



# Introducción a IoT (Internet de las Cosas)





# Objetivos



- Definir *Internet of things* (IoT)
- Explicar los antecedentes de IoT
- Relacionar y distinguir M2M de IoT
- Identificar los conceptos fundamentales de IoT
- Describir la arquitectura general de una solución





# Agenda

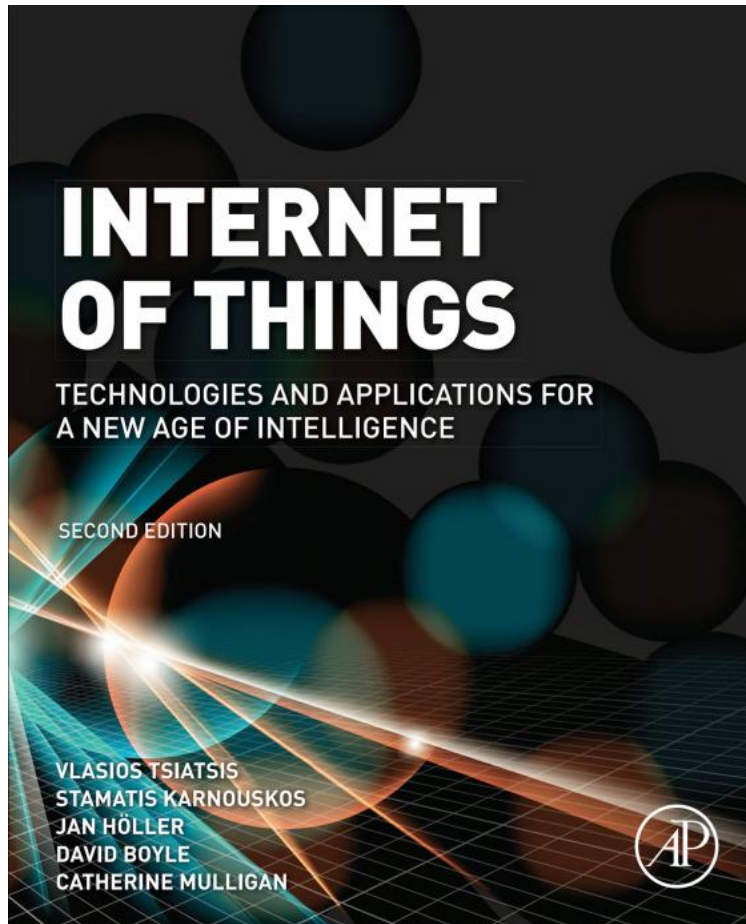


- Internet of Things
  - Origen y evolución: múltiples visiones
  - Conceptos: acercamiento a una definición
- IoT de hoy
- IoT vs. M2M
- IoT por venir
- Arquitectura general
- Normalización
- Conclusiones





# Bibliografía



## Internet of Things Technologies and Applications for a New Age of Intelligence

Second Edition

**Vlasios Tsiatsis**

Ericsson, Stockholm, Sweden

**Stamatios Karnouskos**

SAP, Walldorf, Germany

**Jan Höller**

Ericsson, Stockholm, Sweden

**David Boyle**

Dyson School of Design Engineering,  
Imperial College London,  
London, United Kingdom

**Catherine Mulligan**

Imperial College London,  
London, United Kingdom



ACADEMIC PRESS  
An imprint of Elsevier

Nov. 2018

Nota: las figuras y tablas fueron extraídas del libro, salvo indicado expresamente.





# Internet of Things



## ■ Origen

- El término "The Internet of Things" acuñado por Kevin Ashton en 1999.

## ■ Definición

- Tarea difícil:

<https://iot.ieee.org/definition.html>

- Múltiples definiciones: depende de visión
- Los invito a terminar de construir una definición

(a lo largo de la clase)



