

Infraestructuras necesarias para la implantación de la ADL

Daniel A. Rodríguez Silva
darguez@gradiant.org

Gradiant

- Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia.
- Gradiant parte de la experiencia, más de 15 años, de varios grupos de Investigación punteros existentes en la Escuela de Telecomunicaciones de la Universidad de Vigo.
- Creado bajo la figura de Fundación Privada sin animo de lucro.
- 51% Capital privado, 49% Capital Público.
- Plantilla: 80 investigadores, presupuesto 2013: 4M€
- Patronato:



Gradiant

■ Objetivos

- Generar Conocimiento y Transferirlo a las empresas.
- “Ser” el departamento de I+D de empresas.
- Profesionalización de la I+D. Certificación ISO.



■ Áreas

■ Comunicaciones

- Com. inalámbricas y móviles, com. satélite, hardware, radio cognitiva, video, radiodifusión digital...

■ Redes y aplicaciones

- Control y gestión de red, Cloud Computing, redes de sensores, aplicaciones e interfaces avanzadas, sistemas embebidos...

■ Multimodal

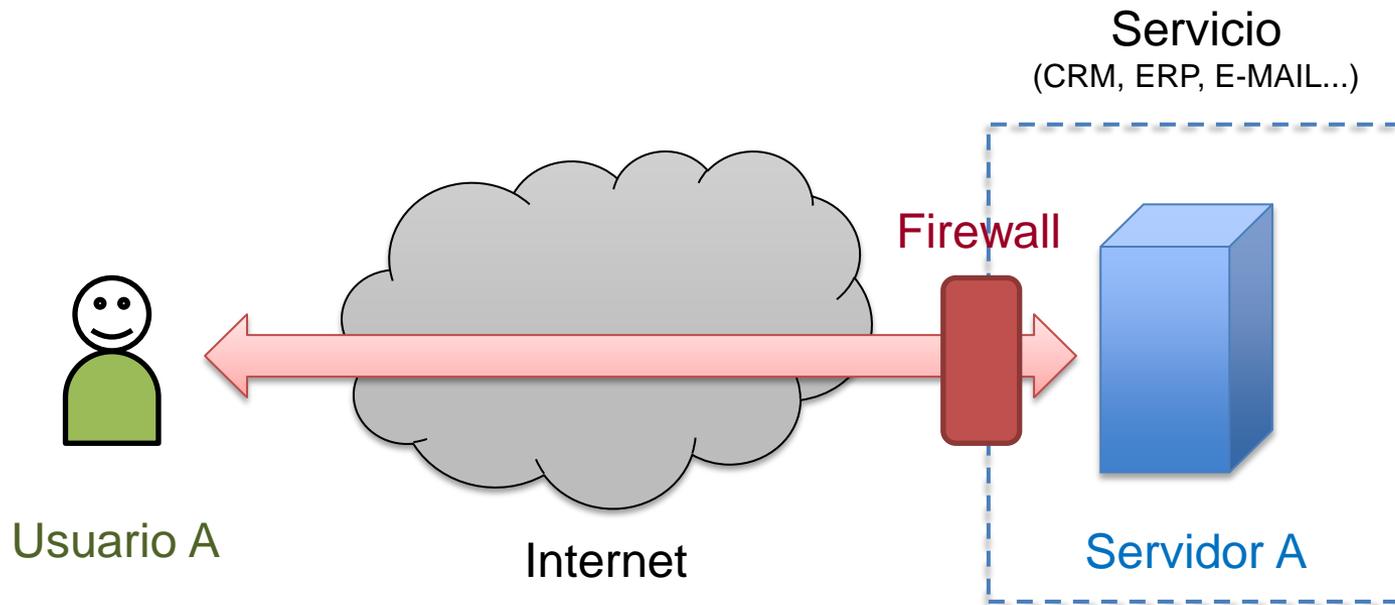
- Biometría, HMI, SPED, Fingerprinting, Watermarking...

Contenido

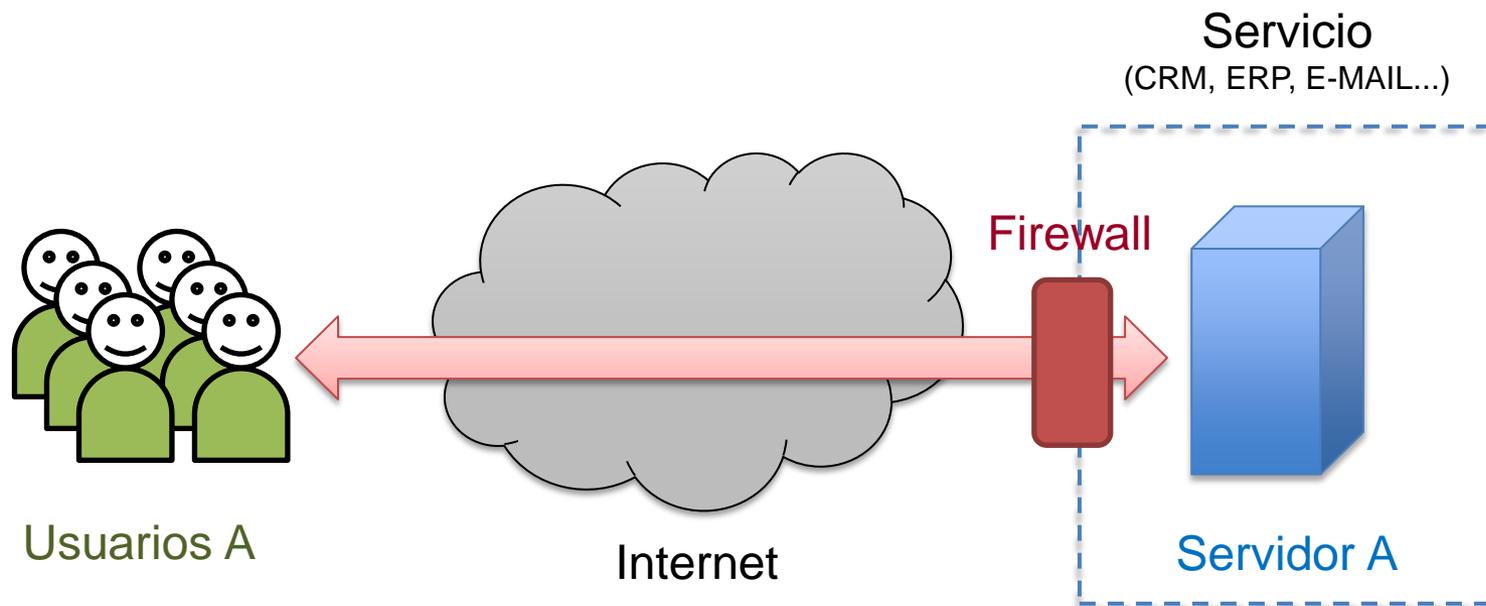
- Infraestructuras para ADL
- Telecomunicaciones en ADL
- Tecnologías innovadoras aplicables en ADL
- Casos de uso

