



# 5G: Salvar vidas reduciendo los tiempos de respuesta

Javier Quiroga Mellado

Fernando Ferreras Ferreras

**SAMUR - Protección Civil**



salud, seguridad y  
emergencias

**MADRID**

# Quienes somos

- Servicio de Emergencia médica y Protección civil Ayto. de Madrid
- Servicio mixto funcionarios/voluntarios
- 710 Profesionales , 1.400 Voluntarios
- 130.000 intervenciones / año
- Siempre en el camino de la innovación

# Afinidad por las TIC

- Usuarios TETRA desde 1999
- Aplicación Corporativa 1994
- Integración TETRA Aplicación de intervención
- Integración en 112 Madrid premiada por EENA
- Centro móvil de comunicaciones
- Comunicaciones en desastres y Protección Civil

# ANTIGUO PARQUE











# Un poco de historia

- Centenares de teléfonos de emergencia
- Dificultad de acceso a un teléfono
- Ausencia de auténticos centros de llamadas de emergencia

# Accesibilidad al sistema



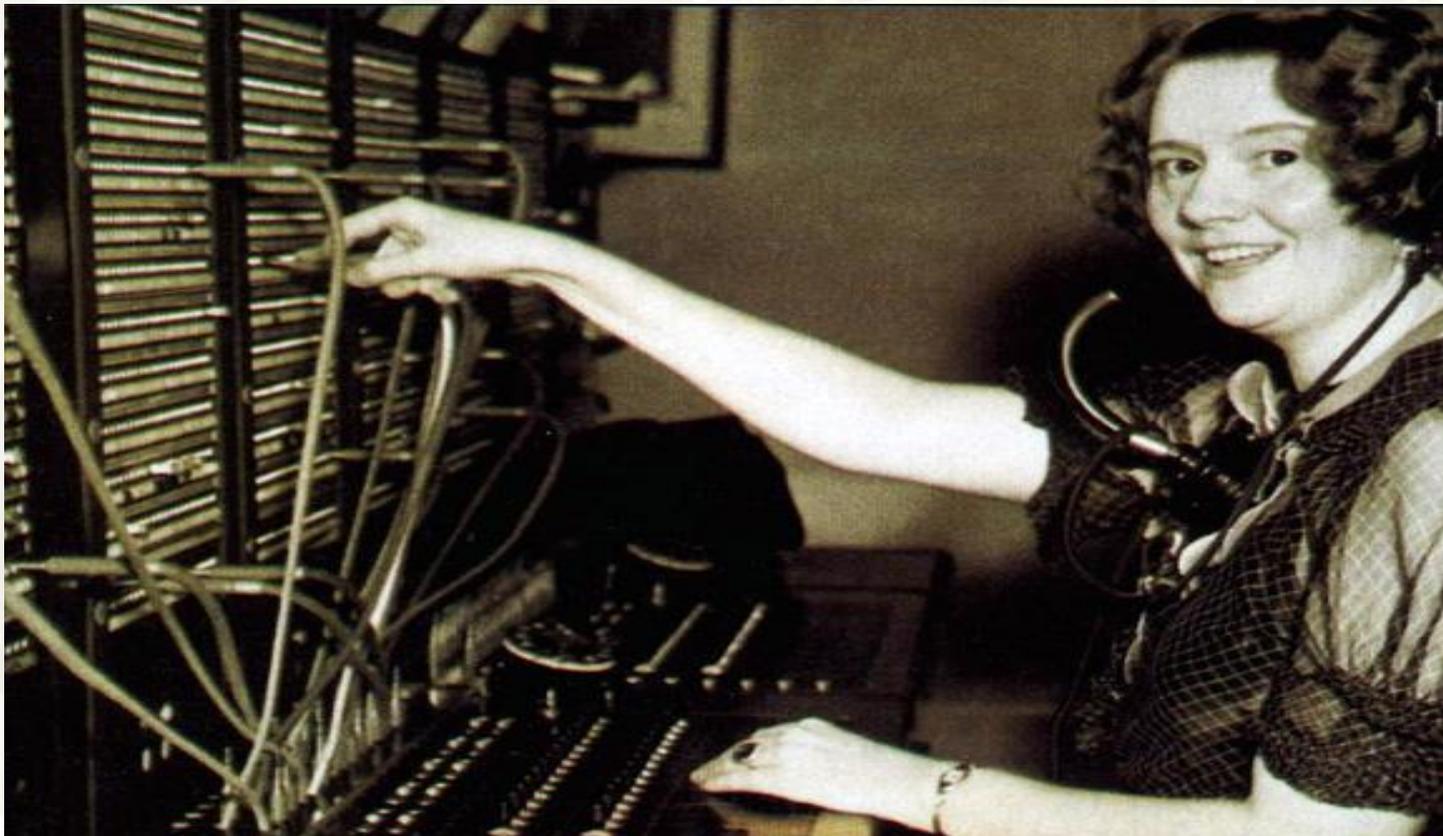
# Revolución en el acceso a los servicios de emergencia

- Implantación del teléfono Europeo de emergencias 112
- Universalización de la telefonía Móvil
- E-call
- Telealarmas, alarmas automáticas
- APP,s AlertCops,My 112