# Internet of Things



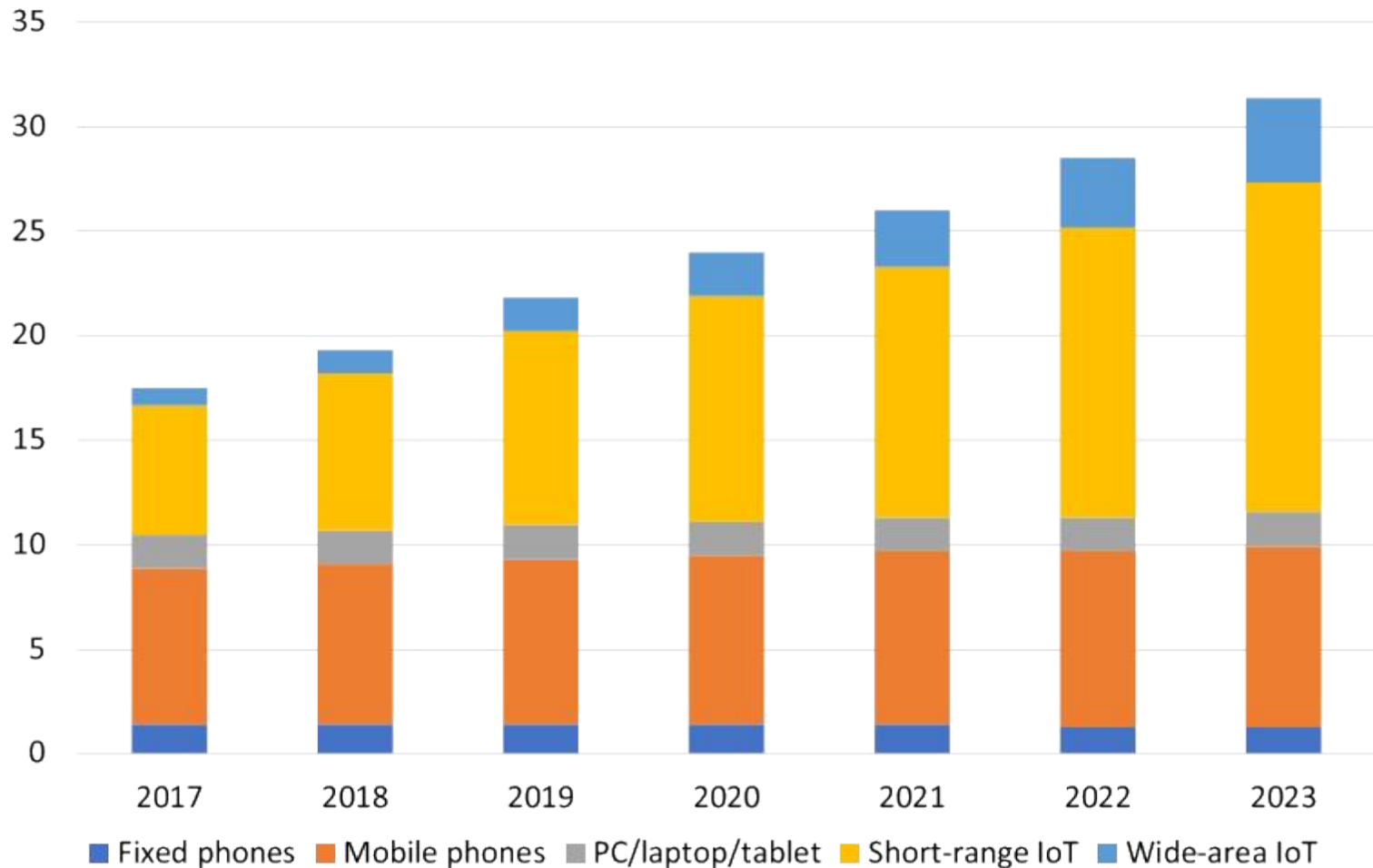
- Concepto/idea mínima/inicial de IoT:
  - gran cantidad de dispositivos conectados Internet
- Evolución de las telecomunicaciones
  - 100 años: mil millones con teléfonos fijos
  - 25 años: 5 mil millones de personas con dispositivos móviles (GSM, 2G, 3G y 4G/LTE)
  - próximo paso: resto del mundo real con 5G máquinas, los objetos y los espacios



# Internet of Things



## ■ Predicción: #dispositivos conectados

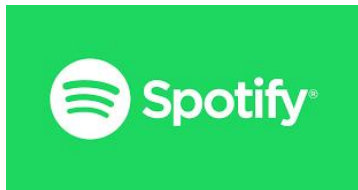




# Internet of Things



- IoT: como nuevo punto de inflexión
- Internet (años 90)
  - redefinió muchos negocios, por ejemplo:
  - industria de la música
  - industria del turismo
  - ventas (minorista) y comercio on-line







# Internet of Things



- IoT: como nuevo punto de inflexión
- Internet (años 90-2000)
  
- **IoT: otra transformación fundamental**
  - redefiniendo procesos y prácticas comerciales en diferentes sectores de la industria y la sociedad
  - nuevas oportunidades de negocio
  - nuevas empresas disruptivas