Infraestructuras para ADL

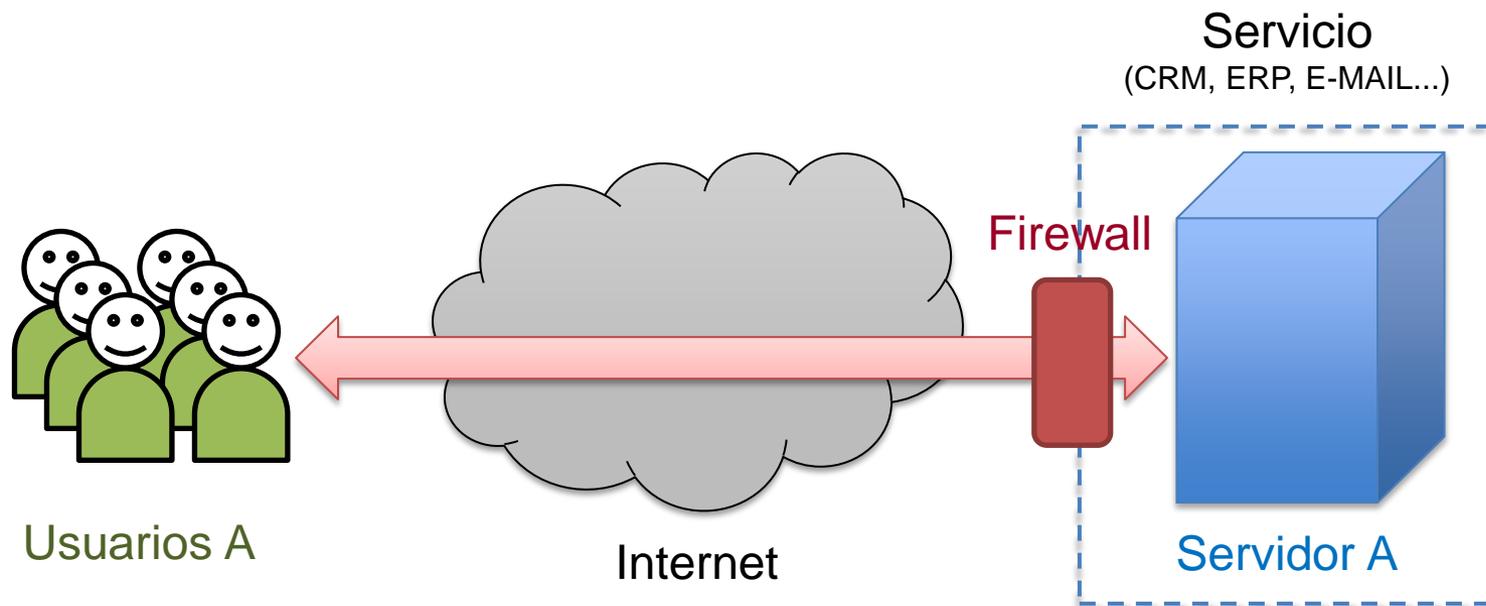
Infraestructura básica



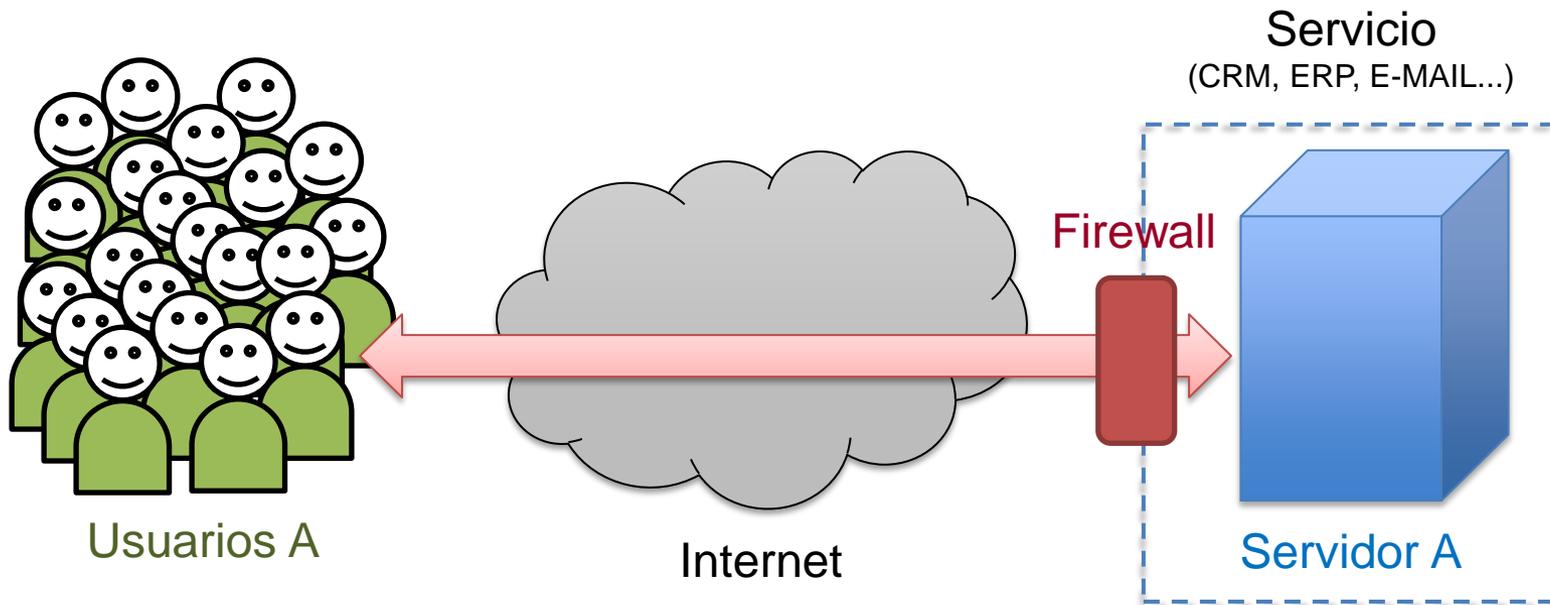
Infraestructura básica



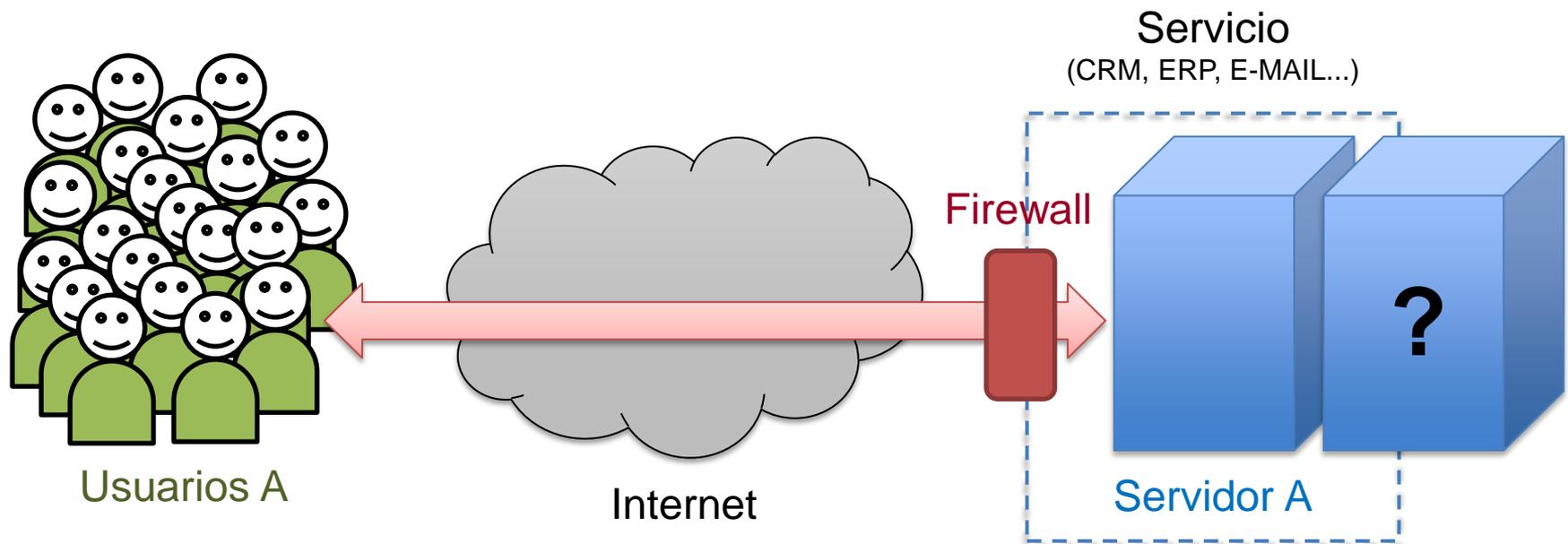
Infraestructura básica



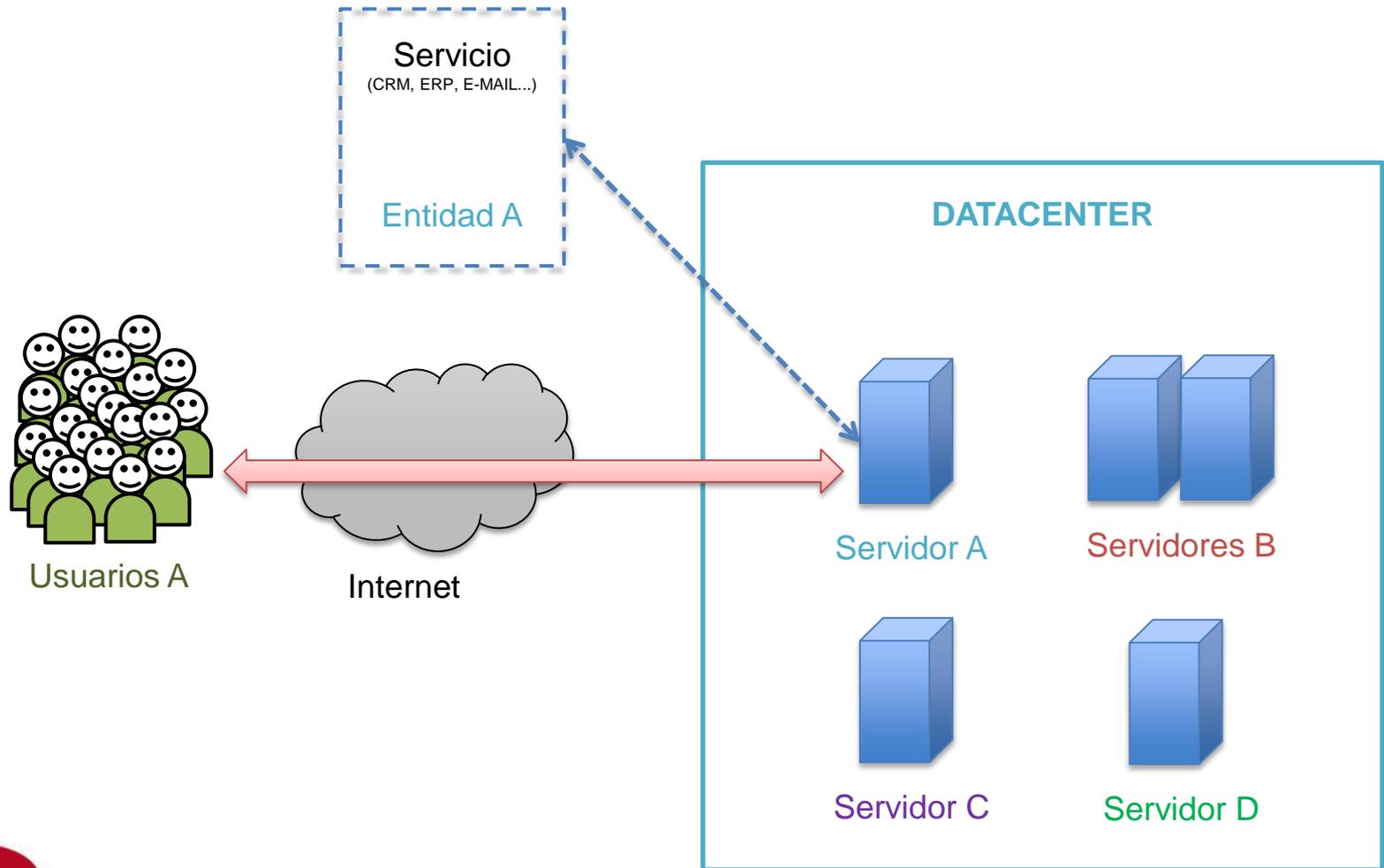
Infraestructura básica



Infraestructura básica

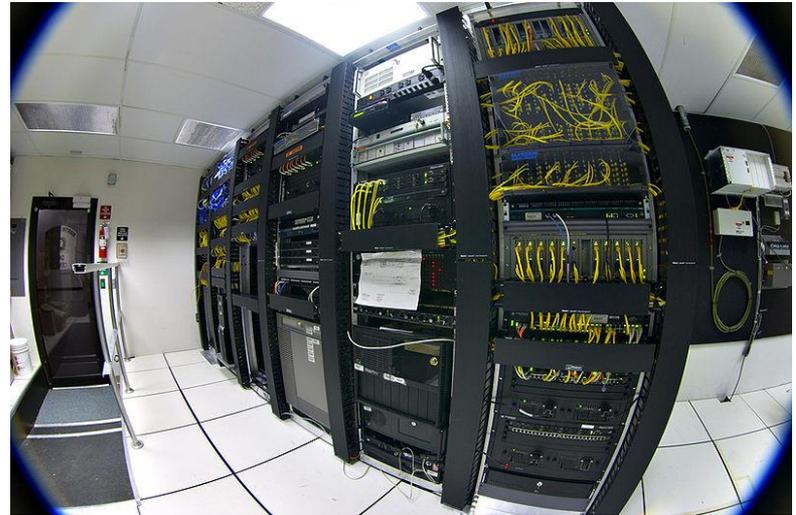


Infraestructura básica



Datacenters (CPD)

- Centros de datos
 - Infraestructura
 - Refrigeración
 - SAI
 - Fiabilidad
 - Redundancia
 - Eficiencia energética
 - Conectividad
 - Servicios gestionados
 - Backups centralizados
 - Monitorización
 - Soporte 24x7



Clasificación TIER

Estándar ANSI/TIA-942

- **TIER I: Centro de datos Básico**
 - No tiene redundadas sus componentes vitales (climatización, suministro eléctrico)
 - Disponibilidad del 99.671%
- **TIER II: Centro de datos Redundante**
 - Tienen redundados sistemas vitales, como la refrigeración, pero cuentan con un único camino de suministro eléctrico.
 - Componentes redundantes (N+1)
 - Disponibilidad del 99.741%
- **TIER III: Centro de datos Concurrentemente Manténibles**
 - Tiene niveles importantes de tolerancia a fallos al contar con todos los equipamientos básicos redundados
 - Disponibilidad del 99.982%
- **TIER IV: Centro de datos Tolerante a fallos**
 - Tolerante a fallos en cualquiera de sus componentes que inhabilite una línea (electricidad, refrigeración) → componentes redundantes 2 (N+1)
 - Disponibilidad del 99.995%

Datacenters: Modalidades

■ Espacio compartido

■ Jaula

- Espacio seguro privado dentro de un área compartida
- Se comparten los sistemas de refrigeración, antiincendios -y cuadros eléctricos con otros clientes.

