

Mobile HCP (Historia Clínica Prehospitalaria)

Olivera C, Segatore A, Olivera L, Quiroga, L
ECI Emergencias Médicas (Dimensión S.A.), Mendoza, Argentina
computos@eciemergencias.com

Resumen

La necesidad de adecuar el proceso de generación de una Historia Clínica Prehospitalaria (HCP) a los requerimientos de información necesaria para la organización y adaptarla a la actualidad tecnológica, hizo que se decidiera replantear su estado actual. La HCP es hoy confeccionada en forma manual y su único fin es servir como documento probatorio de un acto médico ante un requerimiento legal. Para solucionar esta falencia se decidió encarar el proyecto de informatizar la HCP teniendo en cuenta una diversidad grande de características a cumplir. La propiedad fundamental de la opción seleccionada debía ser “la movilidad”. Se eligió la tecnología móvil de “tabletas” dada su factibilidad de operar vía GPRS, su interface táctil y la posibilidad de intercambiar información con el servidor central de la organización. Se ha puesto especial énfasis en dos aspectos de esta tecnología: la interface del usuario eminentemente táctil y la seguridad del intercambio de información vía una intranet corporativa móvil.

Palabras Clave

ECI, HCP, Salud, tableta

Objetivo.

Desarrollar un nuevo producto soportado sobre dispositivos móviles de última generación que esencialmente facilite la tarea de los profesionales de un servicio de emergencias médicas, desde la recepción inequívoca de los datos del incidente, (Motivo del llamado, edad, domicilio, etc.) pasando por la visualización permanente de los antecedentes del paciente hasta la generación en línea de la HCP y su transmisión al servidor principal de la empresa luego de finalizado el acto médico. Permite además digitalizar la información en su fuente, eliminar errores, minimizar el diálogo médico-despachador, optimizar procesos, tener mayor eficiencia, aumentar la seguridad, permitir el acceso en tiempo real a la información sobre las atenciones realizadas y ayudar a la toma de decisiones gerenciales inherentes que optimicen el negocio.

Motivación:

Desde su fundación, ECI Emergencias Médicas (ECI) ha debido generar entre sus procesos cientos de miles de Historias Clínicas Prehospitalarias por requerimiento de la autoridad de aplicación en materia de Salud. Luego de 25 años de uso, el único sentido de su confección es el de cumplir con las disposiciones legales vigentes y los eventuales requerimientos judiciales.

Los esfuerzos realizados para obtener información derivada de los datos contenidos en ellas llegaron prácticamente a vía muerta debido fundamentalmente a 3 razones:

- El alto costo de la digitalización de las HCP
- La gran cantidad de errores que contenían los datos digitalizados, los que a su vez se generaban por los siguientes motivos.
 - Los errores típicos de la transcripción de datos
 - La resistencia del profesional médico a completar adecuadamente las HCP
 - La legibilidad (por parte del transcriptor) del contenido de las HCP generadas manualmente
- La imposibilidad de recuperar algún tipo de información médica útil para futuras interacciones con el paciente.

La posibilidad de generar nuevas alternativas de negocios que pudieran surgir como resultado de la información contenida en las mismas y el avance de las tecnologías de información y las comunicaciones generaron la necesidad de replantear el tema del tratamiento de las HCP con el objeto de extraer de ellas la información necesaria para permitir a la alta gerencia la toma de decisiones y adecuarlas a la actualidad de la tecnología existente.

La dirección de la organización aprobó la iniciativa decidiendo dar comienzo a la misma hacia fines del año 2010 con el advenimiento de los smartphones y las tablets.

Al día de la fecha el proyecto se encuentra en la etapa de prueba Operativa; lo cuál implica disponer de una tableta funcionando en cada Unidad Coronaria Móvil (UCM) operando los aplicativos correspondientes.

Características

El diseño del sistema debía cumplir con las siguientes características:

Generales:

Cumplir con los requerimientos legales existentes.

Asegurar la privacidad de los datos y la robustez del sistema.

Satisfacer los requerimientos de información solicitados por la Dirección.

Apoyarse sobre la última tecnología disponible.

Acoplarse plenamente al Sistema Operacional de la Organización.

Contribuir a la mejora continua exigida por la norma ISO 9001/2008 certificada por IRAM para nuestro Despacho Asistido.

Contribuir al liderazgo tecnológico que siempre caracterizó a la organización.

Generar una ventaja competitiva adicional que la diferencie de otras empresas que ofrecen alternativas de servicios estándares.

Operativas

Preservar la inversión efectuada en capacitación (modalidad habitual) del personal médico de la organización.

Que su implementación se realizara en el menor tiempo posible dadas las características operativas (en cuanto a carga operativa) de la organización.

Facilitar y apoyar la tarea de los profesionales al momento de realizar el acto médico.

Asegurar la calidad de los datos transmitidos a los profesionales.

Proveer una alternativa a la comunicación actual (vía radio frecuencia) de despachos a la UCM.

Desarrollo

Cumplir con los estándares de desarrollo de la organización

Desarrollarse como una aplicación WEB

Mantener la misma interface del usuario del soporte papel

La Interfaz del usuario sería touch hasta donde fuera posible.

Utilizar software de libre distribución (ídem al Sistema operacional de la organización)

En la actualidad la Historias Clínicas se materializan en dos tipos de soportes:

- **Papel:** una serie de formularios que se ordenan en una carpeta, cuya confección la efectúa el profesional médico de su puño y letra.
- **Electrónico:** es la denominada historia clínica almacenada en ordenadores mediante la utilización de programas informáticos.

