

Ciudades Inteligentes Sostenibles

Infraestructura



OBJETIVO DE LA PRESENTACIÓN

El objetivo de esta presentación es proporcionar una descripción técnica sobre la infraestructura relacionada con la tecnología de la información y comunicación (TIC) para planificar el desarrollo de **Ciudades Inteligentes Sostenibles (SSC)**.



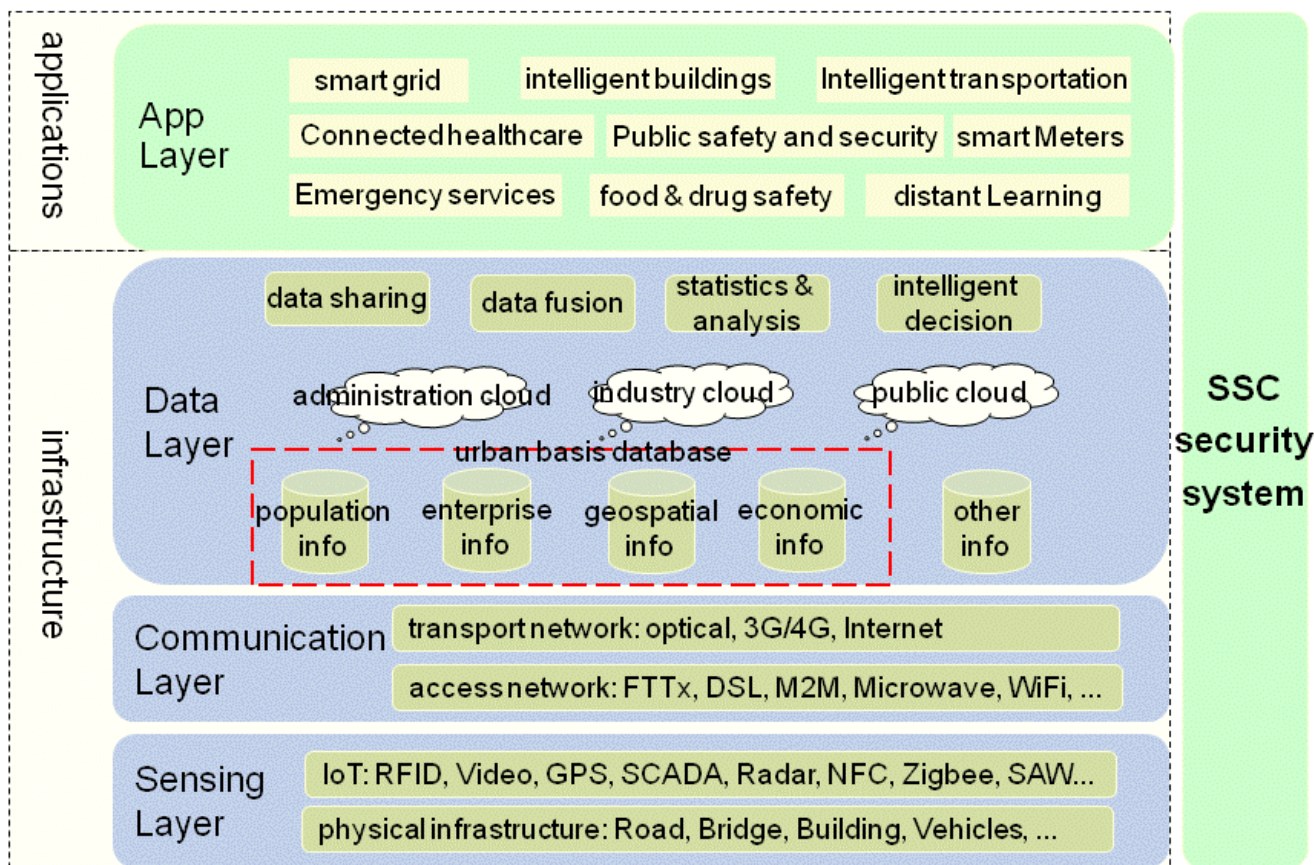
INFRAESTRUCTURA PARA SMART CITIES

Desde el punto de vista de la infraestructura de las TIC se consideran dos aspectos: la arquitectura de la red y sus capas, y las instalaciones TIC.