■ Racks / Armarios

■ Housing Compartido

- Los equipos de los clientes están un área compartida junto a otros clientes en el mismo rack.

■ Housing Privado

- Cada Cliente tiene un armario o rack totalmente privado, y cerrado bajo llave para sus servidores.

■ Hosting

- El cliente alquila servidores del propio DataCenter de forma exclusiva o compartida.

■ Espacio Dedicado

■ Sala Privada

- Espacio dedicado adaptado a las necesidades específicas de los clientes.
- Sala separada físicamente de otras áreas de clientes por paredes
- Los cuadros eléctricos, la refrigeración, el control de accesos y los sistemas antiincendios son dedicados y exclusivos a la sala.



Cloud Computing

- ¿Por qué Cloud Computing?
 - Infraestructura cloud de Amazon



Cloud Computing

Evolución de procesamiento distribuido (Grid Computing) + almacenamiento distribuido + virtualización → **Nuevo paradigma**

Nivel de aplicación (SaaS)

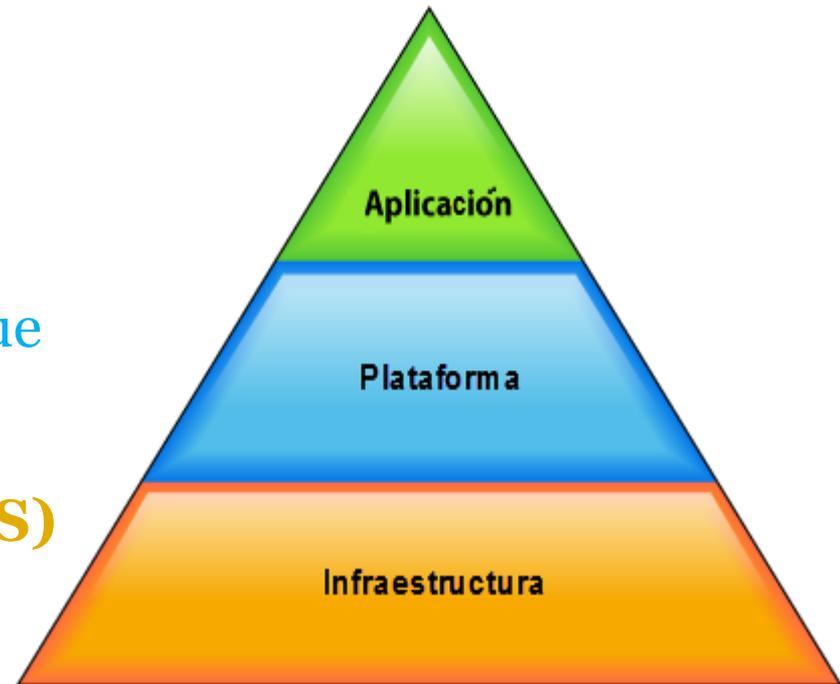
Aplicaciones finales

Nivel de plataforma (PaaS)

Entorno de desarrollo y despliegue de aplicaciones

Nivel de infraestructura (IaaS)

Recursos físicos: red, servidores...



Cloud Computing: niveles

SaaS

Software como servicio



PaaS

Plataforma como servicio



IaaS

Infraestructura como servicio



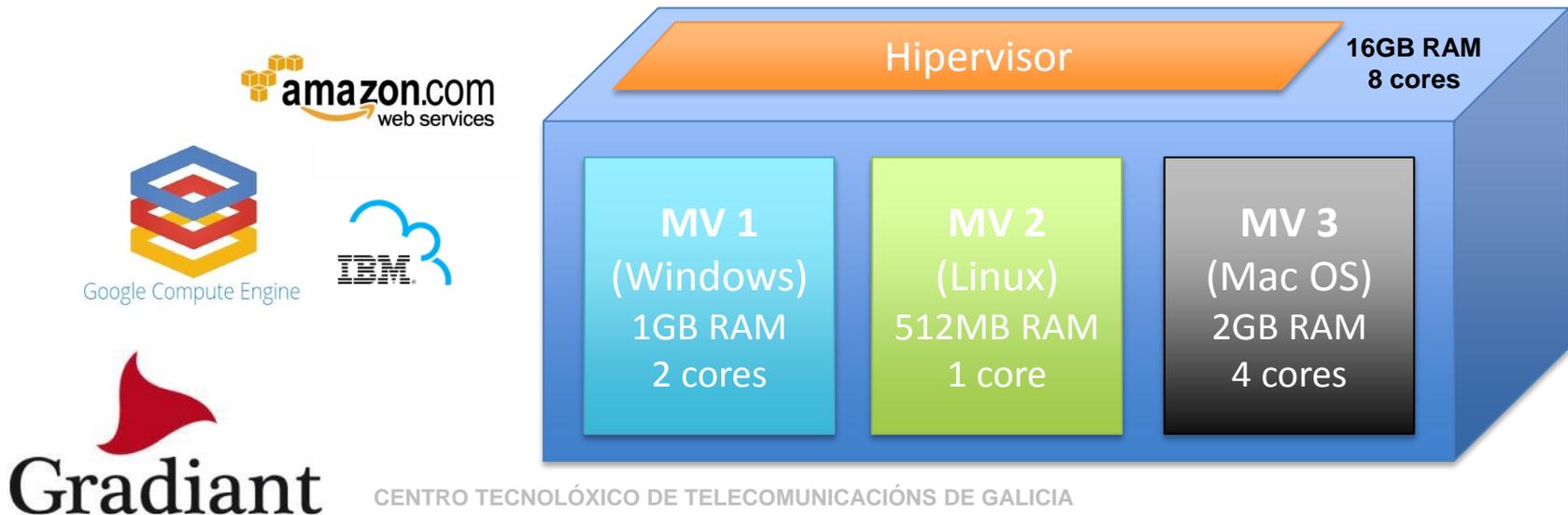
Cloud Computing: IaaS

■ Virtualización

- Crear máquinas virtuales (MV) dentro de máquinas físicas (servidores)
- **Hipervisor:** gestor de las máquinas virtuales en el servidor
 - Xen, KVM, VMWare, VirtualBox...

■ Gestores de cloud

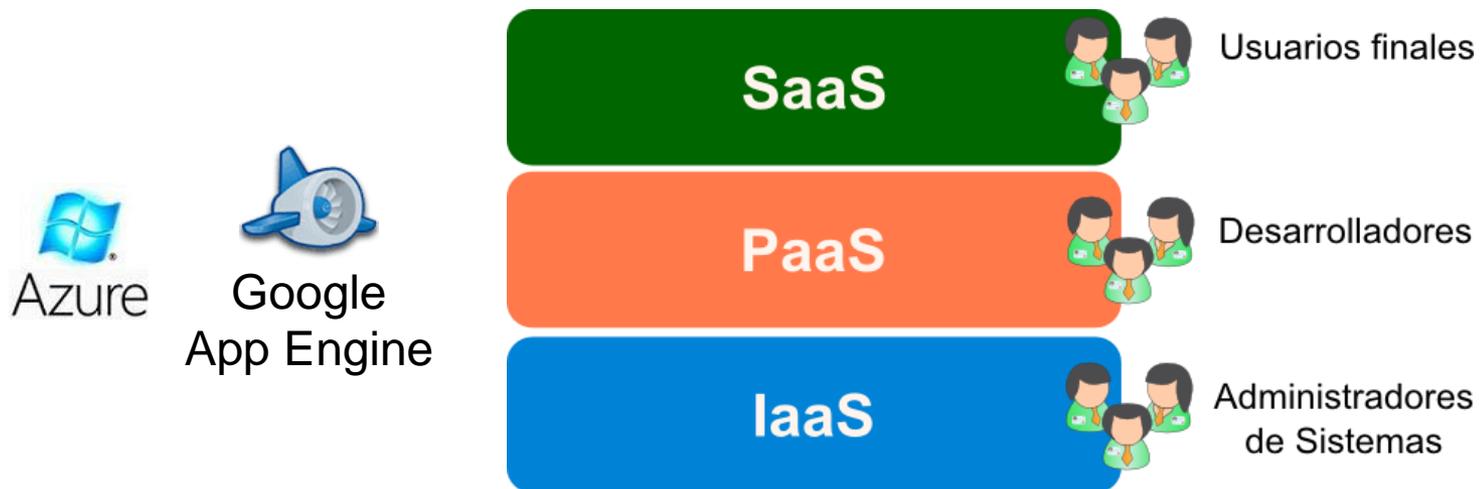
- Open Nebula, Open Stack, Amazon WS, vSphere...