De cualquier manera existe cierto consenso de que una historia clínica debe poseer 5 componentes fundamentales: [san94], [san96], [ger00]

- Datos subjetivos proporcionados por el paciente.
- Datos objetivos obtenidos de la exploración física y de las exploraciones complementarias.

- Diagnóstico.
- Pronóstico.
- Tratamiento.

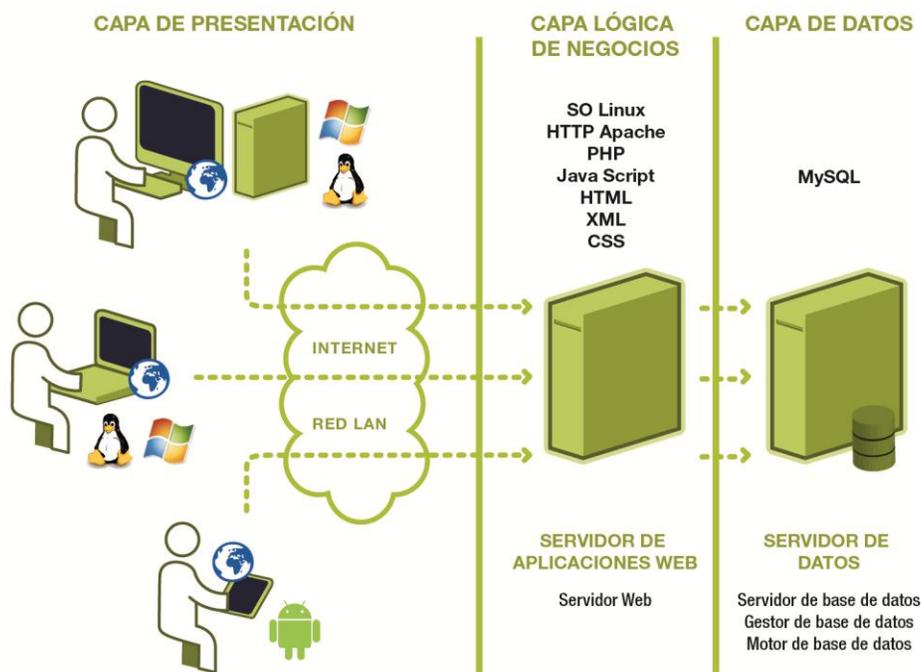
En este proyecto se ha adoptado el formato definido por el Sistema de Despacho Asistido (DAS) para Servicios de Emergencia Médica prehospitalaria, diseñado por el Comité Científico del SIEM (Sistema Integrado de Emergencias Médicas) en 1993, en cuanto hace a la:

- Presentación.
- Protocolización.
- Desarrollo de Historia Clínica Única para el Área Prehospitalaria.
- Codificación de Motivos de llamados.
- Codificación de Diagnósticos Post Emergencias.

A la fecha los autores no conocen antecedentes de que al menos en Argentina se haya desarrollado un producto que tenga las características y haga uso de las tecnologías que se describen a continuación.

Tecnología.

El Sistema operacional de la organización se apoya en una arquitectura de 3 capas cuyo desarrollo es propietario y desarrollado de acuerdo a las necesidades específicas de la organización y está totalmente desarrollado con productos tecnológicos (Sistema operativo, Servidor WEB y lenguajes de desarrollo) de libre distribución. El producto Mobile HCP está totalmente embebido en el Sistema operacional y está en concordancia con todas sus características.



Metodología.

El Método de desarrollo elegido es el Prototipado Evolutivo, definido en función de las características apuntadas y adoptando las siguientes tecnologías y especificaciones:

Intranet móvil.

- El servicio consiste en integrar dispositivos móviles con la intranet corporativa de la empresa y transmitir datos utilizando la red celular.
- Permite al usuario desde el dispositivo móvil estar conectado a la LAN de la empresa.
- Permite enviar y recibir información a través del sistema de transmisión de datos vía GPRS.
- Esta solución permite obtener una ventaja competitiva en n/cadena de valor facilitando optimizar procesos y reducir costos.

Dispositivo

- El único requerimiento técnico del dispositivo móvil para utilizar el servicio es que pueda transmitir datos utilizando el protocolo de transmisión GPRS.
- Dependiendo del requerimiento específico del Sistema Operativo de la tableta, serán las características que deben tener cada dispositivo móvil en cuanto hace a la configuración especial del mismo para que le permita acceder a la red corporativa.

Seguridad

- Garantizar que toda la información que se trafique sea segura, estable e inviolable, no permitiendo de esta manera el acceso a ninguna otra persona que esté fuera de la Intranet Móvil.
- Definir quien puede ingresar a n/intranet.
- La empresa se convertirá en administrador de los dispositivos móviles que acceden a su red como si se trataran de terminales de datos conectadas a la intranet corporativa.

Estabilidad

- Se adquiere una IP privada en cada dispositivo móvil y la misma no se modifica mientras se mantenga una misma sesión.

Exclusividad

- Se crea un acceso directo y exclusivo y no es compartido por ninguna otra empresa que no esté suscripta a la solución.

Producto.

El producto se ha desarrollado teniendo en cuenta la siguiente premisa: Debía probarse a priori que la tecnología elegida para soportar el producto era aplicable. Con esa finalidad se decidió comenzar con un prototipo evolutivo que asegurara el posterior desarrollo, lo cual obligó a efectuar el

desarrollo en 2 etapas y como consecuencia, ello dio como resultado 2 versiones del mismo producto.

