo real del estado de los recursos y su capacidad de expansión.

Figura 2. Soluciones HERCULES

## EL PRODUCTO HERCULES EMERGENCIAS

### La familia de soluciones HERCULES

HERCULES es una familia de productos orientada a la automatización de procesos tanto asistenciales como administrativos en el sector sanitario. La familia de productos comparte una arquitectura común, una plataforma software compartida y una serie de componentes reutilizados.

El primer producto de la familia, HERCULES Hospitalización (ver la **Figura 2**), se centraba en la automatización de los procesos asistenciales y administrativos en el área de hospitalización, proporcionando una estación de trabajo médica y una historia clínica electrónica (ver la referencia [6]).

En este artículo se presenta otro producto de la familia, HERCULES Emergencias, centrado en la informatización de los procesos asistenciales y administrativos, y en el mantenimiento de la información clínica en el entorno de las emergencias sanitarias.

**Planteamiento de HERCULES Emergencias**

HERCULES Emergencias plantea una solución para su utilización tanto en el Centro Coordinador de Urgencias como en las Unidades Móviles, poniendo especial énfasis en la comunicación bidireccional online entre ambos elementos (ver la **Figura 3**).

El producto se puede integrar con una plataforma de atención telefónica (infraestructura de 061 o 112) y con otros sistemas de información sanitarios del ámbito hospitalario o de atención primaria.

Desde esas plataformas puede recibir y actualizar la información de incidentes. También pueden introdu-

cirse los incidentes desde las pantallas de la propia aplicación.

Los médicos reguladores acceden desde su terminal (situado en el CCU) a la información de incidentes, pudiendo introducir y consultar determinada información.

En la UME (ambulancias o helicópteros) el personal sanitario (médicos, personal de enfermería y técnicos) recibe *online* la información de los incidentes. En este sentido, cuando se recibe un incidente nuevo, se produce un aviso gráfico y sonoro. En la UME se utiliza un terminal portátil del tipo *laptop* o *TabletPC*, donde el personal médico puede consultar los datos del incidente e informar de todos los datos de la asistencia en la denominada hoja clínico-asistencial. Cualquier modificación en la información del incidente o de la asistencia que se cumplimente en el CCU o en la UME es inmediatamente recibido en el otro extremo.

Para conseguir esa comunicación, HERCULES Emergencias se apoya en el servicio Movistar Intranet GPRS. El sistema se comporta de manera robusta frente a posibles pérdidas de cobertura. En este sentido, las UMEs pueden trabajar en modo conectado (el habitual), pero si existe una pérdida de cobertura, el terminal de la UME involucrada es capaz de trabajar en modo “desconectado” almacenando toda la información de manera local. Cuando se recupera