Fuente: Hitachi

ARQUITECTURA DIGITAL SMART CITIES



Redes de sensores inalámbricos

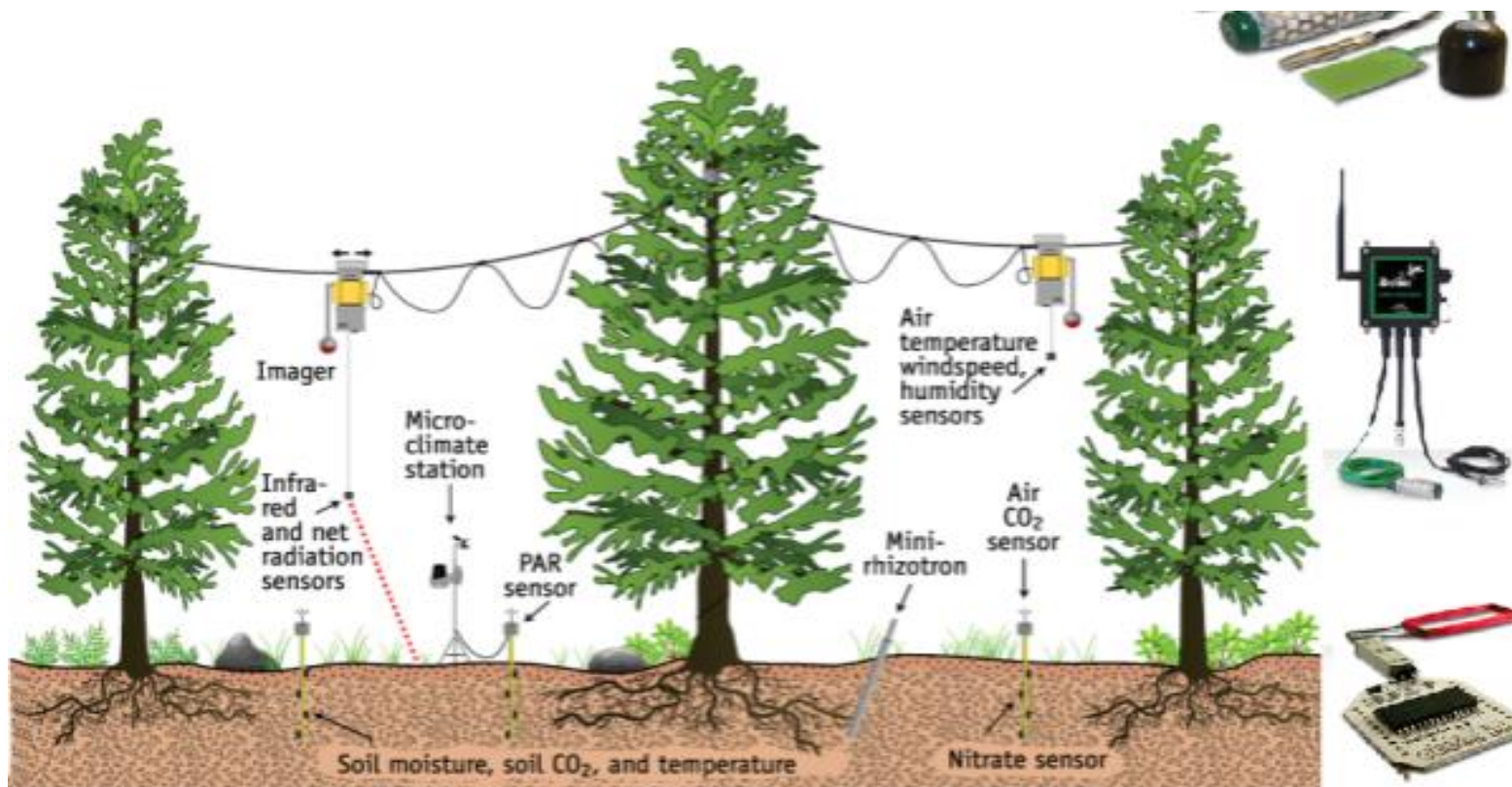
- Nuevo concepto para adquisición y tratamiento de datos.
- Múltiples aplicaciones en distintos campos.

1. Recolección de datos
medioambientales

2. Control de seguridad

3. Sensores para seguimiento de nodo
(tracking)

Sensores para recolección de datos medioambientales



La característica mas importante del monitoreo medioambiental son: largo tiempo de vida, sincronización precisa, baja tasa de datos y topología relativamente estática.

Sensores para monitoreo de seguridad



video camera sensors

Actualmente hay una nueva generación de sensores autónomos 3G equipados con cámaras de vídeo que permiten el desarrollo de nuevas medidas de seguridad, vigilancia y aplicaciones militares. Es una plataforma de redes de sensores inalámbricos para el Internet de las Cosas.

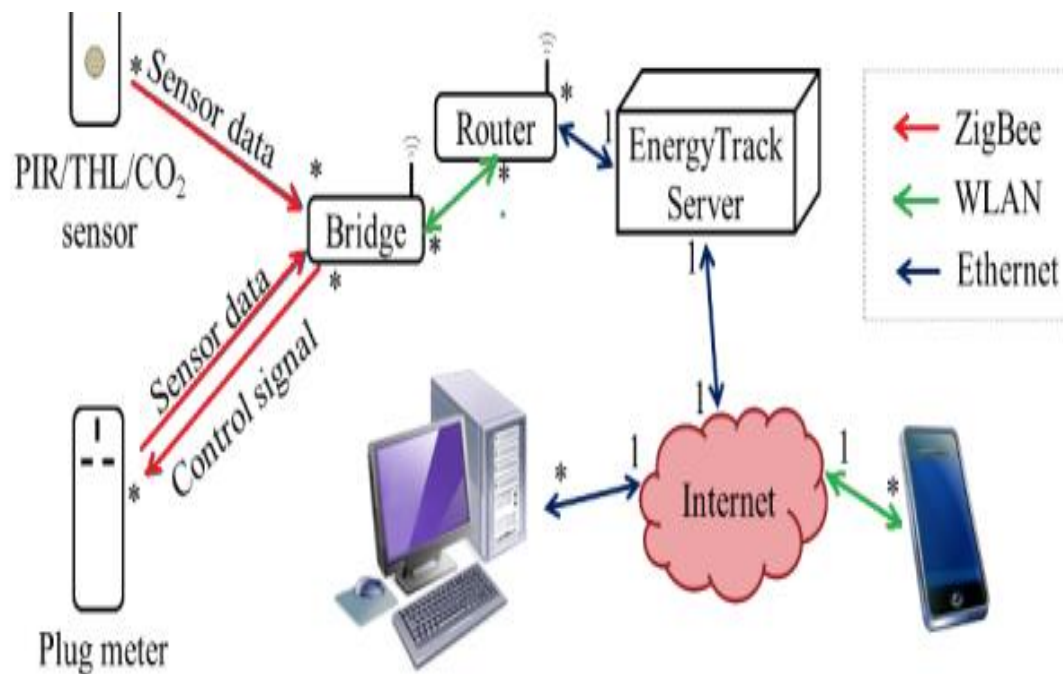
Sensores para seguimiento (tracking)



Con las redes inalámbricas de sensores, los objetos y vehículos pueden ser rastreados por simplemente etiquetar con un nodo sensor pequeño. El nodo sensor realizará un seguimiento a medida que avanza a través de un campo de nodos de sensores que se despliegan en el entorno en lugares conocidos.