# Situación actual de las llamadas de emergencia

- Las llamadas se envían a través de la red de telefonía móvil
- Uso casi exclusivo de la voz. Llamadas sin información asociada
- Comunicación Humano – Humano. Posibilidad de errores.
- Dificultad de localización

# Nuevas tecnologías



# Ha llegado el momento de innovar: TRC (Tiempo de Respuesta Ciudadana) hoy

- Tiempo 0 ocurre el incidente
- Acceso al 112 “primer ring” → 5”
- Análisis de llamada urgente → 1 min 20 segundos
- Transferencia de la información a la agencia competente. Depende de modelos → Entre 1” y varios minutos.
- Selección de mejor recurso → 55”
- Alerta → 1 min
- TMR → 8 minutos
- **TOTAL → 12 minutos TRC**

# Proyecto 5G-TRANSFORMER

“Salvar vidas ahorrando tiempo”

- En colaboración con la Univ. Carlos III de Madrid

**5G TRANSFORMER**

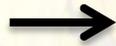
- “Project funded by the EU H2020 5G-Transformer Project (grant no. 761536)”

# Proyecto 5G-TRANSFORMER (II)

## “Salvar vidas ahorrando tiempo”

5G TRANSFORMER

- OBJETIVO: adaptar redes móviles a los requisitos de usuarios VERTICALES



AHORA	¿FUTURO?
Una 'slice' para clientes con requerimientos muy distintos (ciudadanos, administraciones, industrias, etc)	Network Slicing : <ul style="list-style-type: none"><li>- Una 'slice' para Emergencias.</li><li>- Una 'slice' para Automoción.</li><li>- Una 'slice' para .....</li></ul> Con los distintos requerimientos técnicos de cada negocio.
Computación rígida en el 'core' de la red	Computación en el 'borde' de la red, más cerca del terminal (MEC: Mobile Edge Computing). <b>LLEVAR LA COMPUTACIÓN CERCA DEL NEGOCIO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO Y LIBERAR EL 'CORE'</b>
Una red TETRA municipal	¿Una slice 'TETRA' de 5G con sus requisitos específicos?
No hay 'slices' distribuidas entre operadores.	Orquestar la federación de la red de transporte para dinámicamente dar continuidad a las 'slices'
(.....)	(...)



# Objetivos Grales. Caso Uso SAMUR.

- Llamadas de emergencia automáticas a un sistema experto con datos asociados: Ubicación, Nombre, Edad , Sexo, Antecedentes, naturaleza del problema.
- Detección automática de la emergencia sin intervención humana combinando el uso de 5G, Wearables e IoT
- Selección automática del mejor recurso posible. Transferencia de la información. Guiado.
- Selección automática del mejor hospital posible. Preaviso automatico ( tipo de paciente, tiempo de llegada)

# Caso de uso SAMUR (I)

- Usuarios potenciales: personas con riesgos cardiológicos (adaptable a otras patologías).
- Camiseta con sensores, que codifican las señales eléctricas procedentes del corazón (al estilo de un monitor de EKG)
- Los datos generados por los sensores son enviados a su smartphone (Bluetooth).
- El Smartphone envía (**5G Best Effort Network Slice**) dichos datos a un servidor, que los analiza. Si detecta una arritmia potencialmente letal, se mueven los recursos críticos (smartphone, ambulancias) a una **5G EMERGENCY Network Slice**. Asimismo se mueve el servidor a un recurso de computación más cercano (**5G MEC**).

# Caso de uso SAMUR (II)

- El servidor realiza una llamada automática al smartphone del usuario, con el fin de descartar falsos positivos. Si no es contestada:
  - Data la posición del suceso (localización), se activa la mejor ambulancia posible. <Son transferidos también datos de filiación y otros datos de interés médico>
  - Se comunica a los responsables sanitarios de guardia del servicio, y a la central de comunicaciones, para coordinación, seguimiento y planificación de los recursos humanos y materiales adicionales necesarios.
  - Se localiza al mejor hospital más cercano.

# Caso de uso SAMUR (III)

- Características de 5G utilizadas:
  - **5G EMERGENCY Network Slice**: Muy baja **LATENCIA** en las comunicaciones entre el paciente, el servidor de emergencias, las ambulancias, la central de comunicaciones de emergencias y los hospitales .
  - Fiabilidad y alta disponibilidad de las comunicaciones 5G.
  - Mobile Edge Computing (MEC), acercando el servidor de emergencias al entorno del suceso, reduciendo así la latencia ambulancia-servidor.
  - Gran ancho de banda: permite videoconferencia entre el lugar del suceso y Supervisor médico SAMUR/Hospital.
- Posibles mejoras:
  - Petición de ayuda mediante Wifi-Direct (u otros sistemas device-to-device) de otro personal primer respondiente (médico/enfermero/técnico sanitario/voluntario) cercano al suceso.

# Requisitos 5G SAMUR-PC

- Comunicaciones móviles críticas por voz (hoy TETRA).
- Posicionamiento (hoy GPS).
- Activación y seguimiento de ambulancias (hoy TETRA SDSs: muy poco ancho de banda).
- Informe de asistencia al paciente y acceso a Historia Clínica (hoy 3G/4G).
- Videoconferencia y grabación de vídeo (hoy 3G/4G).
- Telesupervisión médica (¿el futuro?).



Muchas gracias