1º Versión: Al tratarse de una aplicación Web esta primera versión efectuaba un requerimiento al servidor central cada vez que el cliente (tablet) requería algún dato del mismo. Ello implicaba una utilización máxima de las telecomunicaciones y de accesos a la base de datos del servidor de la organización. Si bien ello significaba que habría mayores tiempos de respuesta, por otra parte, nos aseguró que toda la tecnología utilizada funcionaba correctamente bajo condiciones de carga máxima (Stress). Esta versión se encuentra en fase de prueba operativa en las UCM.

2º Versión: Esta versión nace con el objetivo de suplir las deficiencias de la primera, o sea, disminuir la utilización de telecomunicaciones y los accesos a la base de datos central. Ello dio como resultado un mejor tiempo de respuesta, la eliminación de los tiempos muertos en cada conexión y la disminución de la cantidad de las mismas. Esto se consigue trasladando al cliente la mayoría de las funciones que requerían consultas a tablas referenciales de poca ó nula actualización (diagnósticos-CIE10, motivos de consulta, móviles utilizados, etc). Para ello se instala en cada cliente una base de datos local Sqlite y las consultas se efectúan localmente utilizando sentencias SQL embebidas en Scripts de JavaScripts. A la fecha esta versión se encuentra desarrollada y lista para entrar en producción.

Proceso.

El proceso básico ejecutado durante un incidente tiene las siguientes fases:

1. Ingresar una llamada solicitando una emergencia médica al Despacho Asistido.
2. El despachador asigna una UCM (y consecuentemente un médico) al llamado.
3. En la tableta suena una sirena anunciando el evento.
4. Hasta que el médico no acepta el despacho sigue sonando la sirena.
5. Al aceptar, la tableta ya posee todos los datos del incidente (Datos de la persona, domicilio, motivo del llamado, etc.). No se necesita interacción alguna entre el despachador y la UCM (médico).
6. Se dispone además de todas las fichas de despacho anteriores de la persona objeto del incidente ordenadas desde la más reciente hacia atrás e indicando el color (severidad) del incidente.
7. El médico puede visualizar cada uno de esos despachos mientras se dirige al domicilio.
8. A partir de la implementación definitiva del producto podrá visualizar además las HCP generadas por cada despacho.
9. Mientras ó luego de finalizar la relación médico-paciente se genera en línea la HCP.

10. El médico indica la liberación del incidente y la HCP se trasmite al servidor principal de la organización.
11. Se informa al médico de la correcta recepción de la HCP.

Como complemento, el producto posee un vademécum cuyo objetivo es ayudar al médico en la dispensa de medicamentos.

Fase 1.

Ingreso de llamado para solicitar el servicio. El operador del Despacho Asistido efectúa una búsqueda del socio y carga datos que pueden diferir de los contenidos en la Base de Datos corporativa (para ese socio) como teléfono, domicilio del incidente, motivos del llamado, etc. Se codifica el llamado según gravedad y acepta la ficha generando un registro de despacho. Esta fase se ejecuta en el servidor de la organización.

The screenshot shows a software interface for recording a medical call. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Receptor: MARTINEZ, Gonzalo | Miércoles 11, de Abril de 2012 Hora: 17:42:31
- Left Panel (Ingresos):**
 - [Ctrl] +
 - [S] Demora
 - [N] Final
 - [J] Arancel
 - [T] Traslado
 - [K] RX
 - [B] Odontológico
- Central Form (DESPACHO NRO: 2):**
 - DESPACHO NRO: 2 | Hora de llamado: 17:42:12
 - Telefono: []
 - DATOS DE LA PERSONA:**
 - Doc: DNI [] N° [0] | Nombre: []
 - Sexo: Femenino | Edad: [] años | No Socio [] | 999- No Socio []
 - O.S.: [0] | A.A.P.M. []
 - DOMICILIO:**
 - Calle: [] N° [] P° [] D° []
 - Barrio: [0] No Asignado [] | [0] No Asignado C. P. [0]
 - Dept.: [0] No Asignado [] | Mendoza [] | Argentina []
 - Entre: []
 - MOTIVOS DE LLAMADO:**
 - Motivo N° 1: [0] No Asignado []
 - Motivo N° 2: [0] No Asignado []
 - Motivo N° 3: [0] No Asignado []
 - Motivo N° 4: [0] No Asignado []
 - 1 - Rojo []
 - OBSERVACIONES:** []
 - Buttons: Aceptar, Cancelar
- Right Panel (Despacho Nro: 1):**
 - Estado: En Receptor
 - Color: Rojo
 - Tel: - Tel:
 - Arancel: No cobrar - 5
 - Demoras: -
 - Destino Final:
 - Datos Persona:**
 - Doc: INEX. - 0
 - Nombre:
 - Edad: años
 - Datos LLamado:**
 - Tipo: Médico
 - Hora: 17:40:23
 - QTH:
 - Entre:
 - Motivos:**
 - 1- No Asignado
 - 2- No Asignado
 - 3- No Asignado
 - 4- No Asignado
 - Observaciones:**

Fase 2.

El despachador del servicio accede a una pantalla donde figuran todos los llamados activos, selecciona el incidente al cual le desea asignar una UCM y mediante una tecla rápida aparecen en pantalla las UCMs disponibles con su correspondiente dotación (Médico, Chofer, Enfermero). Fase ejecutada en el servidor.