Plataformas inalámbricas

Zigbee (IEEE 802.15.4)



Standard	ZigBee 802.15.4.	Bluetooth 802.15.1.	Wi-Fi 802.11b	GPRS/GSM
Application	Monitoring & Control	Cable replacement	Web, video, e-mail	WAN, voice/data
System resource	4 kb-32 kb	250 kb+	1 Mb+	16 Mb+
Battery life (days)	100-1000+	1-7	0.1-5	1-7
Nodes per network	256/65 k+	7	30	1000
Bandwidth (kbps)	20-250	720	11000+	64-128
Range (m)	1-75+	1-10+	1-100	1000+
Key attributes	reliable, low power, cost effective	cost, convenience	speed, flexibility	reach, quality

- Zigbee es un protocolo de comunicación standard definido por la IEEE para redes de sensores.
- Los sensores y controles no necesitan gran ancho de banda pero necesitan una latencia baja y muy bajo consumo de energía para la vida de la batería y de grandes conjuntos de dispositivos.
- Bluetooth y WLAN no se usan para aplicaciones de bajo consumo.

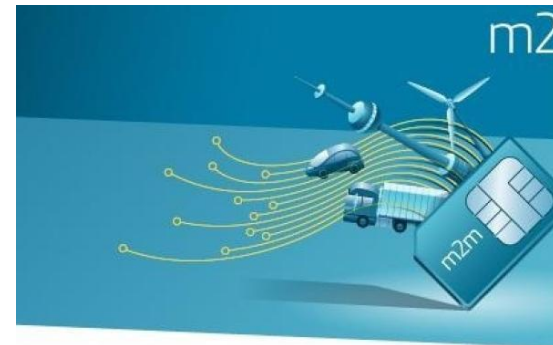
Internet de las cosas (IoT)

- **En un contexto tecnológico**, el concepto *Smart City* y el de Internet de las cosas (IoT) son dos términos que van muy unidos. Ambos conceptos tienen en las comunicaciones M2M (máquina a máquina) su fundamento y adelantan, con sus aplicaciones y usos, la que está llamada a ser la **Internet del futuro**.

Smart Sustainable Cities(SSC)



Internet of Things (IoT)



M2M Communications

Internet de las cosas (IoT)

1. Interconexión digital de “cosas u objetos” cotidianos con internet: refrigeradoras, termostatos, autos, etc.

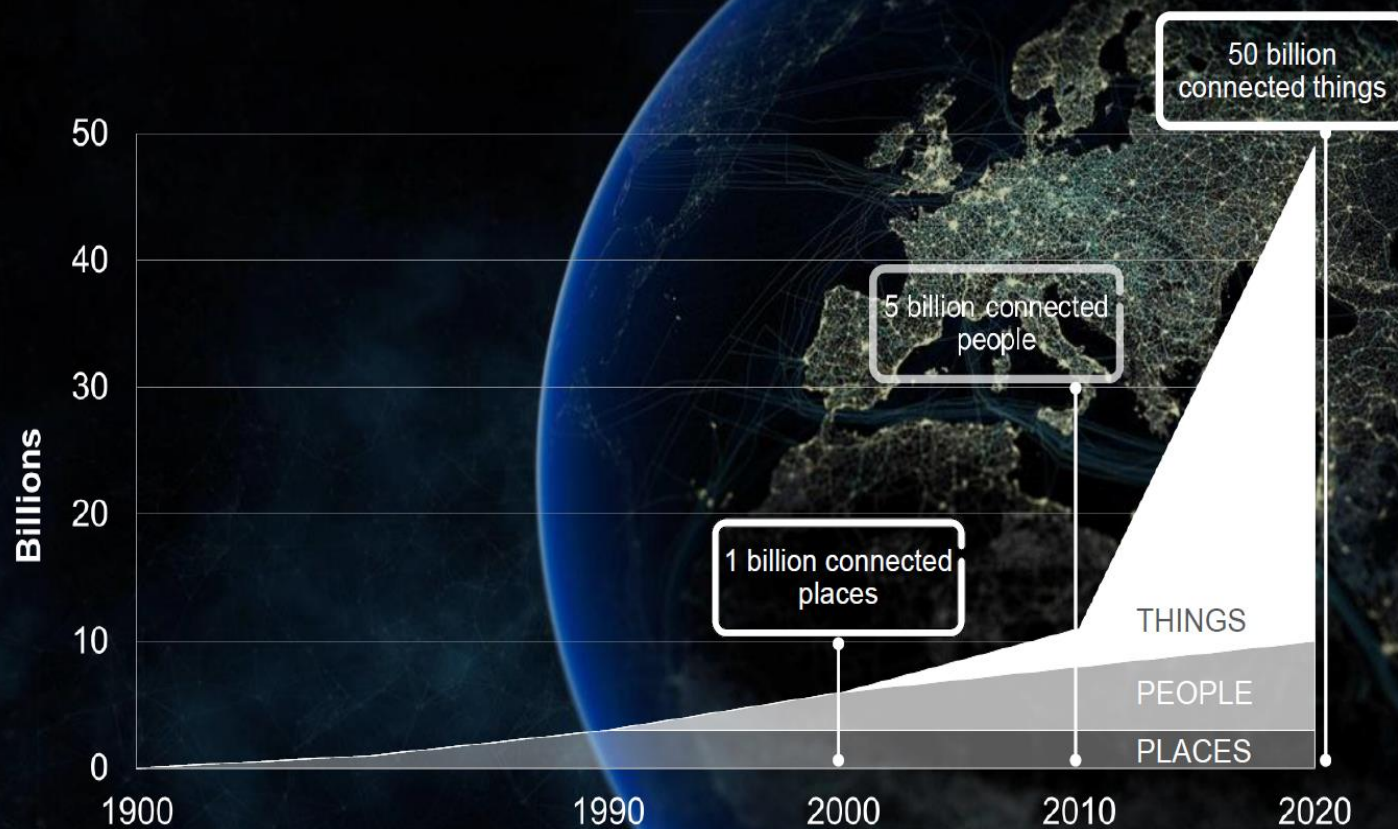
2. En el 2020 habrá en el mundo 26 mil millones de dispositivos con un sistema de adaptación al internet de las cosas (06 dispositivos por persona en el mundo).