# Internet of Things

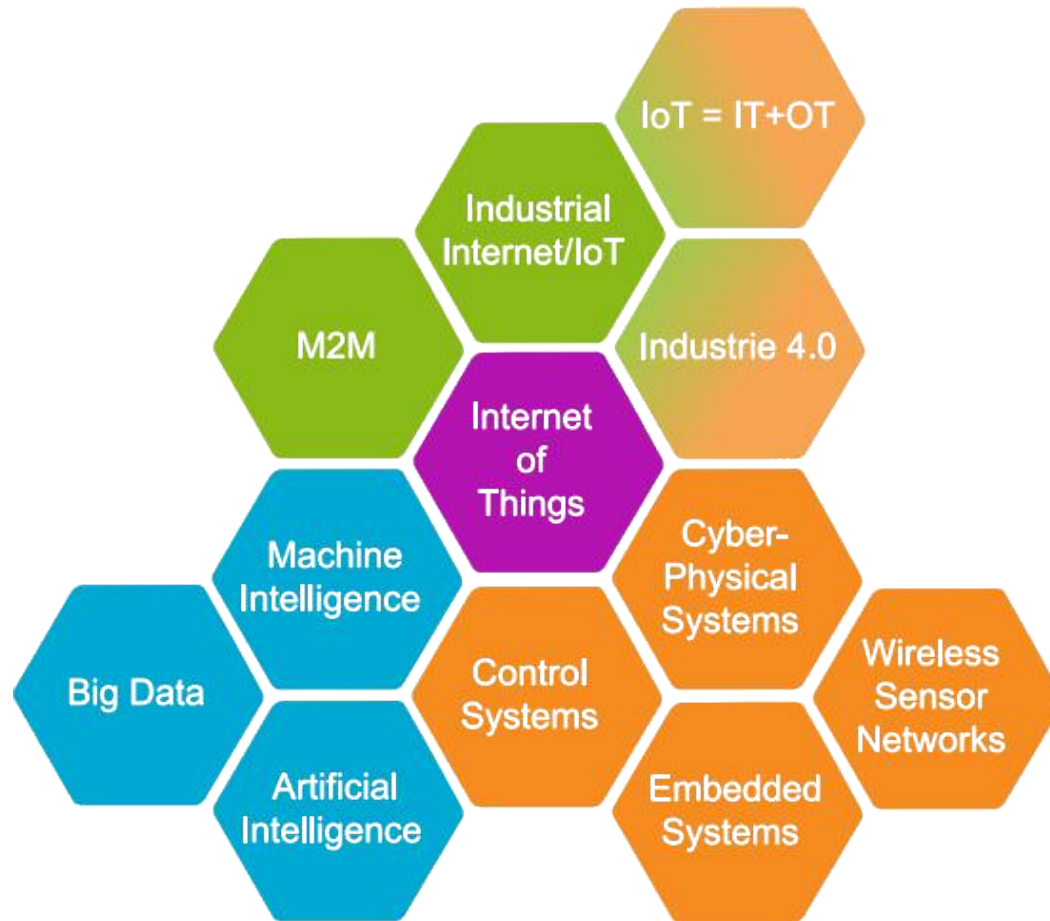


- IoT como concepto en evolución:
  - compartir **datos e información** sobre **cosas y máquinas** que utilizan **dispositivos y sistemas** desplegados como una familia de **tecnologías y prácticas** (en evolución)



# Internet of Things

## ■ IoT como concepto en evolución





# Agenda

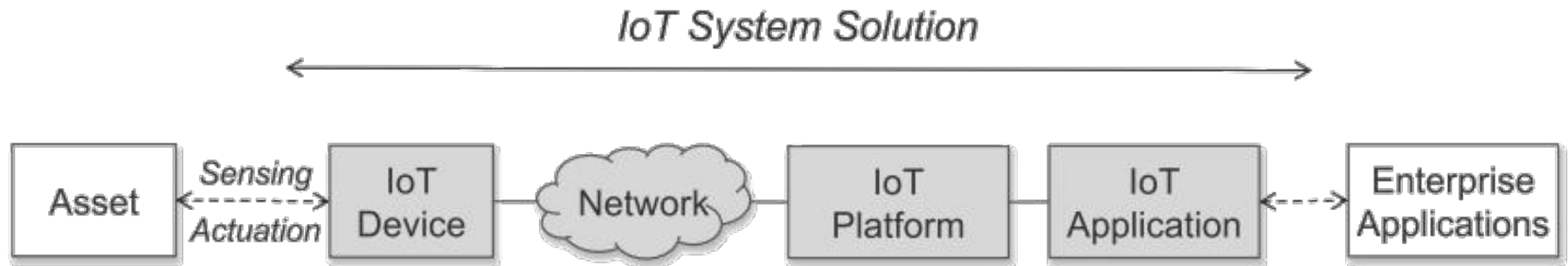


- Internet of Things
  - Origen y evolución: múltiples visiones
  - Conceptos: acercamiento a una definición
- IoT de hoy
- IoT vs. M2M
- IoT por venir
- Arquitectura general
- Normalización
- Conclusiones





# IoT de HOY

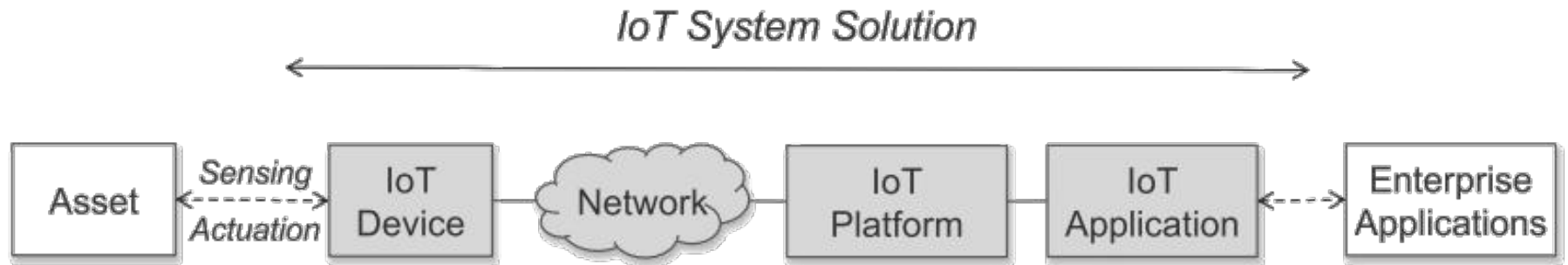


## ■ Objetivo desde **perspectiva empresarial**

- supervisar y controlar de forma remota activos empresariales
- integrar esos activos en los procesos comerciales