Cloud Computing: PaaS

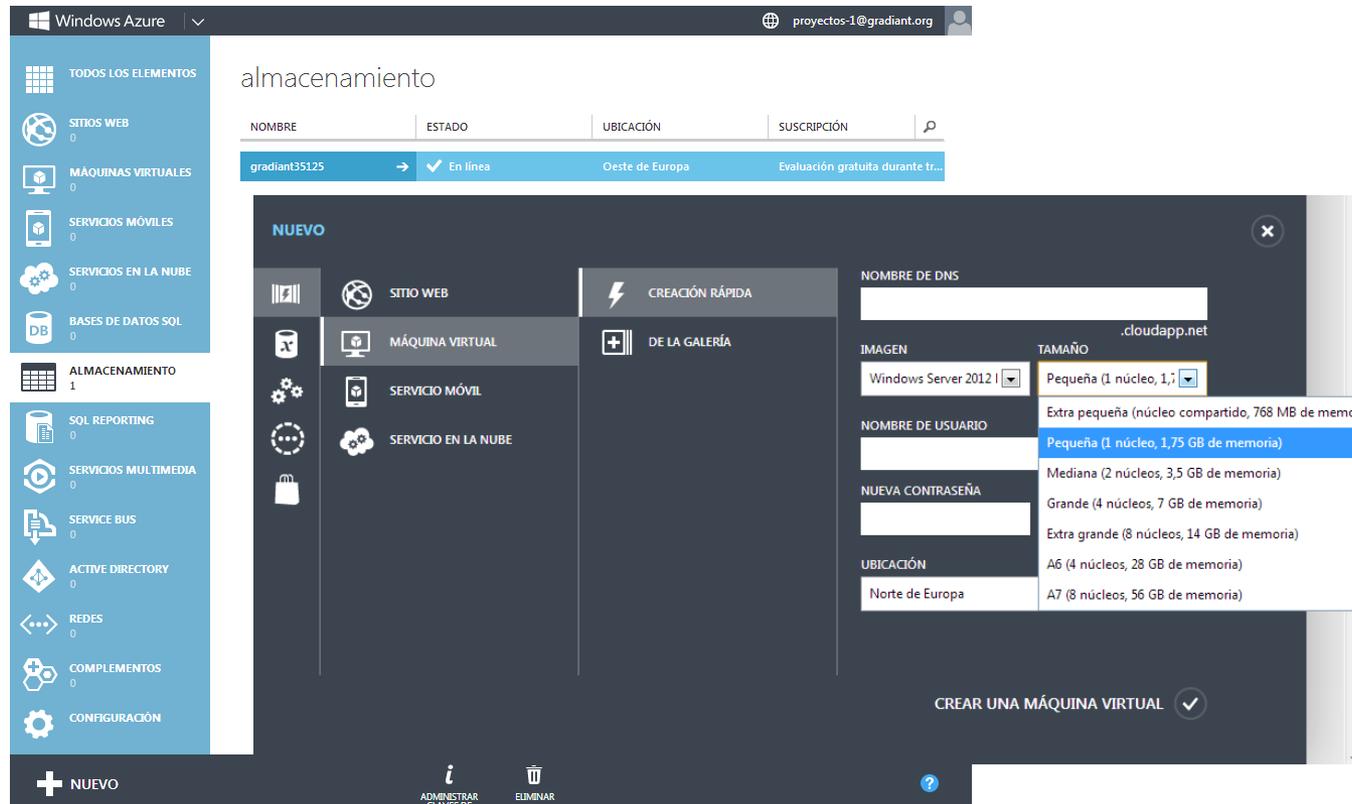
■ Plataforma como Servicio

- Conjunto de componentes software que pueden ser utilizados, personalizados o extendidos por los programadores para construir sus aplicaciones
- Herramientas para el despliegue y monitorización de aplicaciones



Cloud Computing: PaaS

■ Portal Windows Azure



The screenshot displays the Windows Azure portal interface. The main content area shows a table of storage resources under the heading 'almacenamiento'. A modal window titled 'NUEVO' is open, allowing the user to create a new virtual machine. The modal includes a sidebar with options like 'SITIO WEB', 'MÁQUINA VIRTUAL', and 'SERVICIO MÓVIL'. The main area of the modal shows the 'CREACIÓN RÁPIDA' (Quick Creation) path. The configuration form includes fields for 'NOMBRE DE DNS', 'IMAGEN' (Windows Server 2012), 'TAMAÑO' (Pequeña), 'NOMBRE DE USUARIO', 'NUEVA CONTRASEÑA', and 'UBICACIÓN' (Norte de Europa). A dropdown menu for 'TAMAÑO' is open, showing several options with their respective specifications:

Tamaño	Características
Pequeña (1 núcleo, 1,75 GB de memoria)	Pequeña (1 núcleo, 1,75 GB de memoria)
Extra pequeña (núcleo compartido, 768 MB de memoria)	Extra pequeña (núcleo compartido, 768 MB de memoria)
Mediana (2 núcleos, 3,5 GB de memoria)	Mediana (2 núcleos, 3,5 GB de memoria)
Grande (4 núcleos, 7 GB de memoria)	Grande (4 núcleos, 7 GB de memoria)
Extra grande (8 núcleos, 14 GB de memoria)	Extra grande (8 núcleos, 14 GB de memoria)
A6 (4 núcleos, 28 GB de memoria)	A6 (4 núcleos, 28 GB de memoria)
A7 (8 núcleos, 56 GB de memoria)	A7 (8 núcleos, 56 GB de memoria)

The modal also features a 'CREAR UNA MÁQUINA VIRTUAL' button at the bottom right.

Cloud Computing: SaaS

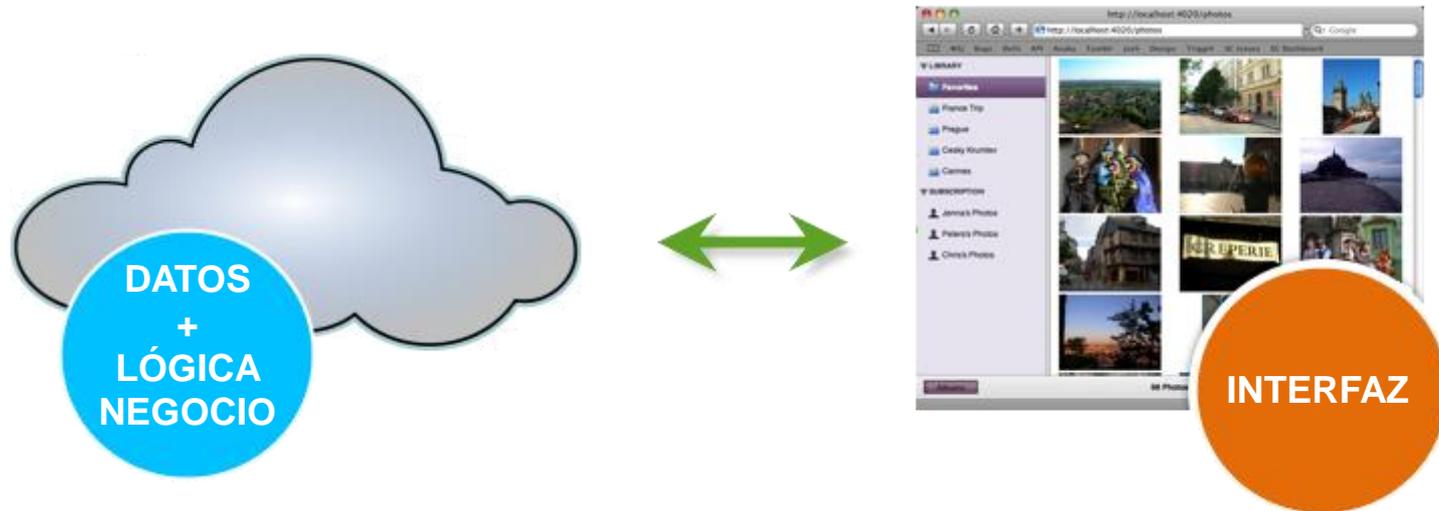


■ Aplicaciones de escritorio

- Necesitan instalación y mantenimiento
- Rendimiento dependiente del equipo del usuario
- Permisos para instalar, actualizar...

Cloud Computing: SaaS

Aplicaciones en la nube



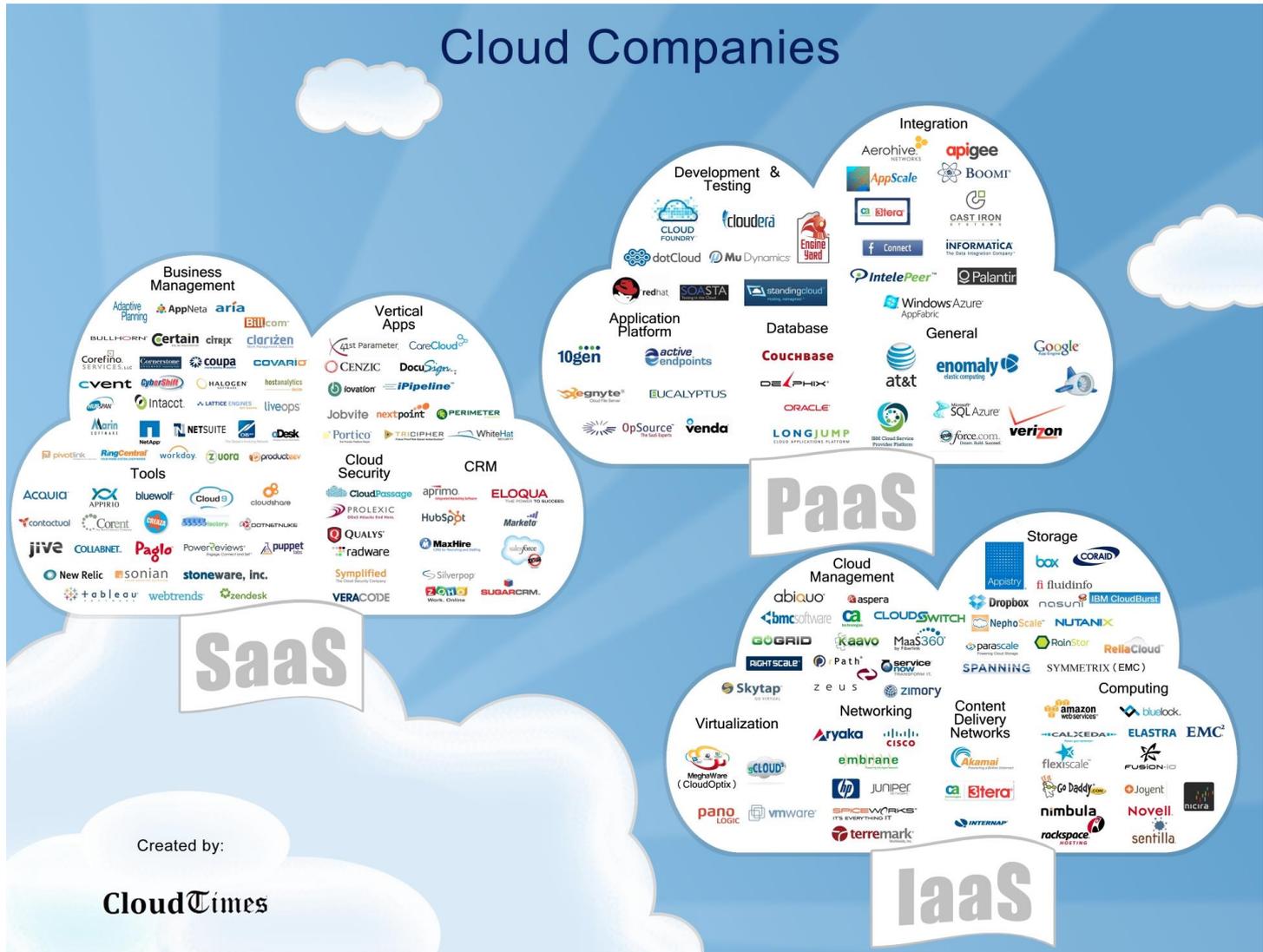
- Datos accesibles desde cualquier lugar con una conexión a Internet
- No necesitan instalación ni mantenimiento
- Recursos bajo demanda