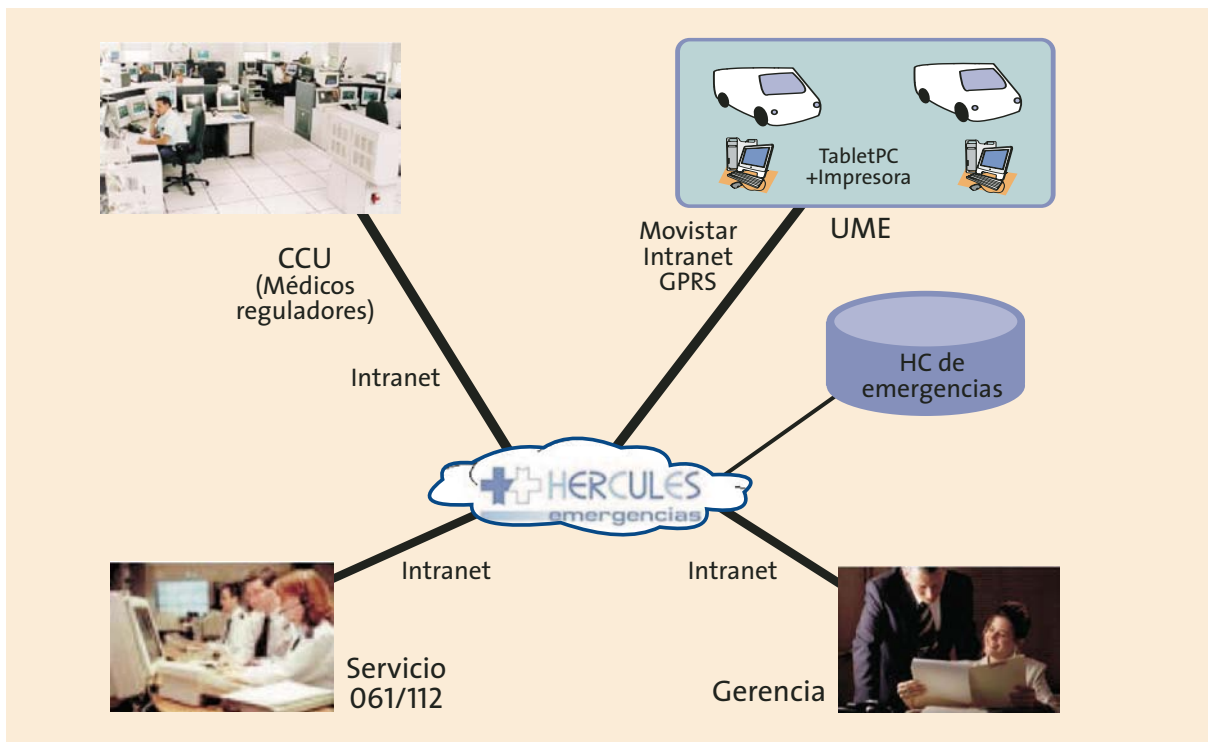


Figura 3. Planteamiento de HERCULES Emergencias

la conectividad, se sincronizan de manera bidireccional los datos entre el CCU y la UME. De esta forma, nunca se interrumpe el servicio pero tampoco se producen pérdidas de datos en caso de asistencia en lugares remotos o sin cobertura.

La hoja clínico-asistencial puede ser impresa a través de una impresora portátil que se comunica vía *bluetooth* con el terminal de la UME.

El sistema almacena una historia clínica de emergencias que puede integrarse con otros sistemas de historia clínica, de la propia familia HERCULES o de terceros.

### Funcionalidad

A grandes rasgos, la funcionalidad básica de HERCULES Emergencias es la siguiente:

- En lo que respecta al *Médico Regulador* (CCU), las principales labores que se pueden efectuar (ver la **Figura 4**) son:

- La apertura de incidentes.
- La búsqueda de incidentes.

- La visualización de episodios por incidente, que incluye:

- Los datos administrativos (activación/dotación del incidente y seguro del paciente).
- La historia clínica/datos de la exploración.
- Los equipos/maniobras necesarios.
- El tratamiento (enfermería, técnicas a utilizar, productos necesarios).
- El traslado.
- La finalización.

- La reasignación de episodios.

- La asignación de las UMEs.

- La anulación de incidentes.

- En lo que respecta a la *Unidad Móvil* (UME), las principales labores que se pueden efectuar (ver la **Figura 5**) son:

- La recepción de alertas desde el CCU.
- La recepción de anulaciones de incidentes desde