Despachador: MARTINEZ, Gonzalo Miércoles 11, de Abril de 2012 Hora: 18:02:06

Paciente: Baca Adriana I Femenino de 55 años.
 Motivos: PERDIDA DE CONOCIMIENTO

Horarios: 17:44:57 - 17:09:00

Dotación: 65 Godoy Cruz

Receptor: HORTA ALEXANDER

Nro.	Coef.	Dirección	Llamados	Color	1	2	3	4	Ubicación	P	M	C	A	R
1831505	0.46	Fray Inalican**12/4** 445 - Cuarta Seccion - MZA	27							0	4			
1832000	0.02	Aguado 0 - Sexta Seccion - MZA								0	5			
1832005	0.00	Mza 36 Casa 21 0 - No Asignado - MZA								0	5			
1832028	1.28	Santa Cruz 352 Dpto: 1 Bº Bombalito - Mendoza - MZA								0	5			
1832036	1.02	Int De Imagen Diag De Calle Bs As 0 - Mendoza - MZA								67	4			
1832041	0.50	Sao Gallegos 2406 Pto: 1 Dpto: 63 - Godoy Cruz - GC								63	1			1/1
1831922	0.66	Pinzon ** U C M ** 3545 - Bermejo - GUA								0	5			
1832003	0.24	Remedios De Escalada 2184 - Dorrego - GUA								6	5			
1832031	0.00	Comodoro Rivadavia 1400 - No Asignado - GUA								9	0	3		
1832039	0.28	Florida 107 - Dorrego - GUA								9	3			
1832045	0.01	Olascoaga 365 - San Jose - GUA								0	3			
1831989	0.79	M Hoyos 1043 - No Asignado - LH								0	5			
1832033	25.74	Belgrano 650 - No Asignado - LH								16	3			
1832042	0.00	B Cementista 2 M-18 C-24 0 - No Asignado - LH								16	0	3		
1831954	0.28	Lucini 875 - No Asignado - MAI								0	5			
1832043	3.90	El Zorral M-d C-38 3293 - Luzuriaga - MAI								0	3			
1832044	0.00	Maza 3029 - Gral Gutierrez - MAI								59	2			
1831940	0.01	Viamonte ** U C M ** 5346 - Chacras De Conia - LU								0	5			
1831942	1.17	Viamonte ** U C M ** 5346 - Chacras De Conia - LU								0	5			
1832001	0.27	Viamonte 3922 - Chacras De Conia - LU								3	5			
1832032	0.00	San Martin 1914 - Lujan De Cuyo - LU								106	3			
1832034	0.00	San Martin 1914 - Lujan De Cuyo - LU								106	3			
1832035	0.00	San Martin 1914 - Lujan De Cuyo - LU								106	3			
1831577	1.39	Jose Lencinas**12/04** 173 - No Asignado - SCA								5	5			
1831602	0.64	Bahia Blanca**12/04** 257 - No Asignado - SCA								5	5			
1831963	0.29	Payro**13/04** 1922 Bº Jardin Trapiche - Villa Hipodromo - SCA								5	5			
1832002	0.00	Irigoyen **12/04** 350 - Godoy Cruz - SCA								5	5			
1832042	0.00	B Cementista 2 M-18 C-24 0 - No Asignado - LH								16	0	3		
1831954	0.28	Lucini 875 - No Asignado - MAI								0	5			
1832043	3.90	El Zorral M-d C-38 3293 - Luzuriaga - MAI								0	3			
1832044	0.00	Maza 3029 - Gral Gutierrez - MAI								59	2			
1831940	0.01	Viamonte ** U C M ** 5346 - Chacras De Conia - LU								0	5			
1831942	1.17	Viamonte ** U C M ** 5346 - Chacras De Conia - LU								0	5			
1832001	0.27	Viamonte 3922 - Chacras De Conia - LU								3	5			
1832032	0.00	San Martin 1914 - Lujan De Cuyo - LU								106	3			
1832034	0.00	San Martin 1914 - Lujan De Cuyo - LU								106	3			
1832035	0.00	San Martin 1914 - Lujan De Cuyo - LU								106	3			
1831577	1.39	Jose Lencinas**12/04** 173 - No Asignado - SCA								5	5			
1831602	0.64	Bahia Blanca**12/04** 257 - No Asignado - SCA								5	5			
1831963	0.29	Payro**13/04** 1922 Bº Jardin Trapiche - Villa Hipodromo - SCA								5	5			
1832002	0.00	Irigoyen **12/04** 350 - Godoy Cruz - SCA								5	5			