3. Necesidad de migrar al protocolo [IPv6](#) (340 sextillones de direcciones IP)

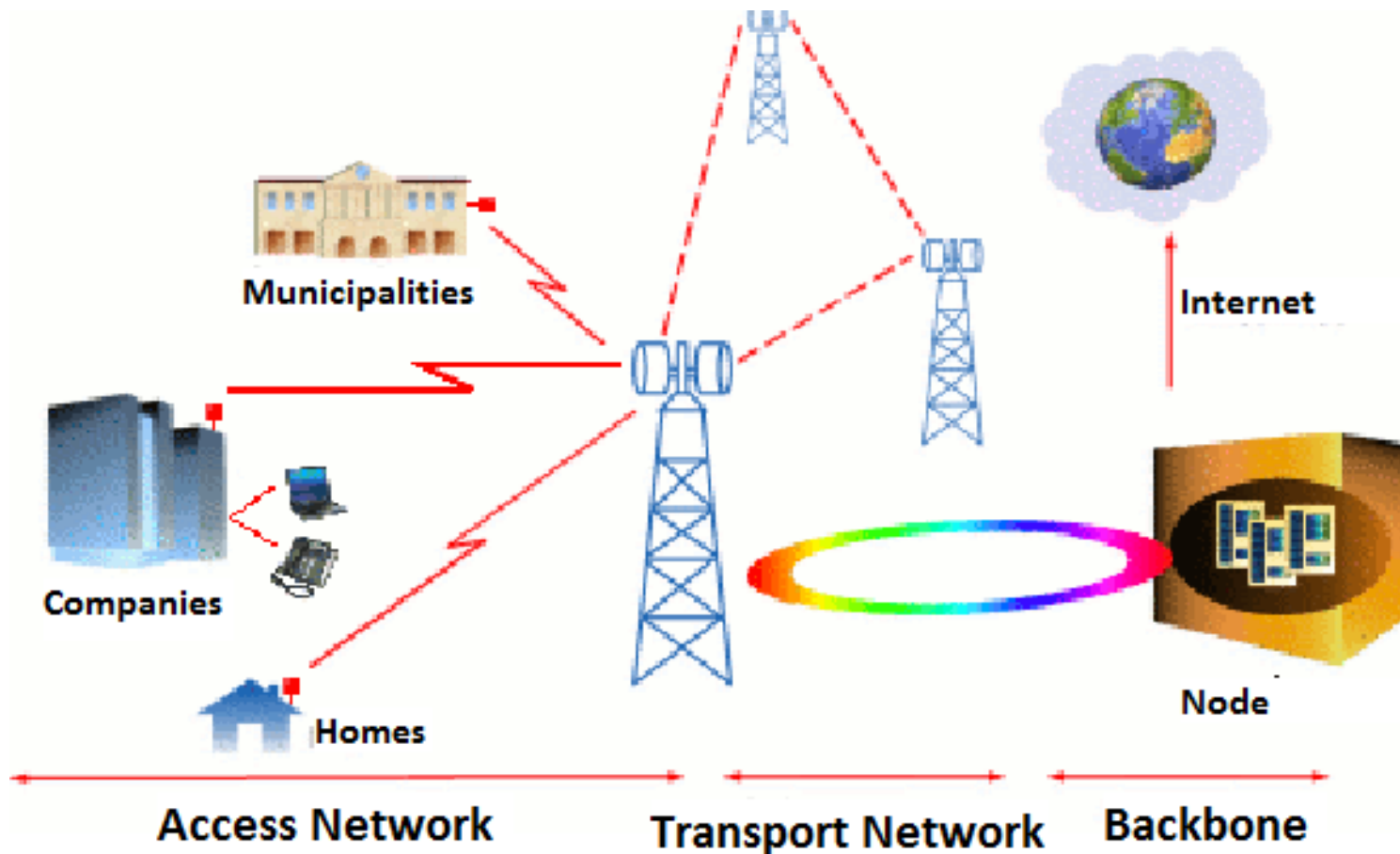
4. Equivale a 670 mil billones de direcciones IP por cada milímetro cuadrado de la superficie de la tierra.



PACE OF CHANGE



Communication Layer



- FTTx Access Networks
- XDSL
- Mobile Broadband Wireless Access Technologies
- Milimeter Wave Communication

- Optical Transport
- DWDM
- Ethernet data link
- Optical+Ethernet
- MPLS

- Data Security

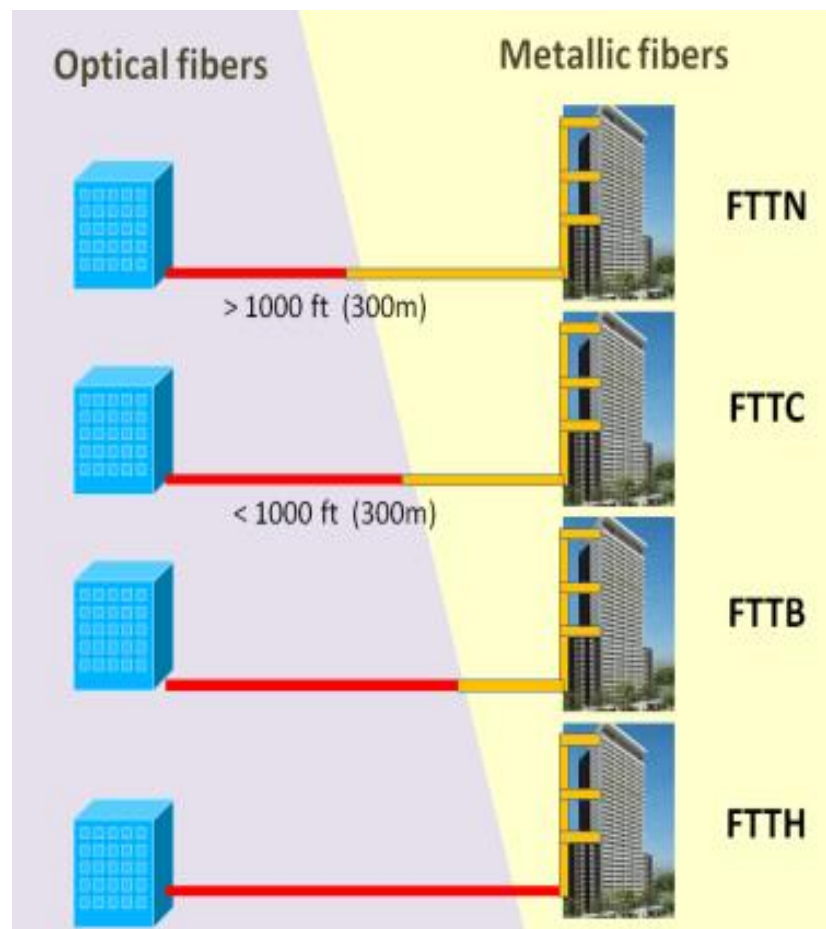
Redes de acceso FTTx

FTTx es un termino genérico para cualquier arquitectura de red de banda ancha con fibra óptica para conexiones de ultima milla.