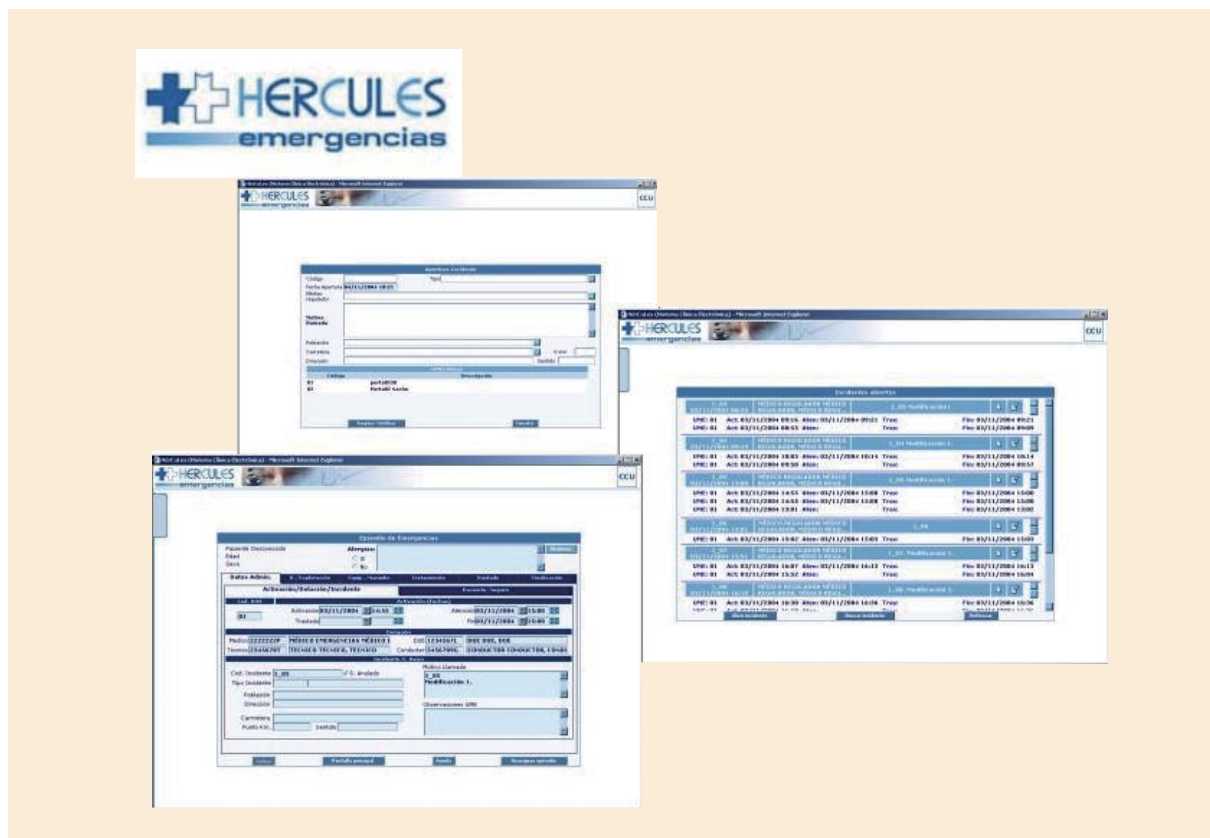


Figura 4. El terminal del médico regulador en el CCU

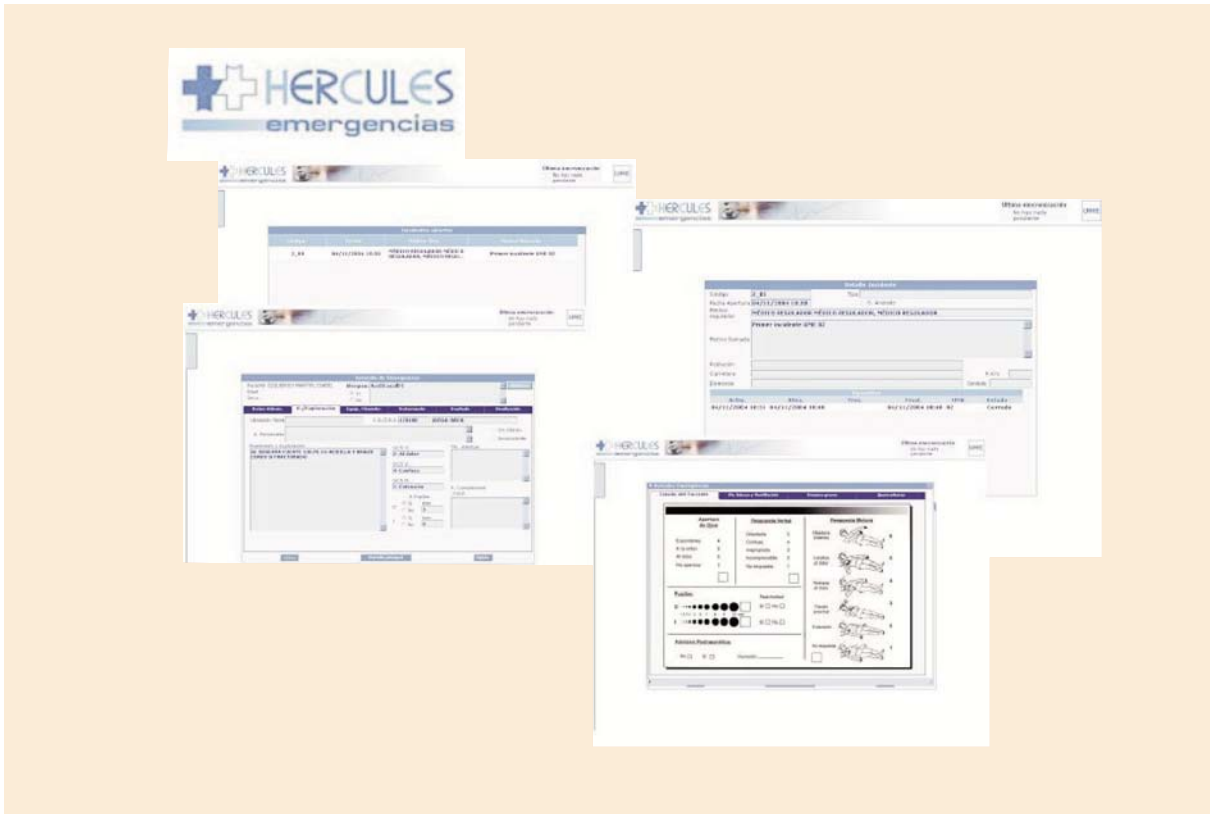


Figura 5. El terminal de la UME

- o el CCU.
- o La consulta de avisos.
- o La creación de episodios.
- o La consulta de la historia clínica y los episodios asociados.
- o La cumplimentación de la hoja clínico-asistencial (historia y exploración, equipos y maniobras, tratamientos, traslados, finalización del episodio).
- o Las ayudas.
- o La impresión de la hoja clínico-asistencial.
- o La sincronización de datos.
- o La sincronización de catálogos.

**Tecnología utilizada**

Desde el punto de vista software, el sistema presenta una arquitectura en tres capas conforme a los estándares J2EE, todo ello basado en la plataforma

PUZZLE propiedad de Telefónica I+D. El acceso a la aplicación se realiza a través de un navegador. La aplicación es capaz de ejecutarse en entornos J2EE tanto comerciales como de software libre.

Los datos se almacenan en un SGBD relacional. La autenticación se apoya en directorios LDAP. En este sentido el sistema incorpora severos mecanismos de seguridad, incluyendo encriptación en los datos.

El terminal habitual en la UME es un TabletPC, aunque existe también la opción de utilizar equipos laptop.

En lo que respecta a las comunicaciones, se prevé que el CCU realice la comunicación por intranet basada en protocolos TCP/IP, mientras que la comunicación UME-CCU sea realizada por GPRS, (en concreto, por el servicio Movistar Intranet GPRS). La comunicación entre el terminal de la UME y la impresora se realiza vía bluetooth.

**CONCLUSIONES**

La asistencia en caso de emergencias sanitarias presenta particularidades que la sitúan a caballo entre la aten-

ción primaria y la atención especializada. La asistencia sanitaria de emergencias, aunque en general se realiza en coordinación con los niveles asistenciales tradicionales, se presta a través de servicios específicos accesibles a través de los números telefónicos 061 o 112.