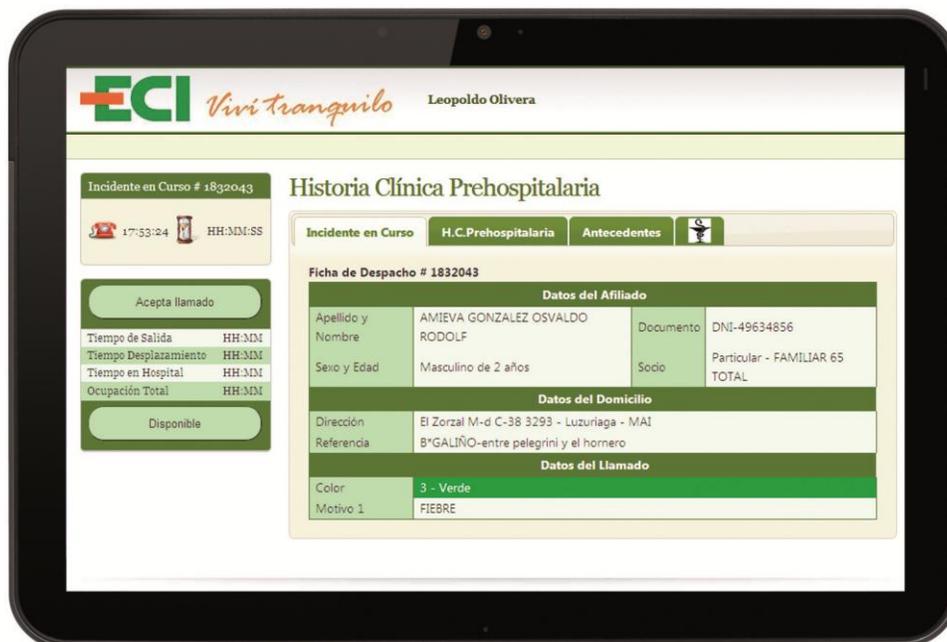
Departam. Godoy Cruz
 Localidad Godoy Cruz
 Barrio No Asignado
 Telefono 4286411
 Socio Particular
 Plan Familiar 65 Total
 O.Social A.A.P.M.
 Hospital
 Diagnos.
 D.Final
 Demora 1
 Demora 2
 Mensajes
 Tiene 12 Llamados sin despachar.

Fase 3 y 4.

En cada tableta los médicos acceden al producto desde el navegador web (chrome) de la tableta y desde cualquier lugar donde se encuentren y tengan conectividad GPRS.

Al iniciar la sesión por primera vez el servidor Apache en conjunto con la base de datos corporativa de la organización validan el ingreso del usuario. En el instante de la asignación, el sistema controla que el usuario (médico) asociado a una dotación y componentes de una UCM estén vinculados a un llamado activo. En este punto pueden presentarse 2 situaciones:

- NO existe una llamada relacionada a la UCM. El proceso entra en un bucle controlando cada 7 segundos si el móvil es asignado a un llamado. En el momento en que el control de asignación es positivo, pasa al siguiente punto.
- Existe una llamada relacionada a la UCM, el sistema muestra la pantalla inicial con los datos cargados en la ficha de recepción de llamado, al mismo tiempo que inicia la reproducción de un sonido a modo de alarma para que el usuario detecte la asignación de un llamado. El sonido se reproduce hasta que el usuario (médico) acepta el llamado haciendo click o touch en el botón de “Acepta llamado”.

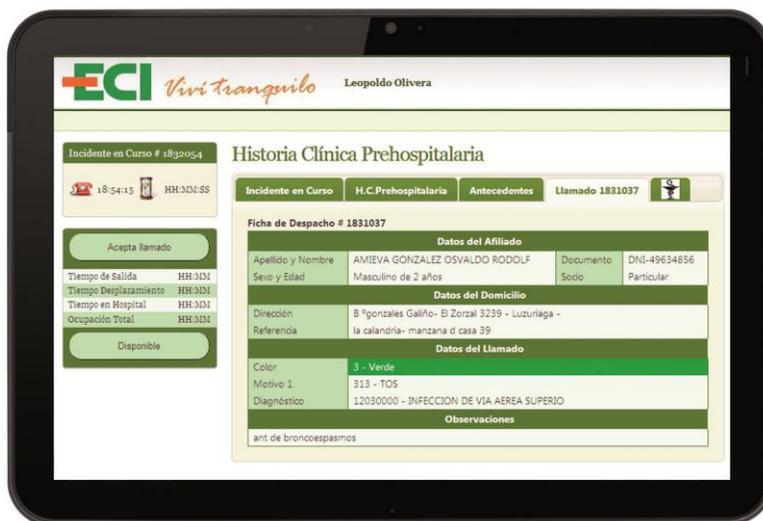


Fase 5, 6 y 7.

Al aceptarse la llamada, se muestran los datos del incidente, número de despacho asignado, datos del afiliado, domicilio, codificación de color (según gravedad estimada), motivos del llamado, hora de llamado, demoras específicas, etc.



En la pestaña de antecedentes el médico podrá consultar el historial de atenciones que ha tenido el afiliado o paciente ordenadas cronológicamente desde la más reciente hasta la más antigua.