El término es una generalización para varias configuraciones de despliegue de fibra, que van desde FTTN (fibra hasta el nodo) hasta FTTH (fibra hasta el escritorio).

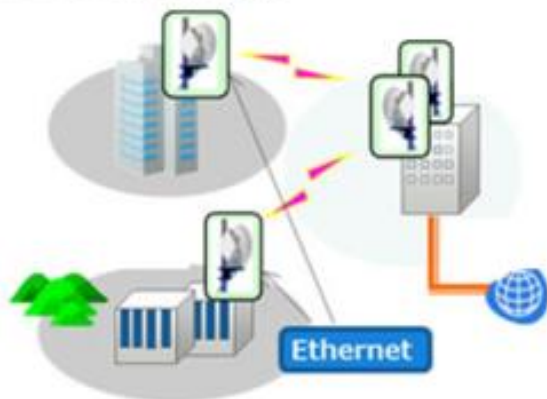
Nuevas redes de acceso óptico ofrecen una mayor anchuras de banda para aumento de oferta de servicios como el protocolo de internet para televisión IPTV.

Access Networks

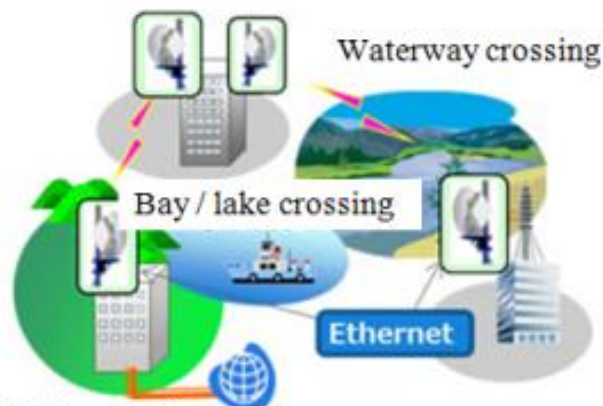


Redes de acceso por ondas milimétricas

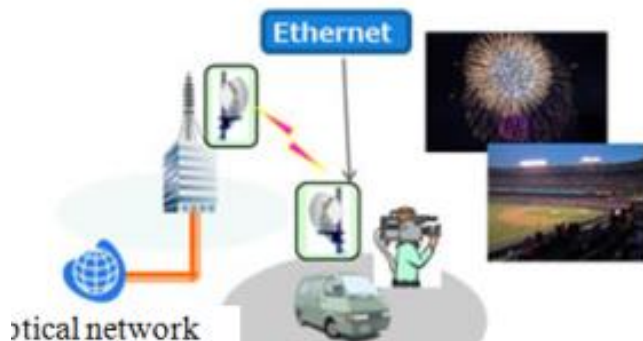
■ Between buildings



■ Waterway crossings

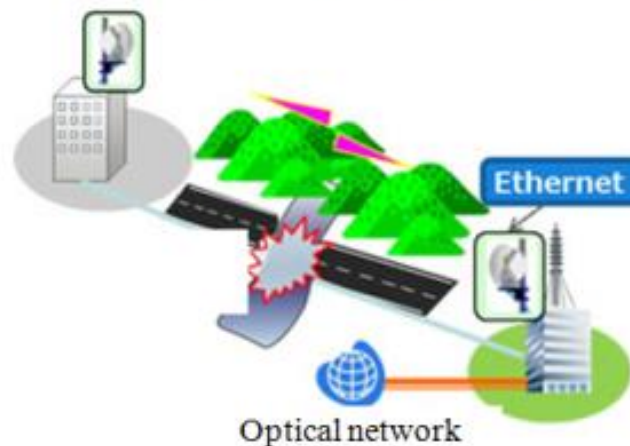


■ Events or live broadcast from the scene



Optical network

■ Recovery in disaster occurrence



Transporte por fibra óptica

La fibra óptica es el medio físico óptimo para transmitir grandes cantidades de datos a través de largas distancias. Las capacidades de ancho de banda de una fibra óptica es superior a cualquier otro medio, como el cobre o las tecnologías inalámbricas. Por lo tanto, el transporte de fibra óptica es la base indiscutible para todas las redes de alta velocidad.