# IoT de HOY

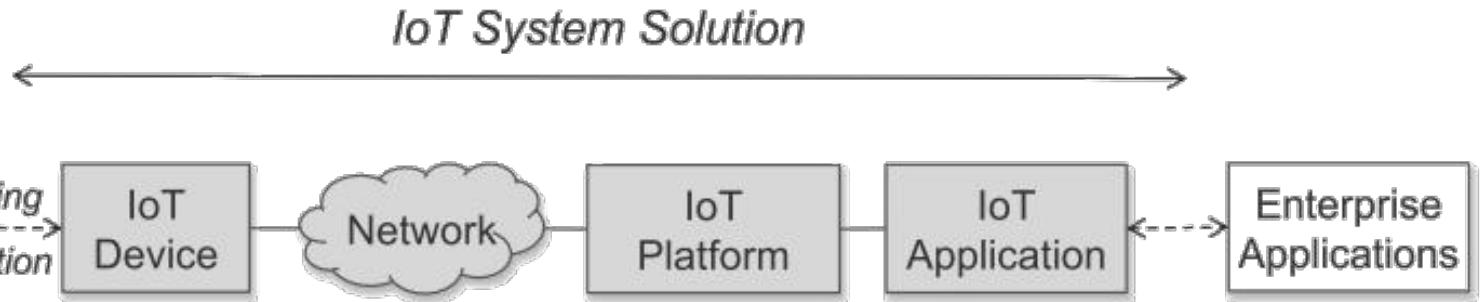


## ■ *IoT Device*

- “instrumenta” el activo
- capacidad de sensado (medir) y actuación
- realización simple o compleja



# IoT de HOY

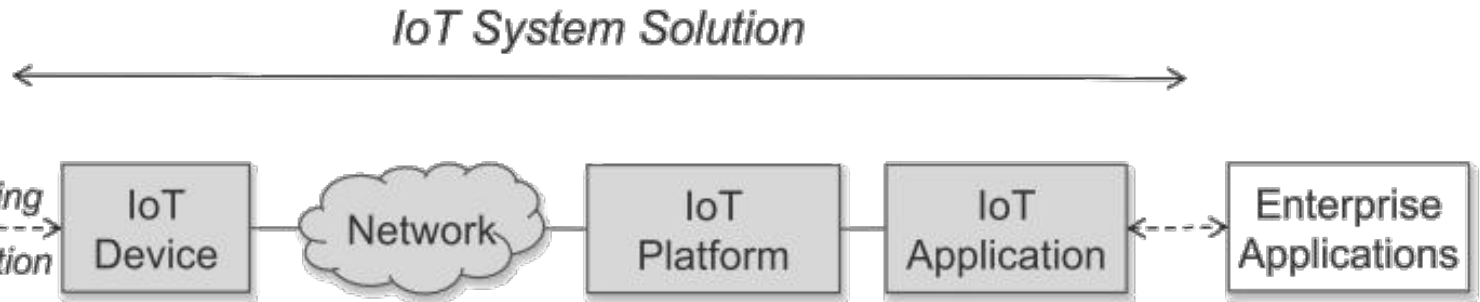


## ■ *Network*

- conectividad entre *IoT Device* y el *backend* de la aplicación y el sistema de *IT* empresarial
- Muchas opciones (llamadas redes capilares):  
WPAN, LPWAN, LAN, WAN



# IoT de HOY



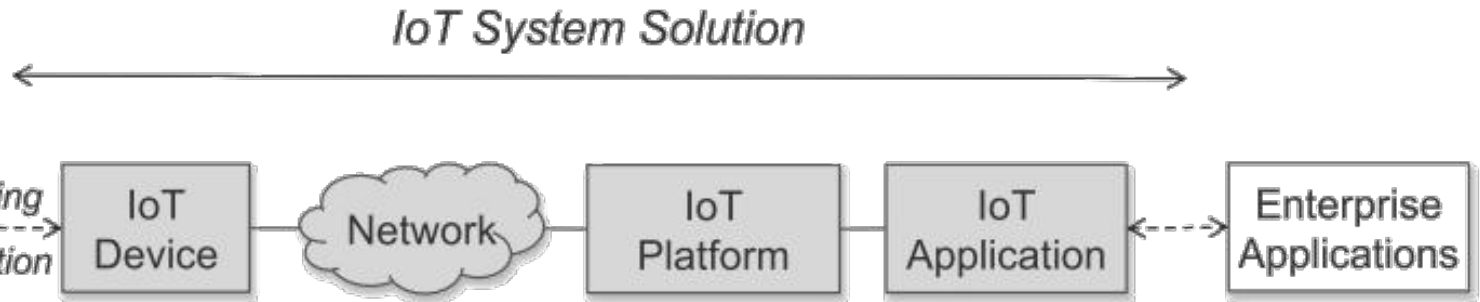
## ■ IoT platform

- proporciona una funcionalidad genérica
- común a varias aplicaciones
- reduce costo de implementación y mejora la facilidad de desarrollo de aplicaciones
- Por ejemplo: FIWARE





# IoT de HOY



## ■ *IoT application*

- proceso altamente específico de monitoreo y control del activo
- puede ser muy variada