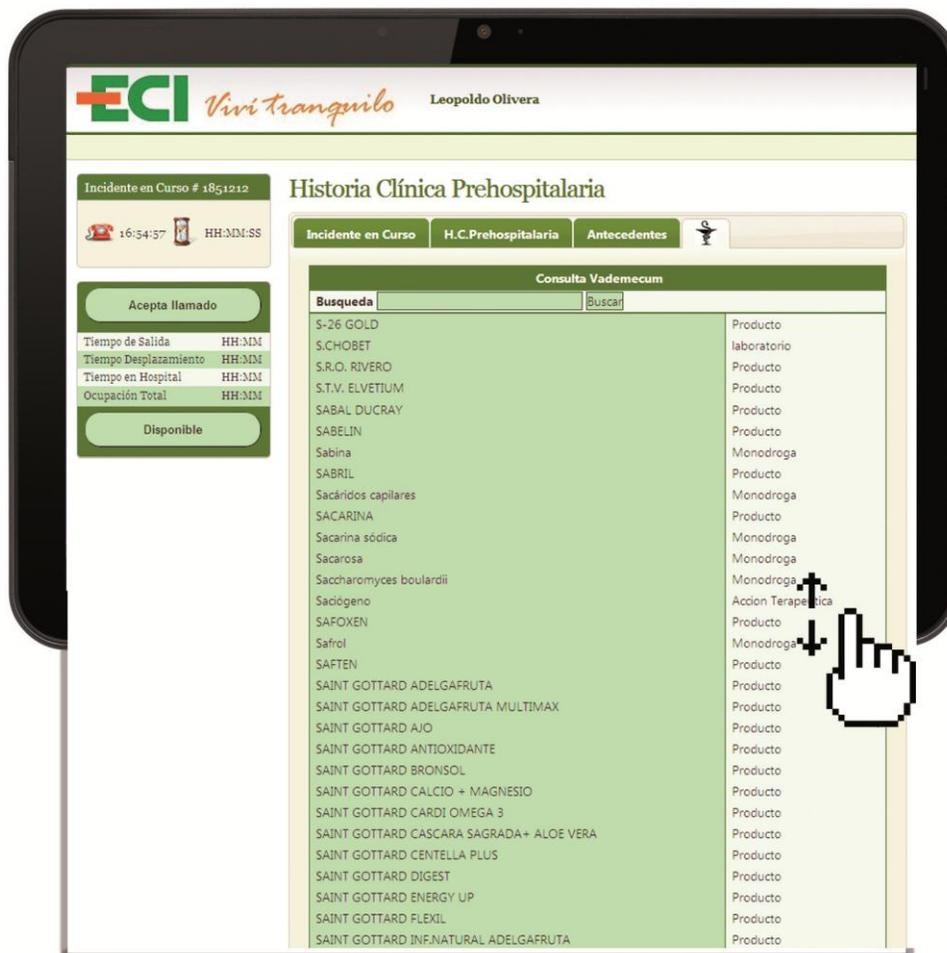


Se puede acceder además al detalle de cada una de los despachos anteriores clickeando el renglón del incidente a visualizar lo que genera una nueva pestaña automáticamente con los datos del llamado.

Fase 8.

El icono  simboliza “medicamentos” y accediendo tenemos una consulta de fármacos en línea como elemento de ayuda al médico para la dispensa de los mismos.

Ingresando una raíz alfanumérica realizamos una búsqueda por medicamentos, insumos, laboratorios, drogas o acción terapéutica que coincidan con la raíz ingresada. Así se podrán ir aplicando filtros para encontrar opciones de los medicamentos necesarios.



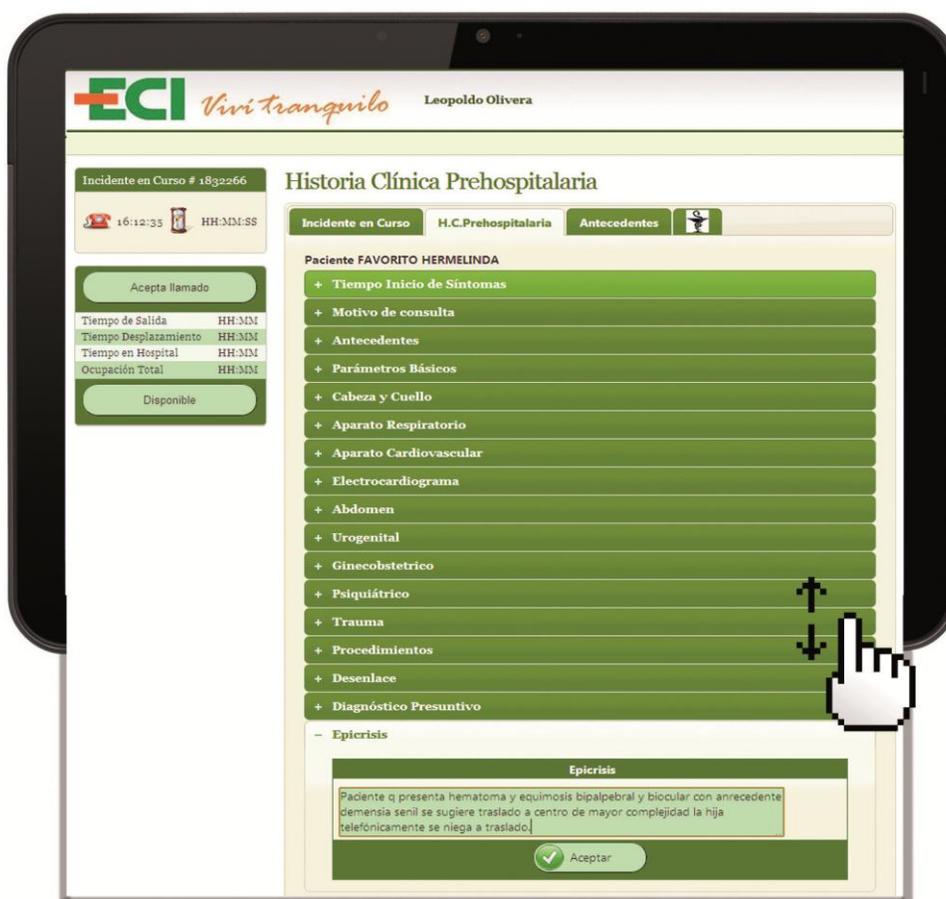
Fase 9.