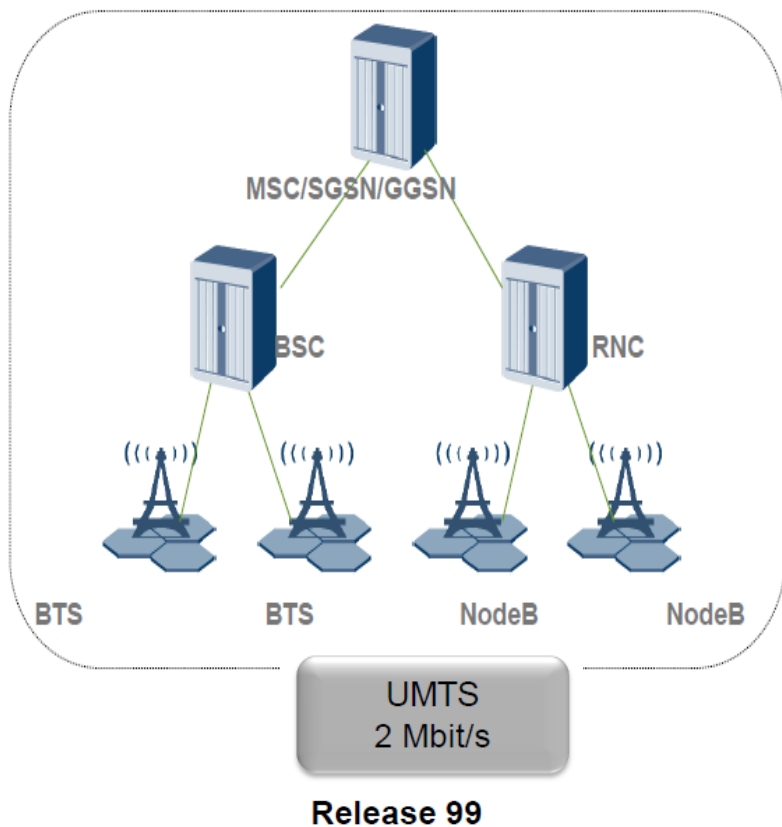
Transport Networks



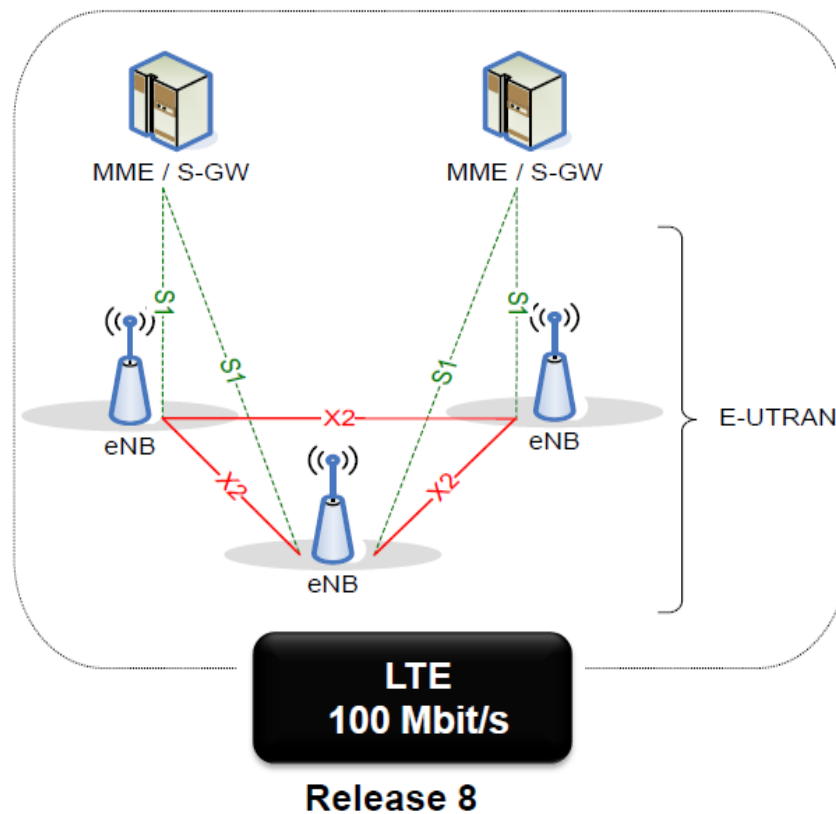
Transport Networks

Redes de transporte inalámbrico 3G/UMTS y 4G/LTE

2G/3G: Legacy Architecture



LTE: Flat Architecture



DATA LAYER

DATA/CONTENT CENTER



RACK DE SERVIDORES

Un Data Center es una instalación utilizada para albergar a los sistemas de computo y componentes asociados, tales como los sistemas de almacenamiento y sistemas de telecomunicaciones.

Por lo general, incluyen sistemas de redundancia o copias de seguridad, sistemas de energía, controles ambientales y diversos dispositivos de seguridad.

DATA LAYER

DATA/CONTENT CENTER



Banco de baterías



Equipos de A/A

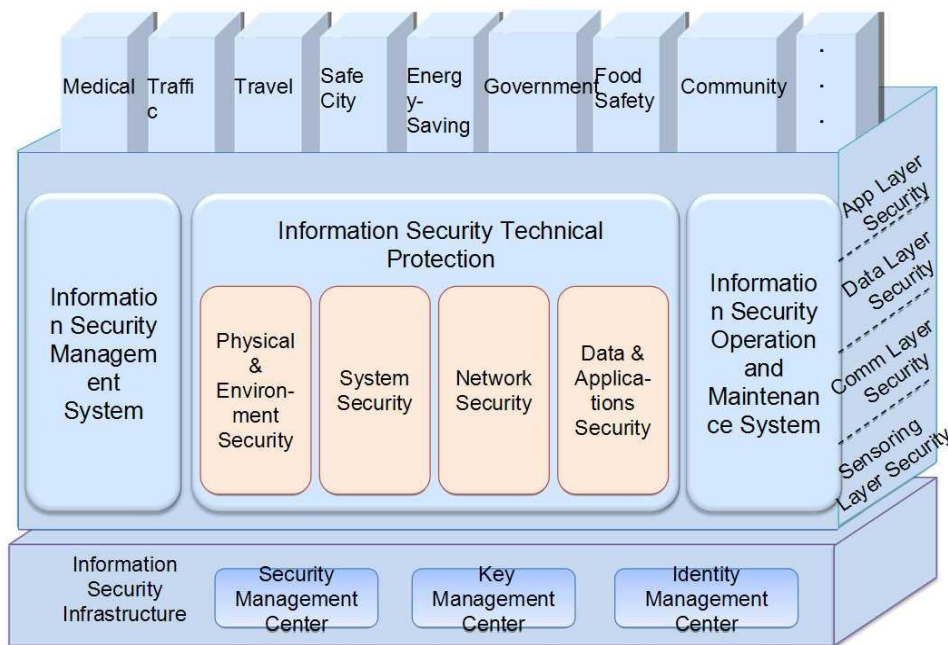
Niveles de Data Center:

1. La Asociación de la Industria de Telecomunicaciones TIA-942 define las normas y requisitos para la infraestructura del los Data Center.
1. TIA-942 define 04 niveles.
2. Tier 1 de Datos, que es básicamente una sala de Servidores,
3. Tier 4 de Datos, la cual está diseñado para albergar los sistemas Informáticos de misión crítica, con subsistemas totalmente redundantes y zonas de seguridad en compartimientos controlados por métodos biométricos para controles de acceso.