# Agenda



- Internet of Things
  - Origen y evolución: múltiples visiones
  - Conceptos: acercamiento a una definición
- IoT de hoy
- IoT vs. M2M
- IoT por venir
- Arquitectura general
- Normalización
- Conclusiones



# M2M vs. IoT: diferencias



## ■ Solución de un problema: ejemplo ilustrativo

- Enfoque tradicional (M2M)
- Enfoque IoT

**M2M**  $\neq$



## ■ Objetivo

- resaltar el potencial y los beneficios de IoT
- señalar algunas capacidades necesarias



# M2M vs. IoT: diferencias



## ■ Problema

- ESTRÉS factor de riesgo muy importante para la salud



## ■ Idea: oportunidad de reducir efectos negativos

- diagnóstico del factor estresante
- recomendaciones para aliviar el estrés
- registrar y medir el impacto de analgésicos, etc.
- enfoque iterativo

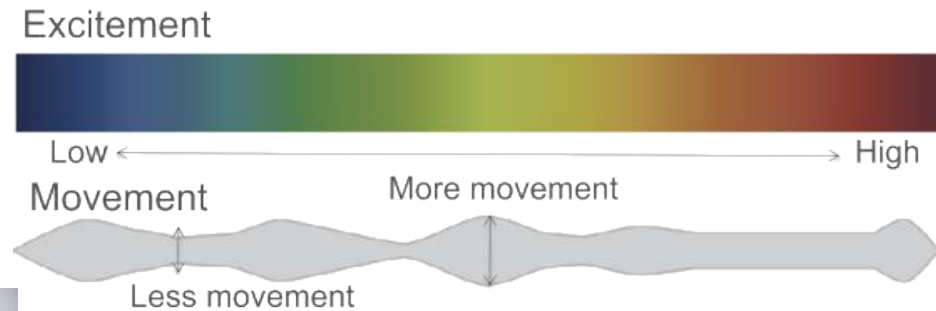


# Enfoque M2M



## ■ Sensores

- frecuencia cardíaca
- GSR  
respuesta galvánica de la piel
- aceleración





# Enfoque M2M



## ■ Limitaciones

- información acotada
- existen otros factores familiares, laborales, etc.

## ■ Mejoras

- entrevistas (complementarias) costoso, subjetivo...

## ■ Enfoque IoT

- más datos disponible
- más dependencias y patrones a detectar





# Enfoque IoT

Home environment and activities



Commuting experience



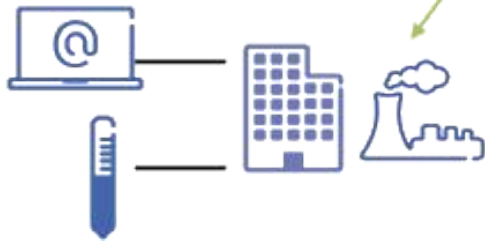
M2M

Weather and environment



Work environment

Work activities



Leisure activities



Wearable



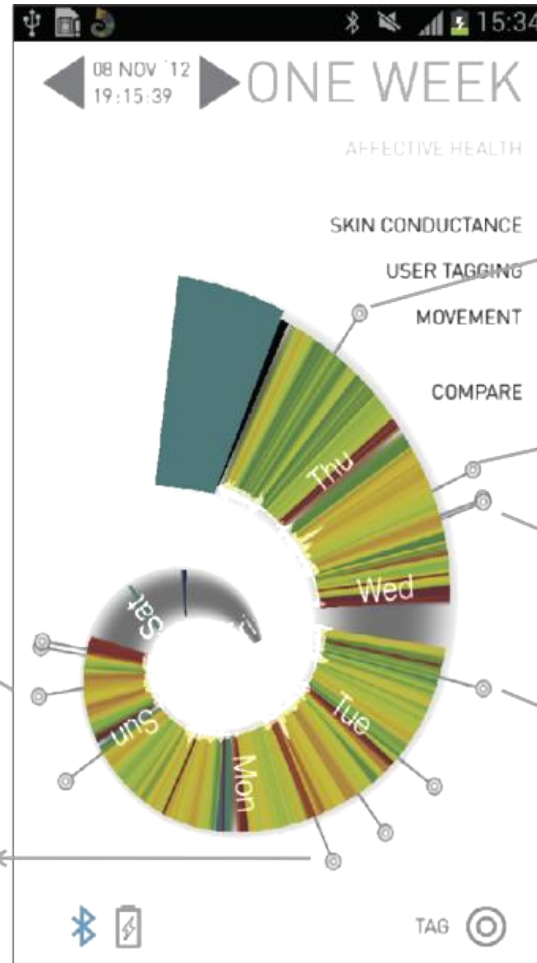
# Enfoque IoT



*“A typical week in my life, I realize that every evening before I go to bed I get myself worked up, by doing a lot of chores at home, which affects my sleep”*

Throwing garbage away, renting a trailer, driving to the tip, a lot happening at once.

Running around like crazy at home, packing bags, checking homework, laundry, dishes, stressful.



Relaxing evening with my family

Recovery after work out, always relaxed

Work out at the gym, aerobics, nice!

Putting my daughter to bed, reading for her, cosy!