El producto HERCULES Emergencias es un producto de la familia HERCULES que ofrece una solu-

ción TIC para una gestión de las emergencias sanitarias más efectiva. El elemento más significativo del producto es la capa de movilidad avanzada sobre GPRS que permite una estrecha comunicación entre el CCU y las UMEs, así como una buena capacidad de funcionamiento en modo desconectado de las UMEs y una buena capacidad de sincronización de los datos cuando se recupera la cobertura

## GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

AMA Asociación Médica Americana  
CCU Centro Coordinador de Urgencias  
J2EE *Java 2 platform Enterprise Edition*  
LDAP *Lightweight Directory Access Protocol*

OMS Organización Mundial de la Salud  
SGBD Sistema de Gestión de Base de Datos  
SNS Sistema Nacional de Salud  
UME Unidad Móvil de Emergencias

## REFERENCIAS

1. J.M. Menéndez Fernández: *Organización y gestión de la atención urgente extrahospitalaria*. En Gestión Sanitaria. Innovaciones y Desafíos, Juan del Llano Señaris et al. Masson 1998.
2. *Ley 14/1986, de 25 de Abril, General de Sanidad*.
3. Decisión del Consejo de 29 de julio de 1991 relativa a la creación de un número de llamada de urgencia único europeo (91/396/CEE). Diario Oficial n° L 217 de 06/08/1991 p. 0031 - 0032
4. C. Álvarez Leyva, V. Chuliá Campos y A Hernando Lorenzo: *Manual de Asistencia Sanitaria en Catástrofes*. ELA Editorial
5. *Introducción a la asistencia sanitaria*. Documento en línea: [www.ctv.es/USERS/sos/asissani.htm](http://www.ctv.es/USERS/sos/asissani.htm). SOS-EMERGENCIAS
6. Ignacio González et al: *Automatización de procesos en el sector sanitario e historia clínica electrónica*. El proyecto HERCULES. Comunicaciones de Telefónica I+D, número 29, enero de 2003.