Data Center Tier 4



Security Architecture of Smart City



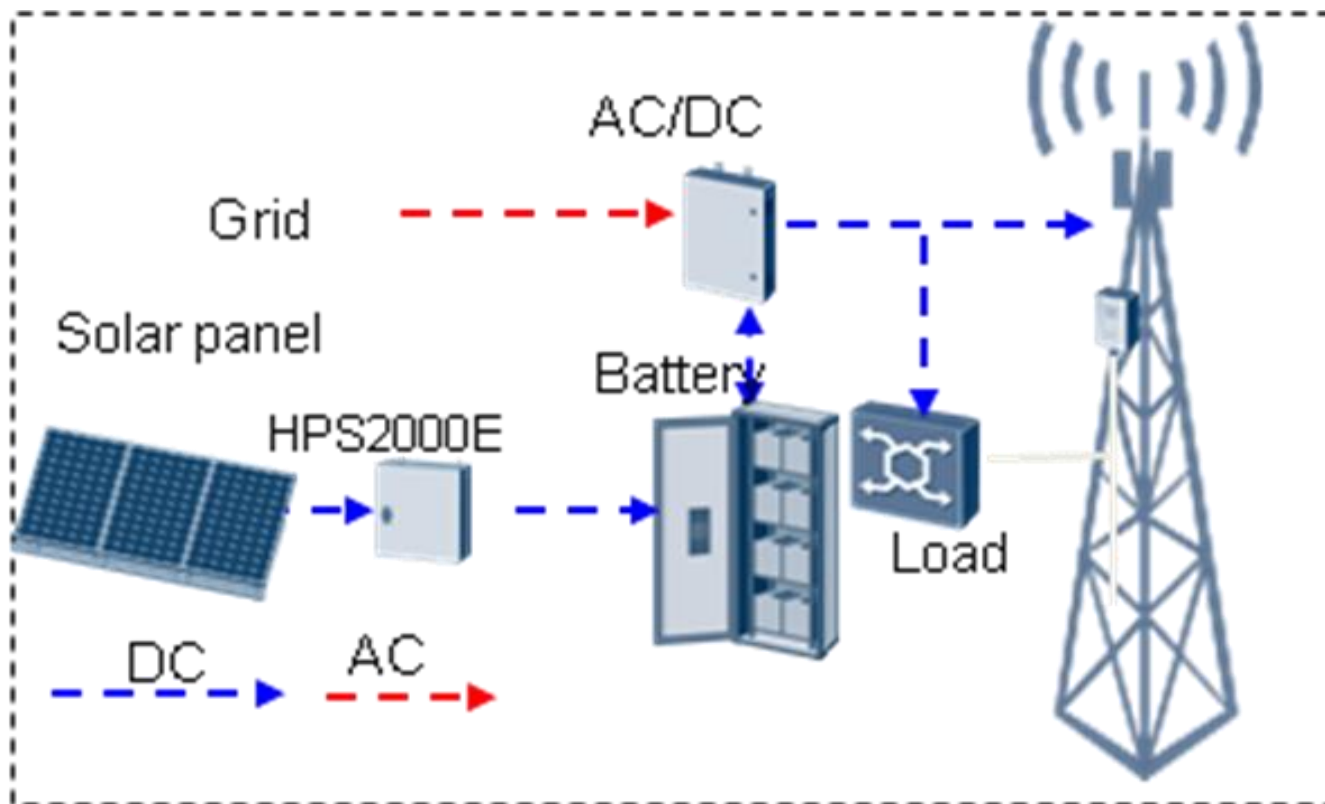
Los sistemas de seguridad de una ciudad inteligente deben proporcionar la seguridad a la tecnología y la gestión.

Establecer un sistema de seguridad integral de las cuatro direcciones:

- Seguridad física y ambiental
- Seguridad del sistema
- Seguridad de la red
- Seguridad de los datos y la aplicación en el nivel técnico.

Energy efficiency of ICT infrastructure

El equipo utilizado para construir la infraestructura de las TIC tiene que ser equipos de alta eficiencia para reducir su impacto y el respeto del consumo de energía para su uso..



Ejemplo del sitio de radio alimentado por energía solar principal y AC

Proyectos Integración Amazónica – Red de Transporte

Telefónica Móviles – Tramo 1 (Ejecutado)

Gilat to Home – Tramo 2 (En ejecución)



Estaciones-Red portadora

— Río Amazonas

— Río Marañón

— Río Huallaga

— Carretera IIRSA Norte

- Este tramo comprende 12 radioestaciones (De las cuales 3 son pre-existentes) y 1 tramo de FO Nauta-Iquitos
- Red de transporte de **1.5 Gbps**