# Agenda



- Internet of Things
  - Origen y evolución: múltiples visiones
  - Conceptos: acercamiento a una definición
- IoT de hoy
- IoT vs. M2M
- IoT por venir
- Arquitectura general
- Normalización
- Conclusiones





# IoT por venir



- Qué hay de nuevo?
  - tecnologías de Internet **abiertas y estandarizadas**
  - Internet como una **infraestructura**
  - **ecosistema** para mezclar dispositivos, datos y aplicaciones
  - **interconexión de los sistemas** de IoT
  - **colaboración y la innovación conjunta** de todos los interesados involucrados.



Transport



Utility



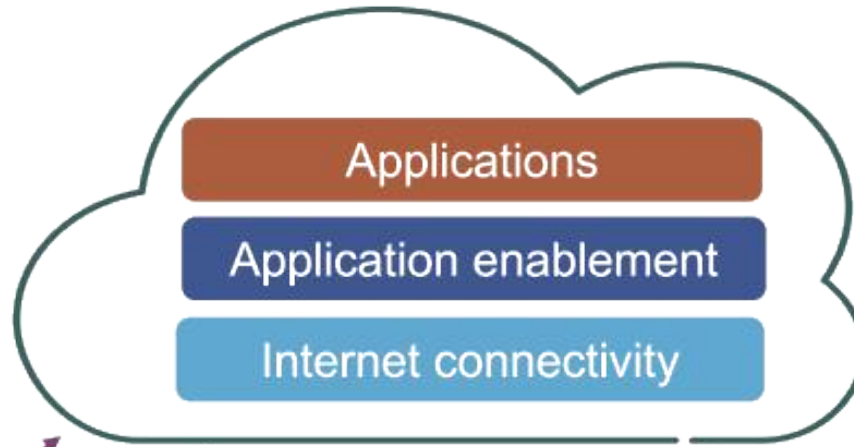
Smart City



Agriculture



Health



Devices





### Consumers



- Connected gadgets
- Appliances
- Wearables
- Domestic robots
- Participatory sensing
- Social Web of Things

### Automotive Transport



- Autonomous vehicles
- Multimodal transport
- Logistics
- Traffic management

### Retail Banking



- Micro payments
- Retail logistics
- Product life-cycle info
- Shopping assistance

### Environmental



- Pollution
- Air, Water, Soil
- Weather, Climate
- Noise
- Erosion, fires

### Infrastructures



- Buildings, Homes
- Roads, Rail

### Utilities



- Smart Grid
- Water management
- Gas, Oil, Renewables
- Waste management
- Heating, Cooling

### Health Well-being



- Remote monitoring
- Assisted living
- Behavioral change
- Treatment compliance
- Sports, Fitness

### Smart Cities



- Integrated environments
- Optimized operations
- Convenience
- Socioeconomics
- Sustainability
- Inclusive living

### Process industries



- Robotics
- Manufacturing
- Natural resources
- Remote operations
- Automation
- Heavy machinery

### Agriculture



- Forestry
- Crops and farming
- Urban agriculture
- Livestock, Fisheries





# Barreras y preocupaciones



- privacidad y protección (integridad personal)
- fiabilidad y precisión de datos e información
- seguridad
  - posibles daños económicos o sociales
  - daños a la propiedad
  - seguridad de las personas e incluso vidas
- costos de despliegue masivo (inversión y operación)
  - suministro automatizado (cero configuración)
    - configuración de parámetros y datos del sistema
    - información contextual (GIS)





# Barreras y preocupaciones



- Inciden en
  - soluciones técnicas
  - aspectos comerciales y socio-económicos
  - legislación y regulación