Cloud Computing: SaaS



Oferta Cloud Computing

Cloud Companies



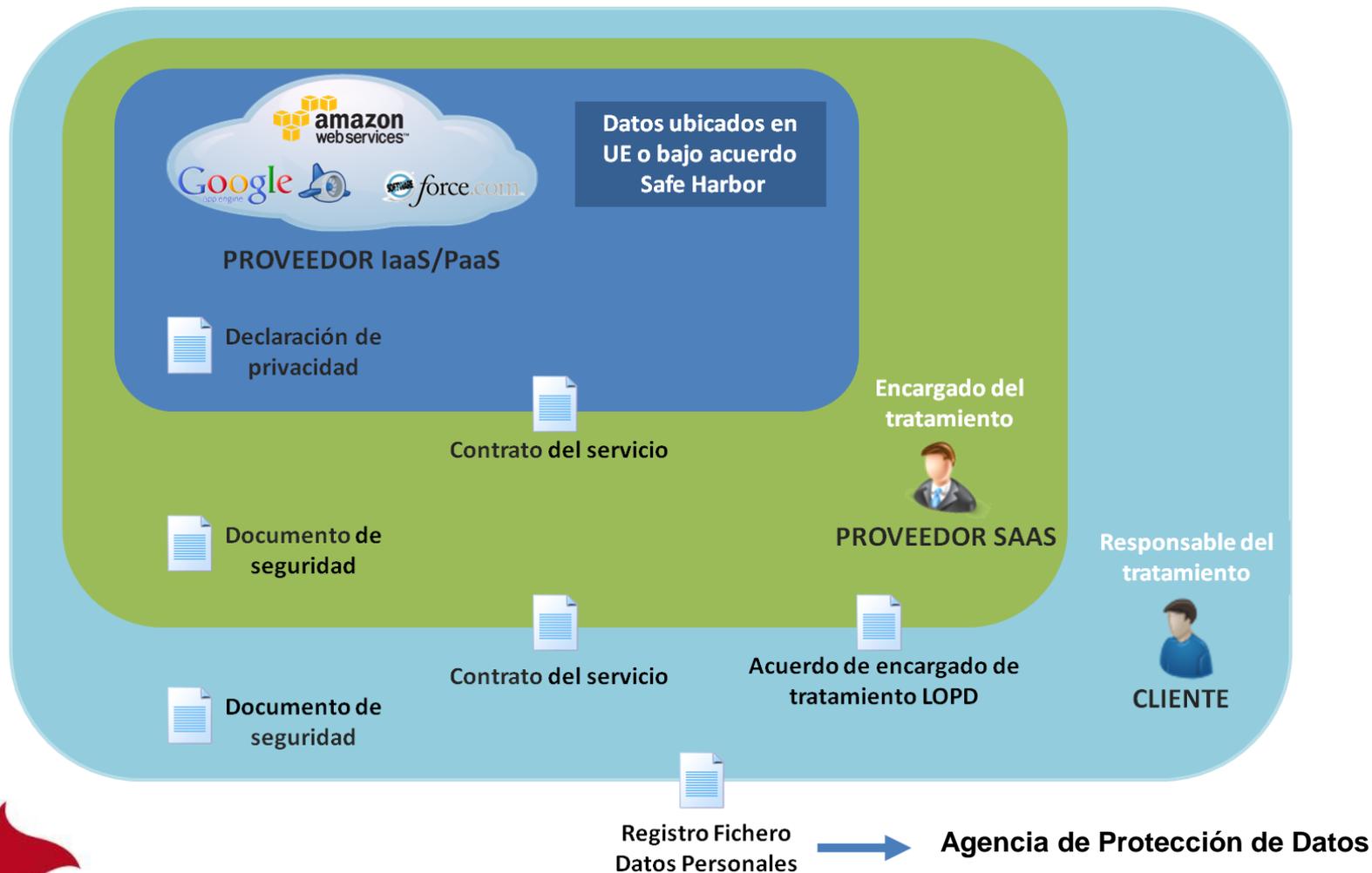
Created by:

CloudTimes

Seguridad y privacidad de los datos en la nube

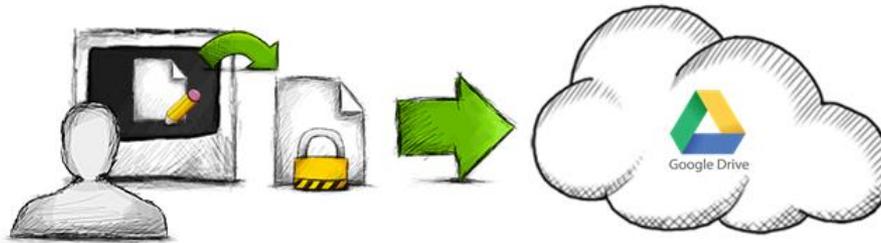
- Principales directrices legales:
 - Directiva Europea 95/46/CE (DE 95/46)
 - Ley Orgánica de Protección de Datos 15/1999 (LOPD) y el Real Decreto 1720/2007 (RLOPD)
 - Acuerdos internacionales: SafeHarbor
- Regulan el tratamiento de datos y ficheros de carácter personal
- Directiva 95/46/CE resulta insuficientemente definida en escenarios Cloud:
 - ubicación física datos ≠ ubicación legal datos
- Grupo Trabajo sobre Protección de Datos del Artículo 29

Protección de datos de carácter personal en la nube



Seguridad: posibles soluciones

- Cifrado de datos en el cliente
 - Permite solo usar la nube como almacenamiento



SafeGDocs 

www.safegdocs.com

- Procesado seguro en la nube
 - Hardware seguro: criptoprocesadores
 - Amazon CloudHSM
 - Procesado en el dominio cifrado
 - Técnicas SPED

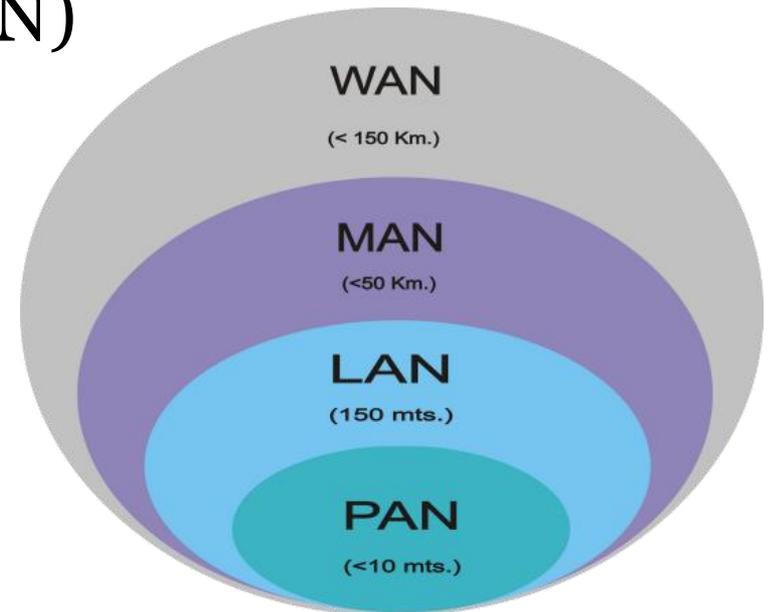
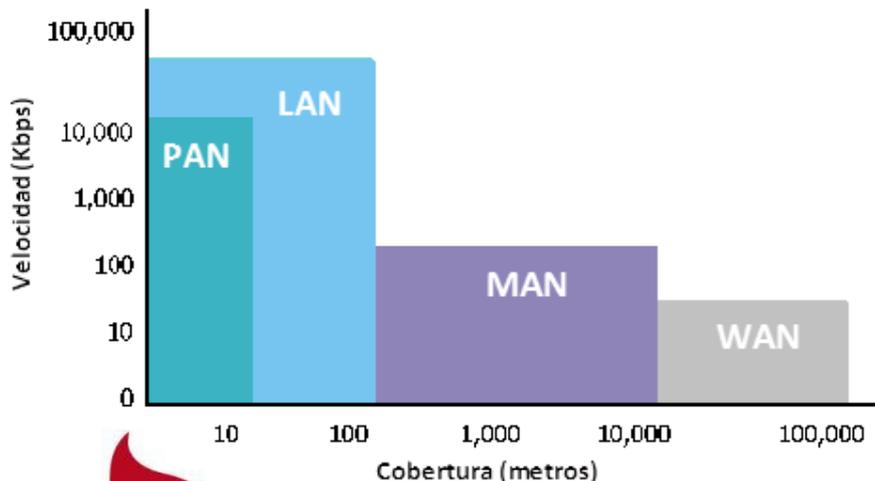


$2 + 3 \rightarrow f567ad + 4e3fg6 \rightarrow \text{f567ad + 4e3fg6} \rightarrow 2ab49 = 5$

Telecomunicaciones en ADL

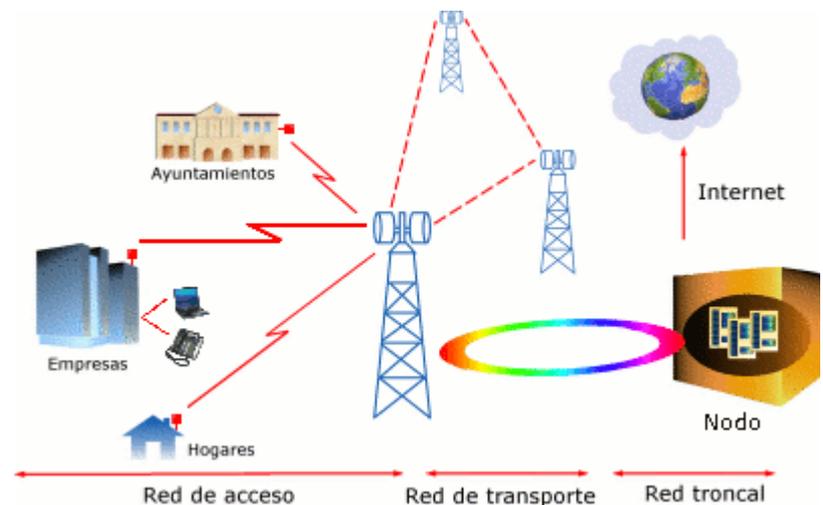
Tipos de redes

- Wide Area Network (WAN)
- Metropolitan Area Network (MAN)
- Local Area Network (LAN)
- Personal Area Network (PAN)