Rioja-Tarapoto-Iquitos

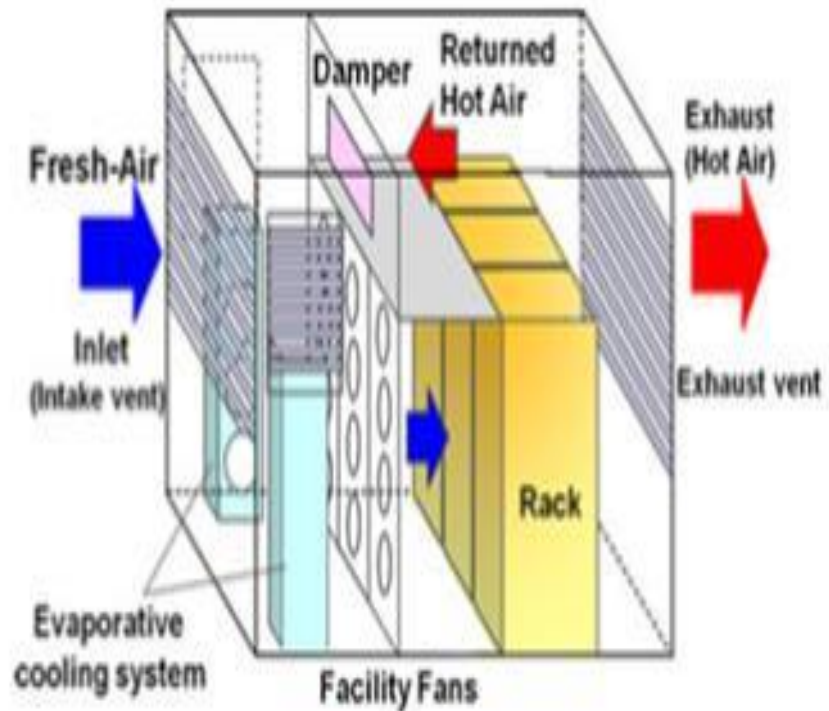
REGIÓN
LORETO

Frontera Perú-
Brasil-Colombia

- Este tramo comprende 12 radioestaciones.
- Red de transporte mínimo de **200 Mbps**

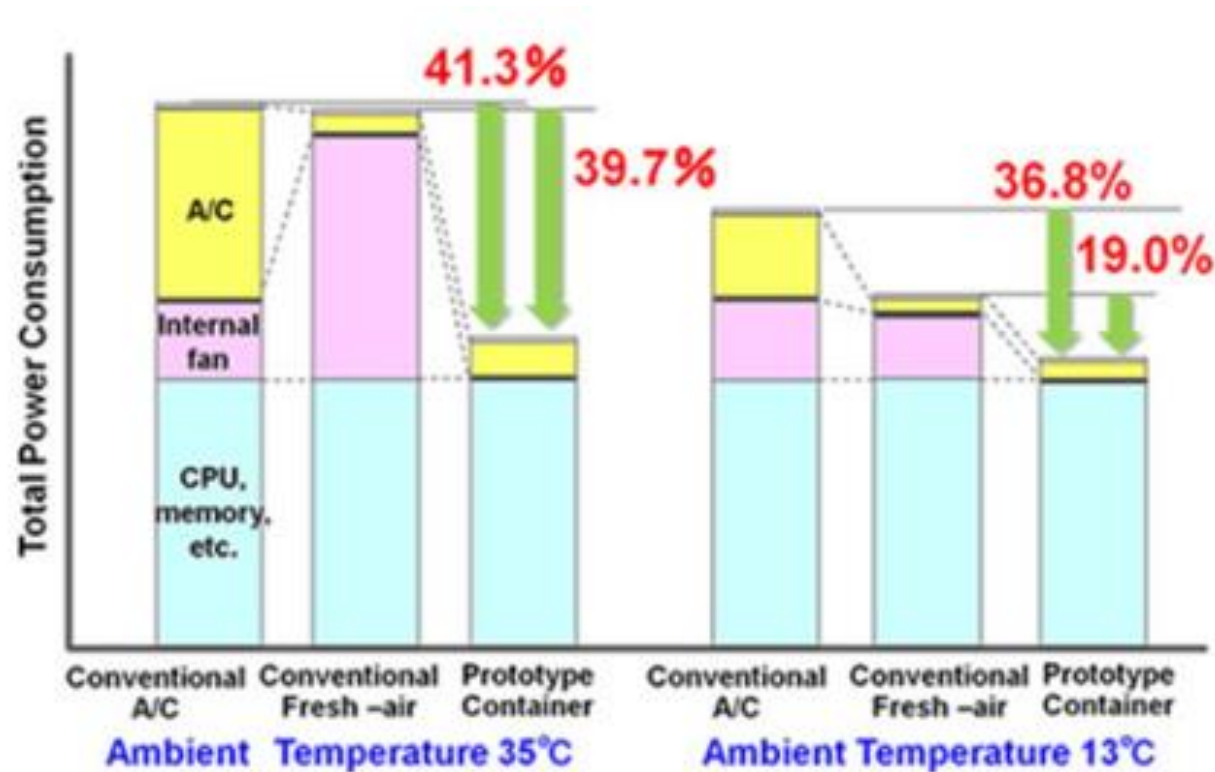
Iquitos-Isla Santa Rosa

Power saving system control technology to maintain temperature and humidity of container-type data centres (1)



La figura muestra una foto de un centro de datos prototipo de contenedor y un esquema del contenido del shelter.

Power saving system control technology to maintain temperature and humidity of container-type data centres (2)



El consumo se reduce hasta en un 40% aproximadamente en comparación con los centros de datos de contenedores convencionales que utilizan ventiladores internos equipados con los servidores.

DESAFIO PARA LA PLANIFICACION DE UNA SMART CITY SOSTENIBLE

El desafío de la planificación plantea la necesidad de:

- Planificar un Smart City sostenible centrándose en la generación transversal e inclusiva de estrategias integrales, utilizando las TIC, para optimizar la convergencia de diversas tecnologías y atender las necesidades de los ciudadanos.
- El uso de las TIC en la planificación de un Smart City sostenible debe estar orientada a la interrelación de los sistemas complejos que forman un área urbana (servicios públicos, las comunicaciones, la producción, la información, la infraestructura, la vulnerabilidad, etc.), así como, proponiendo soluciones inteligentes e integradoras orientadas a utilizar de manera eficiente y sostenible los recursos requeridos por los ciudadanos, en particular los no renovables.

Estas soluciones pueden desarrollarse de forma individual, pero debe ser transversal. Esto permitirá identificar sinergias y oportunidades de mejora, reducir costos, buscar el bienestar de la población, y por lo tanto, lograr una Smart City.





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

MUCHAS GRACIAS

**Foro Smart Cities
Lima – Perú**

Ing. Wilmer Narvaez
wnarvaez@mtc.gob.pe