# Agenda



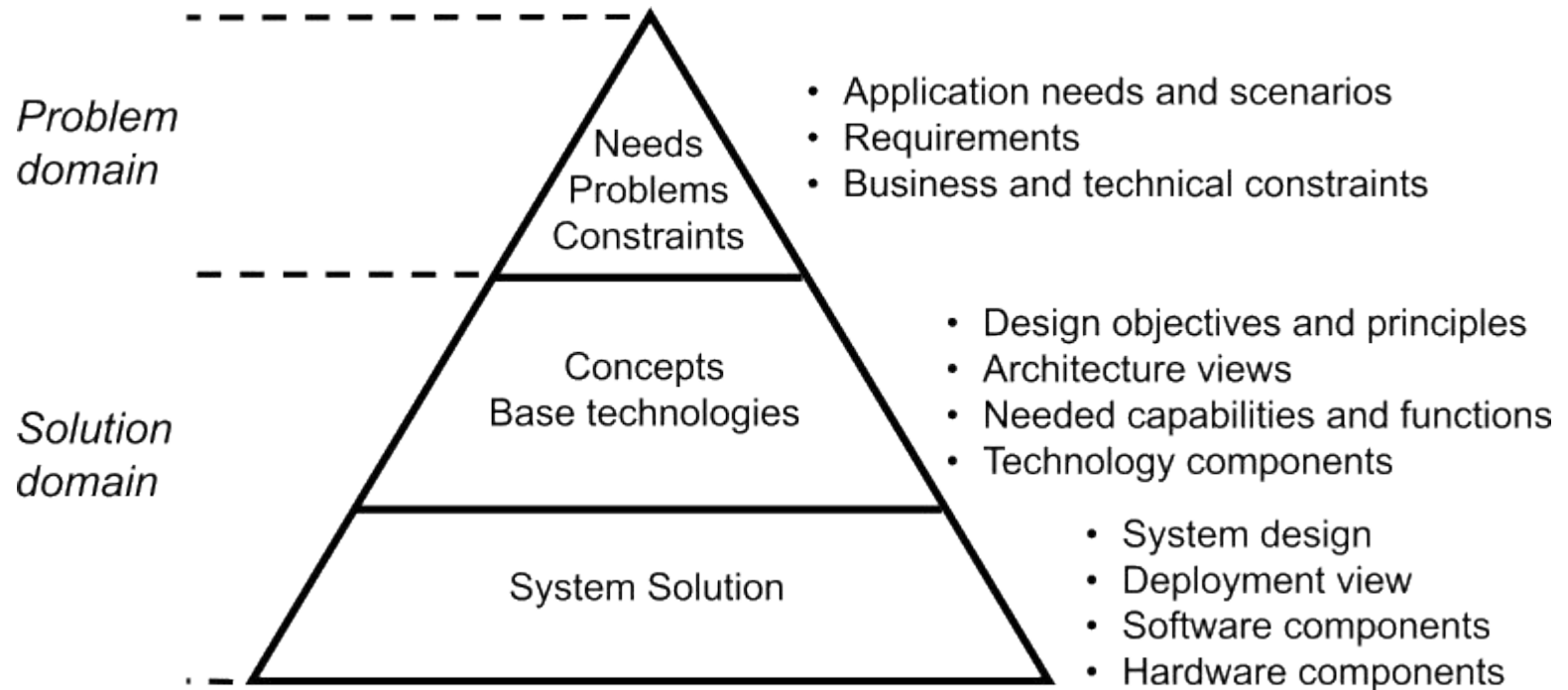
- Internet of Things
  - Origen y evolución: múltiples visiones
  - Conceptos: acercamiento a una definición
- IoT de hoy
- IoT vs. M2M
- IoT por venir
- **Arquitectura general**
- Normalización
- Conclusiones



# IoT: arquitectura



- División entre dominio del problema y de la solución

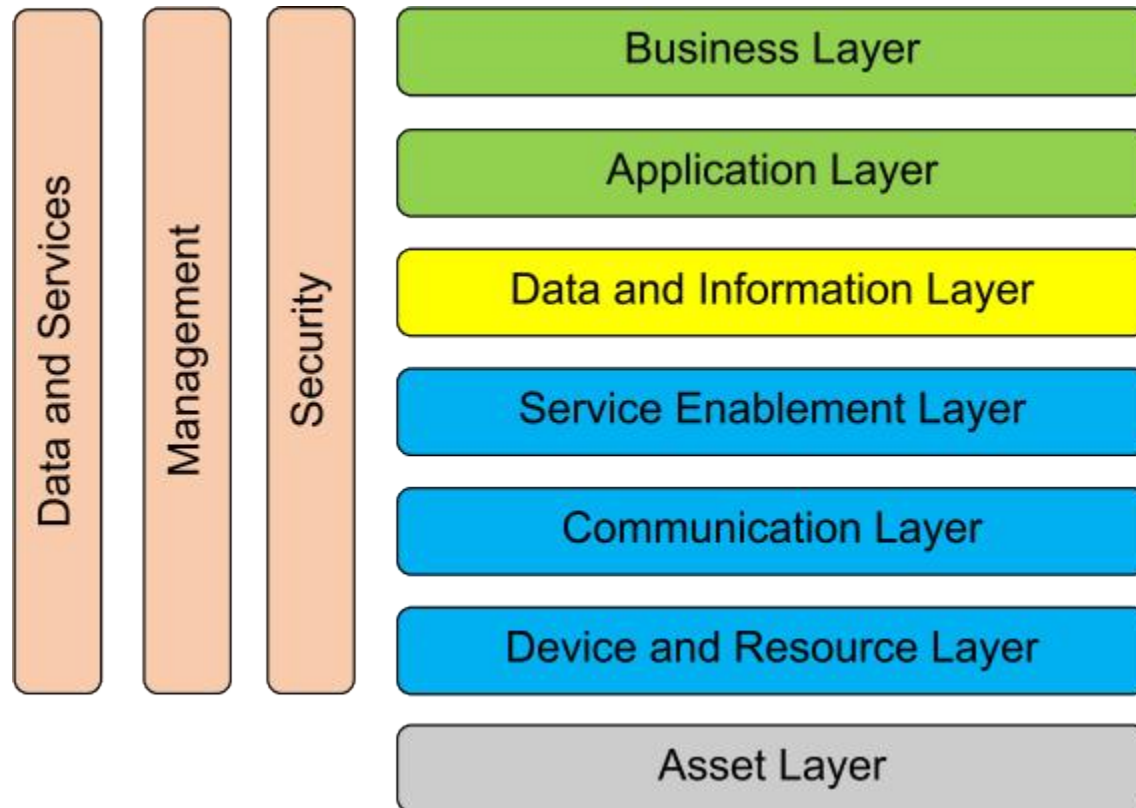






# IoT: arquitectura

## ■ Capas funcionales y capacidades





# Agenda



- Internet of Things
  - Origen y evolución: múltiples visiones
  - Conceptos: acercamiento a una definición
- IoT de hoy
- IoT vs. M2M
- IoT por venir
- Arquitectura general
- Normalización
- Conclusiones