Redes de comunicaciones

- Redes de acceso
 - xDSL
 - Cable coaxial
 - FTTH (Fiber To The Home)
 - PLC (Power Line Communications)
- Red de transporte
- Red troncales
 - Fibra óptica
 - Comunicaciones satélite
 - Radioenlaces



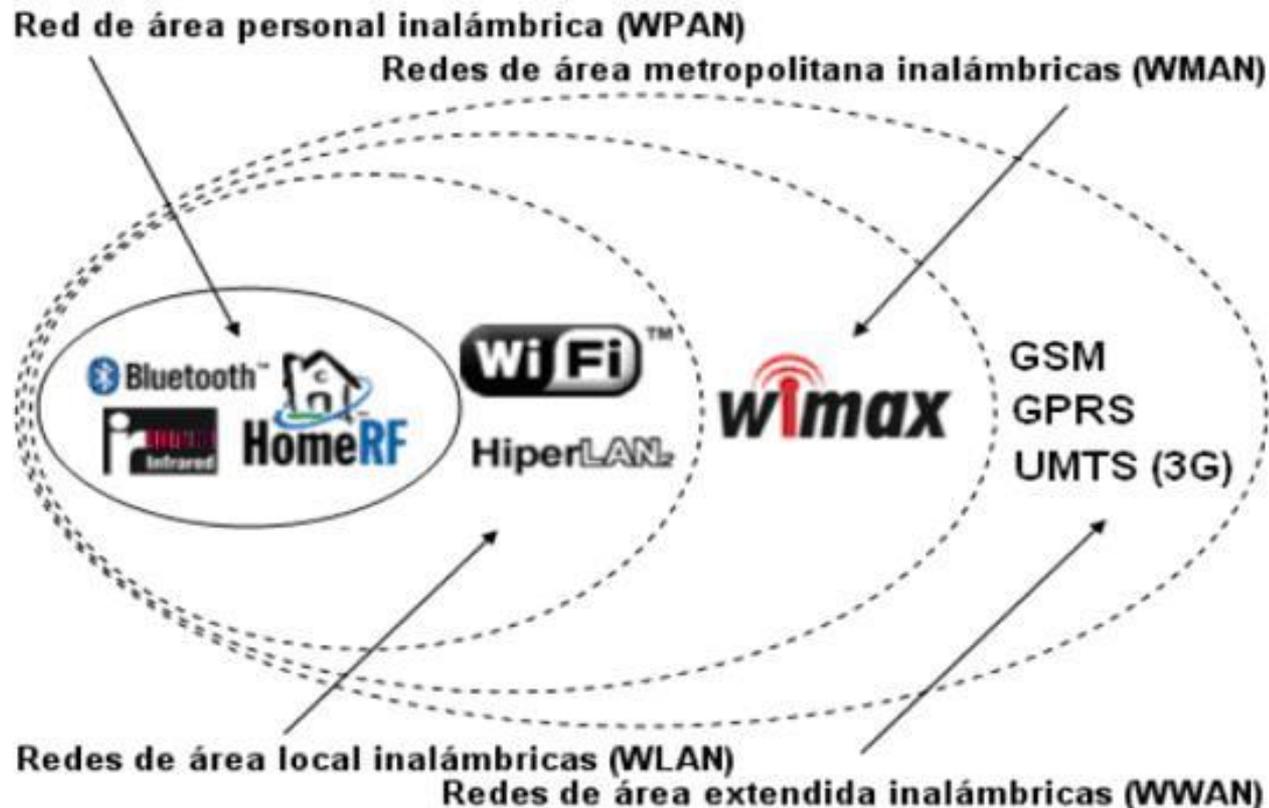
Redes de comunicaciones inalámbricas

- WWAN (Wireless Wide Area Network):
 - Basadas en infraestructura
 - Áreas geográficas muy amplias (ciudades, países)
 - Redes celulares móviles, redes de satélites...
- WMAN (Wireless Metropolitan Area Networks)
 - Basadas en infraestructura
 - Áreas metropolitanas
 - Pueden basarse en radiofrecuencia, comunicaciones ópticas, etc.

Redes de comunicaciones inalámbricas

- WLAN (Wireless Local Area Networks):
 - Basadas en infraestructura (conexión con puntos de acceso) o conexiones ad-hoc (redes temporales)
 - Entornos locales (edificios, lugares públicos...)
 - WiFi (802.11)
- WPAN (Wireless Personal Area Networks)
 - Conexiones ad-hoc entre dispositivos personales
 - Corto alcance
 - Bluetooth (802.15.1), ZigBee (802.15.4), DASH7

Redes de comunicaciones inalámbricas



4ª Generación de Telefonía Móvil

- **4G:** nombre comercial de la nueva tecnología para teléfonos celulares
- Basado en la tecnología **LTE** (Long Term Evolution): grupo de estándares elaborado por el consorcio 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project)
- Cada nueva versión del grupo de estándares del 3GPP se denomina “release”:
 - Despliegues actuales: release 8 (Rel-8)
 - El 3GPP está trabajando en la release 12



4ª Generación de Telefonía Móvil

- Características:
 - Ancho de banda de 100 Mbit/s en downlink
 - 50 Mbits en uplink
 - Cuadriplica el rendimiento de 3G, permitiendo una conexión a Internet de “primera clase”
- Mayor capacidad → nuevas aplicaciones:
 - Envío de vídeo uplink
 - Juegos en red en tiempo real...
- Despliegues iniciales:
 - Portugal (2012)
 - España (2013)



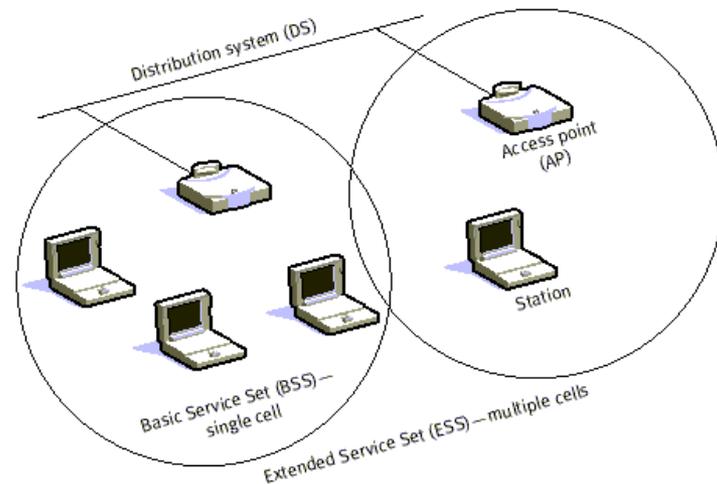
Novedades 4G para ciudades

- La distribución de la cobertura en grandes celdas pasa a complementarse con “**small cells**”
- **Mayor cobertura** en grandes aglomeraciones, residencias privadas o zonas públicas de interés, permitiendo también servicios diferenciados en esa zona



WiFi (estándar 802.11)

- Permite proporcionar a los usuarios:
 - Acceso de banda ancha a Internet
 - Acceso a servicios concretos de una Smart City
- La propia red WiFi puede emplearse como infraestructura de comunicaciones para redes de sensores y actuadores.



DASH7

- Estándar para WSNs (Wireless Sensor Networks) en la banda de 433 MHz:
 - Mejor propagación en interiores que Bluetooth
 - Menor interferencia con redes WiFi
- Características:
 - Bajo consumo
 - Rango de comunicaciones moderado (cientos de metros)
 - Transmisión de ráfagas de datos
- Permite desarrollar aplicaciones para entornos inteligentes: Smart Energy, Smart posters...
- Íntimamente relacionado con el estándar ISO/IEC 18000-7 para RFID activo

Estándar 6LoWPAN

- 6LoWPAN = IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks
- Ofrece **IPv6** a redes de dispositivos 802.15.4:
 - Sencillos
 - De bajo consumo
 - Baja tasa de transmisión de datos
- Se basa en la optimización de protocolos existentes:
 - Estables y de comportamiento conocido
 - Simplifican el modelo de conectividad
 - Posibilitan la utilización de herramientas de diagnóstico clásicas
- Permite que dispositivos de capacidades limitadas formen parte de **IoT** (Internet of Things)

Tecnologías innovadoras aplicables en la ADL

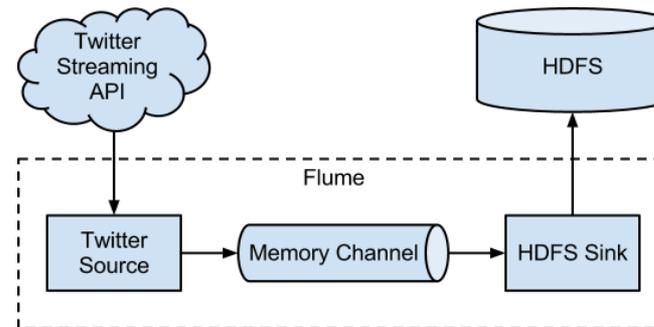
Análisis avanzado de datos de red

- Caracterización/Análisis de datos de red
 - Monitorización y caracterización del tráfico de un operador de red utilizando modelos matemáticos y simulación.
- Aplicaciones:
 - Monitorización y **caracterización del tráfico de usuarios** conectados a redes xDSL en redes de operadores móviles, análisis y **dimensionamiento** del rendimiento del enlace contratado.
 - **Detección de puntos de saturación** en los enlaces contratados empleando medidas indirectas.
 - Modelos de **simulación** de grandes redes (experiencia con ns3 y OMNeT++)
 - Representación de **datos estadísticos** (d3.js and processing.js).



Inteligencia de negocio escalable

- Las soluciones de BI resuelven el problema de procesar contenido digital para conseguir **análisis reveladores**.
- Incluye el análisis en memoria y tecnologías para visualizar de forma interactiva el contenido generado a partir de la **agregación de datos**.
- Herramientas: **Big Data/NoSQL**
 - Las soluciones de Big Data resuelven el problema de análisis de grandes bases de datos con plataformas eficientes y escalables. Esto incluye bases de datos distribuidas NoSQL.
 - A medida que las ciudades crecen, crece la cantidad de datos que generan, siendo necesarias estas técnicas para proporcionar escalado y eficiencia.



Inteligencia colectiva

- Inteligencia resultante de la colaboración de usuarios.
- Los sistemas de inteligencia colectiva y aprendizaje máquina son aplicables a:
 - Contenidos de Social Media
 - Contenidos del ámbito de la salud.
- Ejemplo: Obtener perfiles de usuario para soporte de decisiones de marketing, diseño de métricas de influencia en consumidores enfocados en plataformas escalables y eficientes.