En esta fase es donde comienza la confección de historia clínica prehospitalaria. Activando la correspondiente pestaña se inicia la HCP que luego será enviada al Servidor Central.

La confección de la historia clínica se realiza seleccionando en cada segmento opciones preestablecidas, de forma táctil, lo que acelera considerablemente los tiempos de utilización y minimiza la ocurrencia de errores.

Estas opciones son totalmente dinámicas dependiendo de las características tanto del paciente como del tipo de emergencia.

Solo en el segmento “Epicrisis” el profesional médico se explyea en un texto libre, para concluir con la misma.



Implementación de la Seguridad.

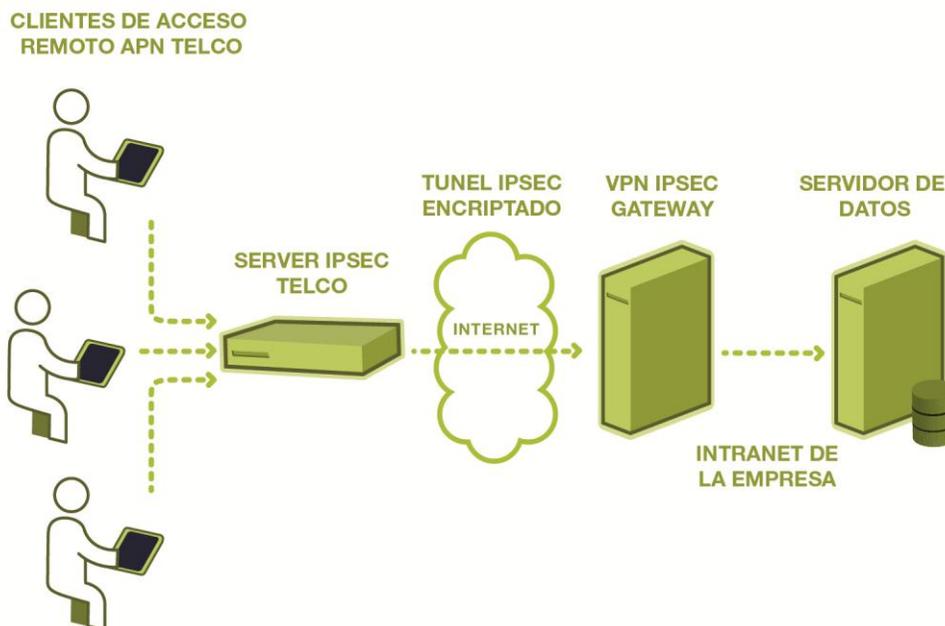
La primera versión del producto comenzó a operar sobre Internet sin ningún tipo de seguridad en las comunicaciones.

La actividad de la emergencia médica requiere (entre otras) tomar medidas de seguridad debido a:

- La ley de Habeas Data.
- La certificación ISO 9001-2008.
- Denuncias sobre invasión a la privacidad y confidencialidad de los datos.

Con el objeto de dotar al producto de una protección respecto de los temas apuntados se definió una política de seguridad que permita la minimización del riesgo producido por los aspectos mencionados. La tecnología de base en materia de comunicaciones fue proporcionada por una TELCO de nivel Nacional mientras que la adecuación de la misma a las necesidades particulares corrió por cuenta de n/especialistas.

Escenario de integración con la intranet corporativa.(VPN IPSec)



Configuración del servidor VPN.

El servidor VPN es proporcionado por una compañía nacional de celulares. El mismo se conecta a la Intranet de la n/empresa a través de un tarjeta de red (10,100,1000) con un Servidor LINUX por medio de la Red Telefónica Básica.

Ambos extremos del túnel contienen el software y los protocolos necesarios para establecer conexiones con los clientes de acceso remoto.

Cientes de Acceso Remoto

Los clientes de acceso remoto que se conectan a la red privada virtual en concordancia con las características que se han establecido para la VPN, deben configurarse bajo parámetros específicos. En el caso de nuestra empresa se utilizan tabletas que funcionan bajo el sistema operativo Android, estas utilizan una conexión GPRS de datos suministrada por la empresa de celulares. La misma proporciona los parámetros de un APN (Acces Point Name) o punto de acceso de acceso único y específico para nuestra VPN.

El APN (eci.personal) proporciona mayor velocidad de acceso al comunicarse en forma directa con un dispositivo dedicado de la empresa de telefonía celular.

Al realizar la conexión con este APN cada uno de estos dispositivos obtiene una dirección IP privada (fija) específica y única. De esta forma cada dispositivo es auditado en forma remota.

Luego cada uno de los dispositivos tendrá la capacidad de acceder a la red local de la empresa para así solicitar al servidor de datos empresarial la información necesaria.



Túnel IPSec encriptado

IPSec es un protocolo de comunicaciones (Internet Protocol Security) que provee opciones avanzadas de seguridad tales como algoritmos de encriptación de la información avanzados y una autenticación de usuarios más exhaustiva.

IPsec provee los siguientes servicios:

- **Confidencialidad de los datos:** El dispositivo IPSec encripta los datos antes de enviarlos a través de la red. Con esto se asegura que nadie puede intervenir sobre los datos originales.
- **Integridad de los datos:** El dispositivo IPSec que recibe los datos verifica si hubo alguna alteración de datos durante el envío.
- **Autenticación del origen de los datos:** El dispositivo IPSec receptor autentica el origen de los datos.