# Normalización



- Objetivo
  - interoperabilidad (técnica)
  - replicabilidad
- Normas técnicas:
  - acuerdos entre las partes involucradas
- Beneficios:
  - interoperatividad: competencia en el mercado y reduce bloqueo de proveedores
  - replicabilidad/replicación: reutilizar tecnología (softw./hardw.) y mejores prácticas en diferentes soluciones



# Conclusiones:



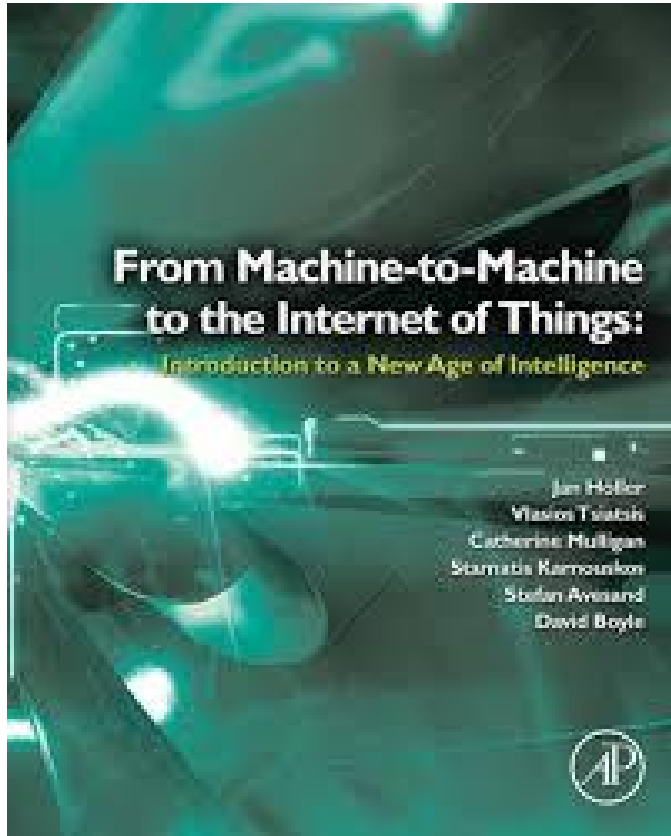
## Cambio de mentalidad

Aspect	Past practices	IoT practices
Applications and services	Point problem driven	Innovation driven
	Single application - single device	Multiple applications - multiple devices
	Communication and device centric	Information and service centric
	Asset management driven	Insight and automation driven
Business	Closed business operations	Open market places
	Business objective driven	Collaborative and community driven
	B2B	B2B, B2B2B, B2C
	Established value chains	Ecosystems and value networks
	Consultancy and Systems Integration enabled	Open Web and as-a-Service enabled
	In-house deployment	Cloud deployment
Technology	Vertical system solution approach	Horizontal enabler approach
	Specialized device solutions	Generic commodity devices
	De facto and proprietary	Standards and open source
	Specific closed data formats and service descriptions	Open APIs and data specifications
	Closed specialized software development	Open software development
	Enterprise integration	Open APIs and web development



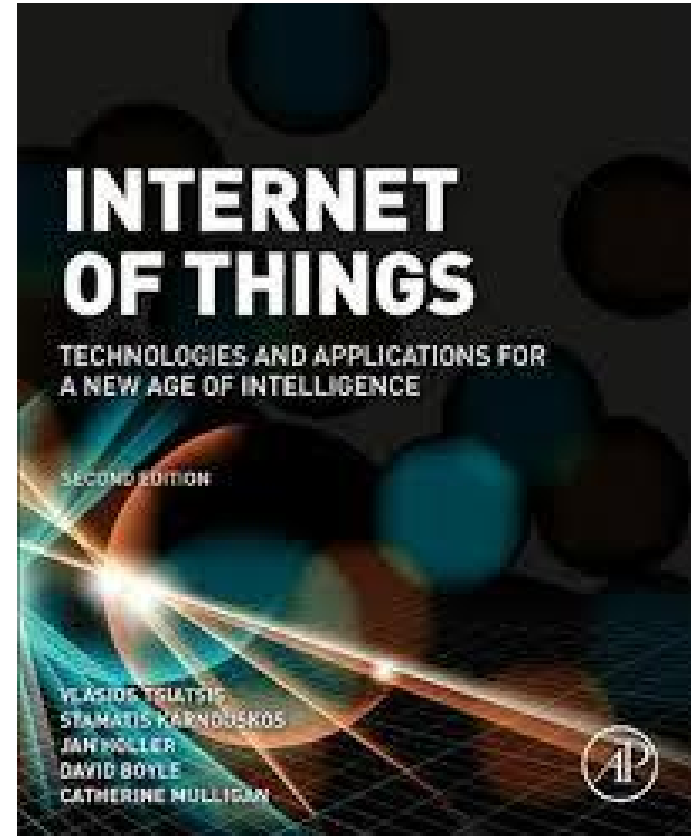


2014



1era. edición

2019



2da. edición



# Gracias!