Internet de las Cosas

Internet Of Things (IoT)

► Descripción

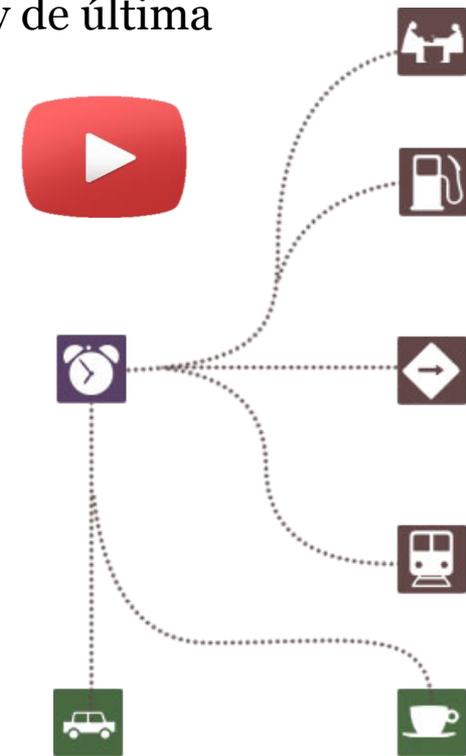
- Conjunto de tecnologías que posibilita la integración de los objetos cotidianos en redes de información
- La comunicación entre objetos ofrece nuevas formas de interacción entre ellos (M2M, funcionamiento autónomo, objetos inteligentes)
- Se apoya en redes de comunicación heterogéneas y de última generación (6LowPAN, IPv6...)

► Características

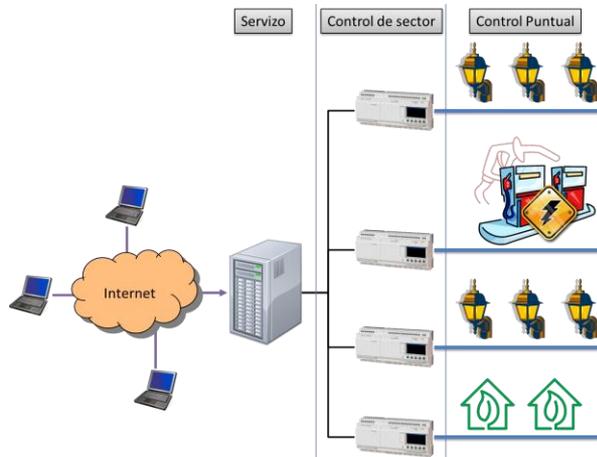
- Comunicaciones eficientes y escalables
- Descubrimiento y uso autónomo de servicios
- Autoconfiguración de redes de comunicación

► Ejemplos

- Mobiliario inteligente
- Ciudades inteligentes, deportes
- e-Health, domótica, sensorización
- Redes de recarga para vehículos eléctricos

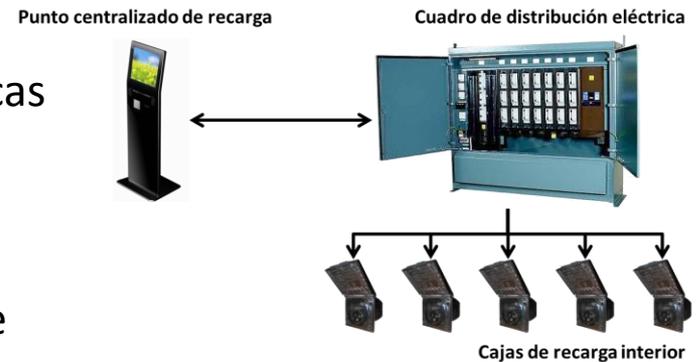


Servicios con IoT



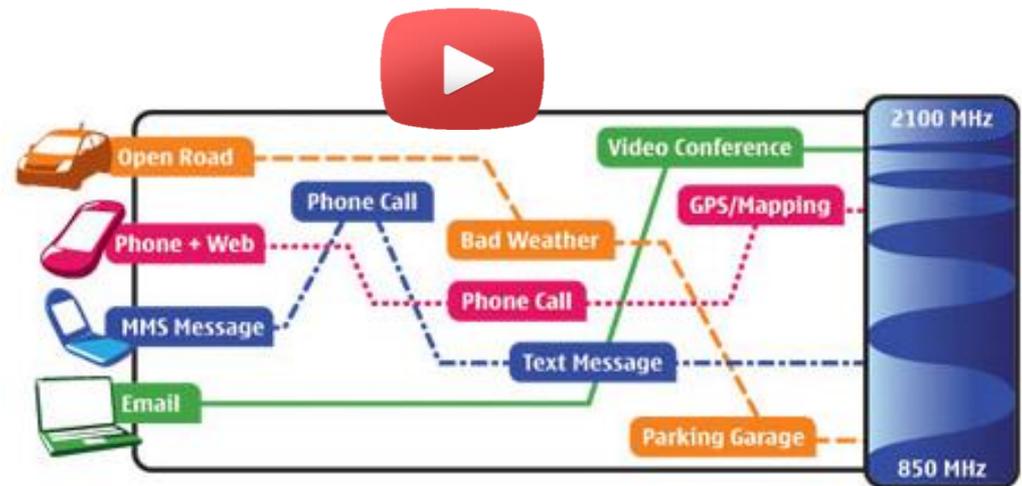
- Gestión integral de servicios
 - Control de diversos servicios municipales desde un único punto
 - Alumbrado, redes de recarga, riego...
 - Incorporación transparente de nuevos puntos de gestión
 - Configuración simple
 - Mantenimiento económico

- Arquitectura basada en estándares públicos
 - Fácil integración con sistemas externos
 - Sencilla incorporación de mejoras tecnológicas
- Integración de nuevos paradigmas de uso ciudadano
 - Gestión de espacios públicos deportivos
 - Control del uso que los ciudadanos hacen de zonas abiertas
 - Mejora de la participación ciudadana



Radio Cognitiva

- **Espectro radioeléctrico:** medio por el que se propagan las comunicaciones inalámbricas.
- Se divide en **bandas de frecuencias** que el Estado asigna a diferentes USOS: Radio AM/FM, banda policial/bomberos, telefonía, mandos a distancia, televisión, Wi-Fi...
- La evolución tecnológica permite aumentar el espectro disponible con el paso del tiempo, pero éste es **escaso respecto a las necesidades actuales**, especialmente en las ciudades por la gran cantidad de usuarios.
- Las técnicas de Radio Cognitiva permiten a un dispositivo **escuchar** en una determinada banda y **emitir en caso de que ésta no esté ocupada** por su uso habitual.
- Estándar IEEE 802.22
- **SDR**
 - Software Defined Radio
 - Implementa Radio Cognitiva

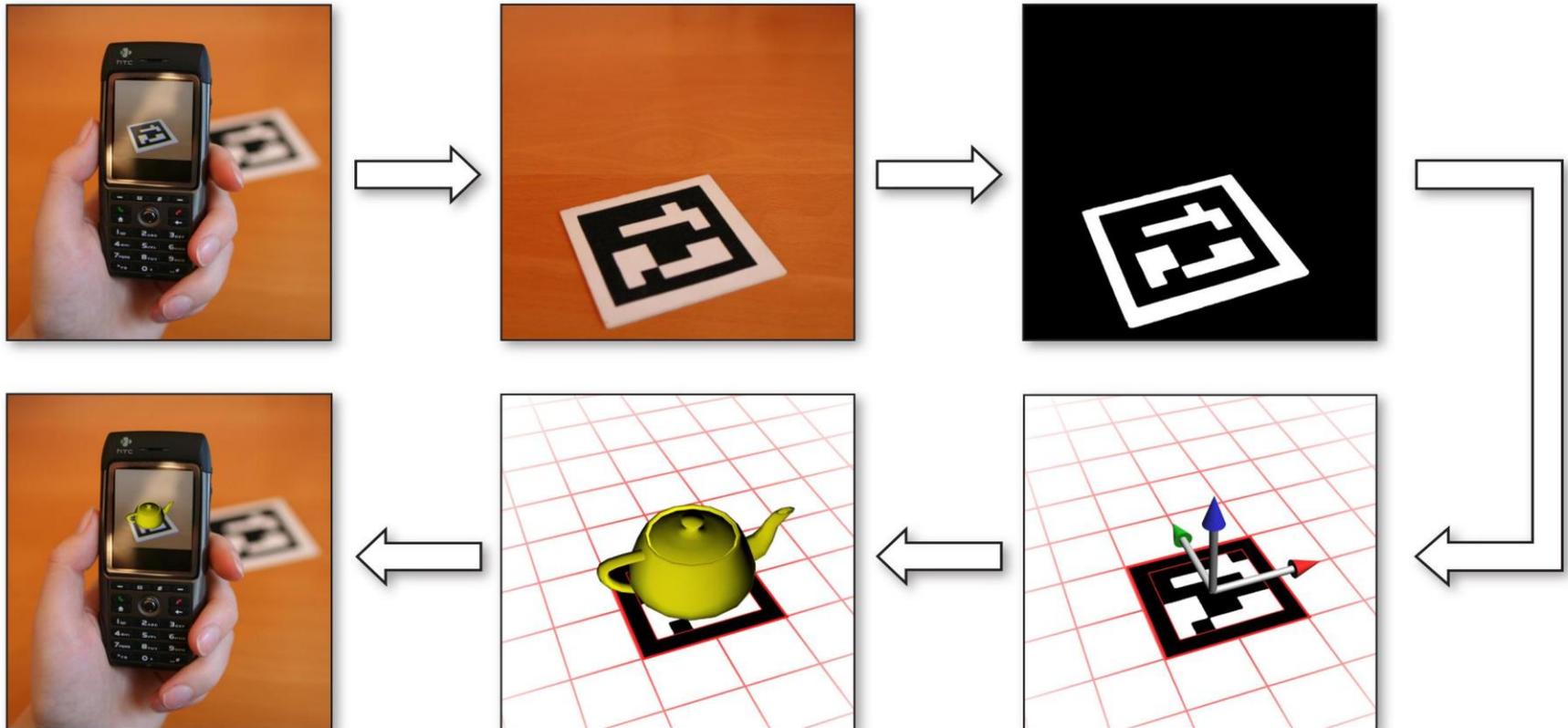


Aplicaciones móviles avanzadas

- Las aplicaciones móviles (apps) están diseñadas para educar, entretener o resolver problemas específicos de los usuarios:
 - **Turismo**
 - Control de pantallas públicas desde smartphones: descarga de mapas, guías, horarios de autobuses...
 - **Localización**
 - Localización empleando GPS, acelerómetros, brújula, Bluetooth y Bus CAN para conectividad con automóviles de la ciudad
 - **Acceso eficiente a contenidos multimedia**
 - Difusión de contenido multimedia en redes Wi-Fi, para transportes públicos
 - **Trazabilidad, rastreo, seguridad**
 - Códigos de proximidad (NFC) o visuales (QR) para trazabilidad, rastreo y seguridad de activos en la ciudad
 - **Realidad aumentada**
 - Realidad aumentada para aplicaciones de formación y turismo