El tipo de encapsulamiento utilizado es ESP (Encapsulating Security Payload) que cumple satisfactoriamente con las tres características de los servicios mencionados con anterioridad. La encriptación se realiza por medio de un esquema IKE (Internet Key Exchange), la que provee manejo de claves y SA (Security Association).

Para la autenticación y encriptación usada por IPsec se requiere el uso de claves (keys) secretas, las cuales solo conocen los participantes de la VPN. La manera más simple es que, una parte genere una clave y la transmita a la otra, pero existe el riesgo de que durante la transmisión de la clave, ésta sea expuesta con los problemas que ello implica.

IKE permite a ambas partes implicadas en la transacción establecer la SA de forma correcta y segura, incluyendo las claves secretas. IKE resuelve finalmente el gran problema de intercambio de claves automatizándolo por completo.

IKE utiliza 2 fases:

Fase 1: La importancia de la misma es crear un canal seguro en el cual se realiza la negociación de la fase 2 por medio de un clave compartida PRE-SHARED-KEY.

Fase 2: Una vez terminada la fase 1, usa esta fase para negociar las SA de IPSec y establecer el túnel.

Resumiendo, la fase 1 de IKE autentica el peer remoto y protege la negociación de la comunicación de la fase 2 de IKE, mientras que la fase 2 crea el túnel seguro IPsec.

Los algoritmos para encriptar en ambas fases son, en orden de seguridad ascendente:

- DES
- 3DES
- AES

De igual manera los algoritmos de Hash (integridad) son:

- MD5
- SHA-1
- Modos de IPsec

Se ha configurado AES-256 y el algoritmo SHA-1 tanto en fase 1 como en fase 2, trabajando en modo túnel para dar mayor seguridad agregando un nuevo encabezado. De esta manera las direcciones IP originales nunca se conocen. Es el más utilizado actualmente.

Intranet Corporativa.

Como vemos en este punto se cuenta ya con un canal seguro de transporte de datos desde los dispositivos que se conectan a la VPN hacia el servidor de producción, no obstante dentro de la intranet los paquetes que provienen de este rango de IP son auditados por el firewall de la empresa y derivados en forma segura hacia el servidor web. De igual manera estos dispositivos gozan de los privilegios y servicios que brinda la red local de la empresa como salida a internet, impresión, mensajería etc.

Fortalezas.

- Elimina los errores de interpretación en las comunicaciones orales.
- Minimiza los diálogos improductivos entre los despachadores y los profesionales actuantes
- Facilita la tarea del profesional actuante al disponer en tiempo real los antecedentes del paciente.
- Permite realizar diagnósticos y tratamientos más certeros.
- Optimiza el tiempo de cada acto médico, permitiendo que el profesional se pueda liberar para poder continuar con otras atenciones.
- Se puede disponer en tiempo real de los datos digitalizados de las HCP, lo cual supone un cúmulo de información precisa y confiable apta para la toma de decisiones gerenciales.
- Desde el punto de vista ecológico se dejarán de emitir formularios en papel.

Debilidades.

- Los derivados de la falta de cobertura para GPRS en algunas áreas geográficas.
- Eventuales cortes de servicio y mayores tiempos de respuesta como consecuencia del inconveniente derivado del punto anterior
- El Usuario y su falta de disposición para adoptar y adaptarse a las nuevas tecnologías y/o el síndrome de la resistencia al cambio
- El insuficiente conocimiento de la herramienta y sus potencialidades.

Trabajo futuro.

Si bien estimamos que el trabajo desarrollado es de una magnitud apreciable y de aplicación en nuestra organización, es grande la tarea que todavía queda por realizar. Algunas de ellas las enunciamos a continuación:

- Finalizar el desarrollo de partes específicas de la HCP en base a las observaciones realizadas en campo por los usuarios.
- Poner operativa la versión 2 (ya finalizada) que es totalmente transparente para el usuario final
- Desarrollar todos los aplicativos de soporte para asegurarle al personal médico que los datos ingresados se corresponden con lo almacenado en la base de datos de la organización
- Desarrollar el subsistema para la obtención de información necesaria para el control de proceso y para la toma de decisiones
- Extender la implementación del producto a los médicos de la consulta médica domiciliaria.
- Poder visualizar la ubicación geográfica de cada tableta

Conclusiones.

- Se han cumplido con la casi totalidad de los requerimientos que dieron origen al proyecto.
- Inicialmente, y sin tener ninguna intervención del usuario, el producto ya genera ventajas competitivas respecto de la HCP manual, al eliminar diálogos, transmitir los datos personal del paciente desde el despacho, motivos de llamado, llamados anteriores, vademécum de ayuda, etc
- Ya nuestros clientes han comenzado a notar este avance tecnológico que se traduce en un mejor servicio, a la vez que valoran el esfuerzo de la organización para brindar una mejor calidad del mismo.
- Haber dominado y aplicado una tecnología de las denominadas emergentes en el ámbito de la salud

Referencias.

- [san94]- Pastor Sánchez R, López Miras A, Gervas J. Historia clínica informatizada. Med Clin (Barc). 1994;103:304-9.
- [san96]-Pastor Sánchez R, López Miras A, Gervas J. Evaluación de historias clínicas informatizadas. Med Clin (Med). 1996;107:250-4.
- [ger00]-Gervas J, Pérez Fernández M. La historia clínica electrónica en atención primaria. Fundamento clínico, teórico y práctico. SEMERGEN. 2000;26(1):17-32.