Realidad aumentada



Realidad aumentada



- Incorporación de datos e información digital en un entorno real
- Reconocimiento de patrones en tiempo real mediante software

- Google Glass:



GOOGLE
GLASSES

THE FUTURE OF SMARTPHONES

Casos de uso

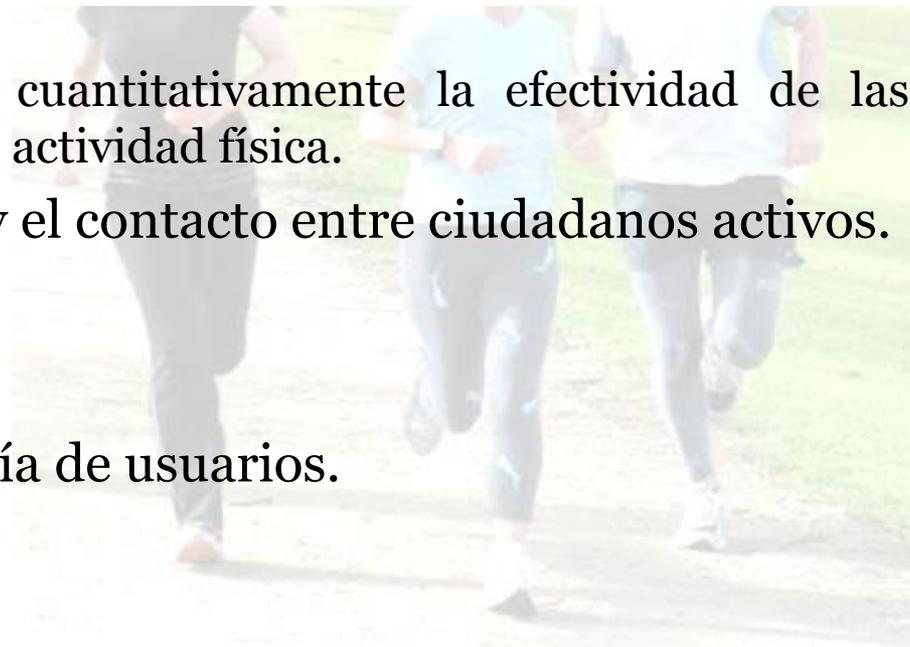
Fomento de vida saludable

■ Objetivos:

- Fomentar actividades saludables entre los ciudadanos.
 - Usuarios: llevar un control del propio ejercicio realizado de forma sencilla.
 - Preparadores físicos: gestionar de forma sencilla grupos de usuarios y su actividad.
 - Administración: evaluar cuantitativamente la efectividad de las medidas de fomento de la actividad física.
- Permitir la comunicación y el contacto entre ciudadanos activos.

■ Requisitos:

- Baja complejidad de uso
- Extensible a la gran mayoría de usuarios.



Fomento de vida saludable

■ Solución:

- Infraestructura integrada en **espacios deportivos no convencionales** (paseos, parques...)
- Pulsera de identificación del usuario o Smartphone.
- Red social de usuarios activos.

■ El sistema permite:

- Controlar la actividad física propia o de grupos de usuarios.
- Establecer relaciones entre usuarios afines.
- Revisar historiales de progreso físico.
- Obtener estadísticas sobre el sistema (visibles para el administrador), p.ej.:
 - Clasificación de usuarios según su edad, sexo, aptitud cardiorrespiratoria, actividad semanal, etc.
 - Análisis del uso del sistema.
 - Análisis del uso de los diferentes espacios.

■ El sistema no obliga a realizar recorridos predefinidos.

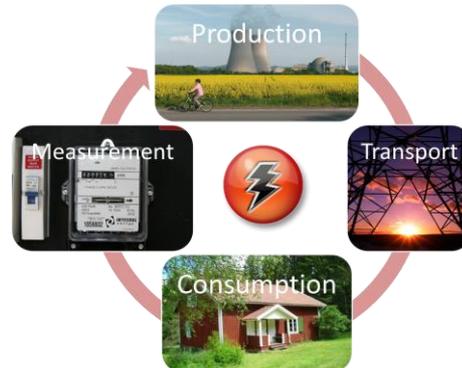
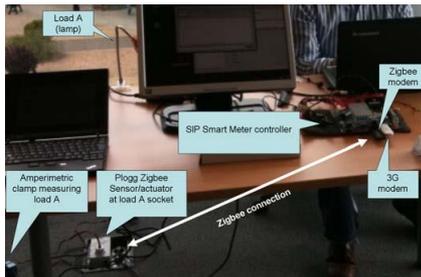
- Cualquier secuencia de paso por puntos de control es válida.

■ El sistema mantiene la privacidad bajo el control del usuario

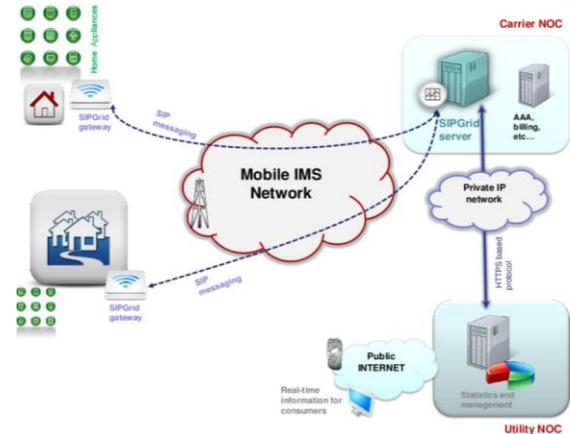
- Usuario sólo comparte los datos que desea y con los usuarios que desea).

Smart metering con IoT

- Las redes de control y gestión de servicios tienen características diferenciales
 - Gran cantidad de usuarios
 - Baja tasa de datos individual
 - Muy alta tasa de datos agregada
 - Altos requisitos de fiabilidad y seguridad



- Requisitos de las comunicaciones
 - Seguridad y fiabilidad
 - Autenticación, confidencialidad...
 - Escalabilidad
 - Uso de arquitecturas de publicación-suscripción
 - Ejecución auditorías de seguridad
 - Permiten verificar la validez del sistema
- SIP sobre IMS permite dar solución a estas restricciones

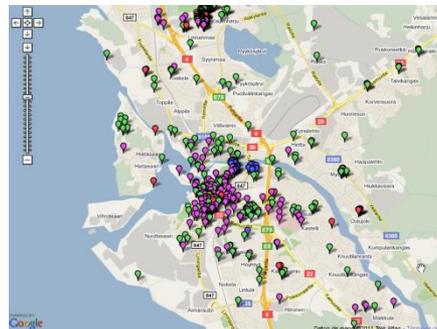


RunWithUs

- Servicio para **motivar la práctica de deporte** que incluye una Red Social.
- En funcionamiento en la Smart City de Oulu (Finlandia).
- Los usuarios se registran en displays urbanos y smartphones (NFC). Sus resultados quedan registrados, con información como duración, velocidad, recorridos...



RunWithUs



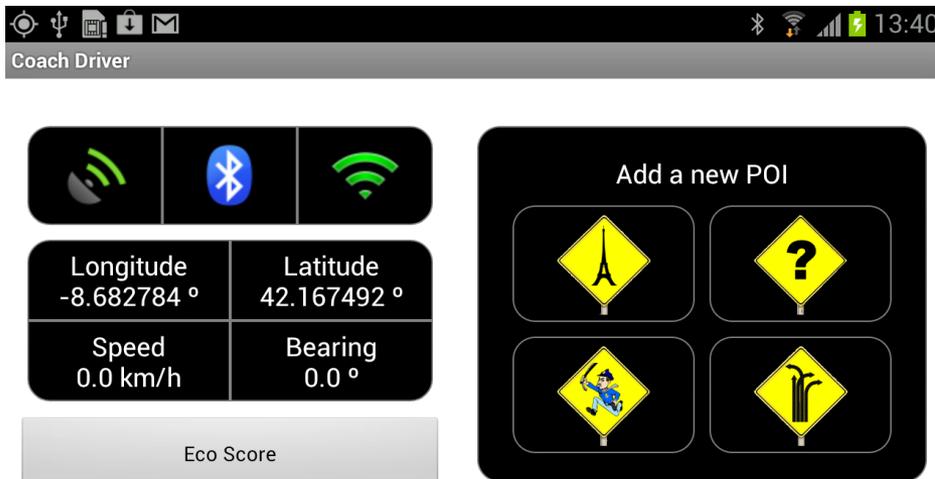
WLAN Oulu



Infraestructura pantallas públicas de Oulu

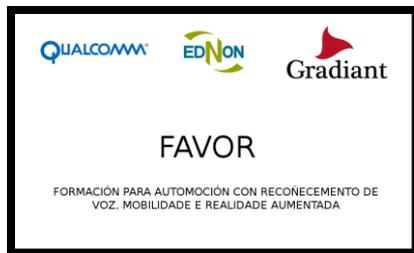
CoachDriver

- Solución móvil que alerta al usuario de puntos de interés (POIs) en una ciudad.
- Especialmente aplicable a las ciudades : zonas de obras, zona de importancia turística, oficinas de información, estaciones de transportes...
- Promociona la **conducción eficiente**: una vez terminada una ruta en coche, genera una gráfica de consumo, empleando parámetros obtenidos a través del automóvil.



Realidad aumentada

- Proyectos FAVOR y FEMORA: Soluciones móvil de Realidad Aumentada para **información dependiente del contexto**
- Plataformas de formación que proporciona contenido dinámico dependiente del contexto para personal del ámbito de la automoción y sanitario.
- Los resultados puede ser directamente aplicados tanto a turismo, mostrando información de puntos de interés en las ciudades como a formación dependiente del contexto de los ciudadanos de la Smart City.



TravelMovie

- **Difusión eficiente de contenido multimedia en redes Wi-Fi** para los transportes públicos de una ciudad.
- Servicio directamente aplicado a los transportes públicos. Los pasajeros podrán reproducir en sus smartphones o tablets el contenido multimedia que deseen, con independencia del número de usuarios.



TAGTUM

- Plataforma que garantiza **originalidad, titularidad y trazabilidad** de activos mediante NFC.
- Objetivos:
 - Verificar la autenticidad de un producto.
 - Registrar la titularidad de un producto por parte de su titular y facilitar su recuperación en caso de pérdida o robo.
 - Crear un canal de comunicación permanente entre Fabricante – Punto de Venta y Consumidor Final.
 - Interactuar con Redes Sociales.

www.tagtum.com



Gracias por su atención

Muito obrigado



Daniel A. Rodríguez Silva
darguez@gradient.org