

Smart University

Redes de Campus WiFi y LoRa orientadas al IoT



Antonio Ruiz Moya

ARUIZ@UGR.ES

Servicio de Redes y Comunicaciones

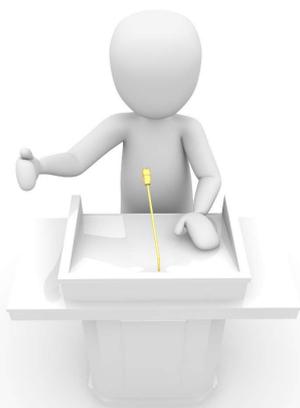
Centro de Servicios de Informática y

Redes de Comunicación

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1

AGENDA



1. Motivación en el IoT
2. Objetivos UGR SmartUniversity
3. Tecnológicas de Red IoT
4. Qué es UGR SmartUniversity
5. Servicios IoT desplegados
6. DEMOS
7. Futuro

2

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1. Motivación en el Internet of Things

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1. Motivación en el Internet of Things

RedUGR IoT

¿QUÉ es IoT ?

¿CÓMO puede ayudar IoT a mi Universidad?

¿QUÉ hemos implementado en RedUGR?

¿QUÉ beneficios esperamos obtener?

¿CÓMO afrontar el futuro?

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CSIRC

1. Motivación en el Internet of Things

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CSIRC

1. Motivación en el Internet of Things

Smart University Smart Campus

- Gestión de Energía
- Biblioteca Electrónica
- Docencia Virtual (PRADO)
- Campus Wi-Fi (Eduroam)
- Señalización Inteligente (RCM)
- Gestión Parking

- Aulas Inteligentes
- Personalización de Servicios IT
- Control Centralizado de Campus
- Gestión Luminica
- Optimización de Edificios (Clima)
- Difusión Social y Medios

Gestión Centralizada de Servicios IT

Seguridad del Campus y Gestión de Ciberseguridad

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1. Motivación en el Internet of Things

- Infraestructuras y servicios de Red **GLOBALES**
- 7 Campus** (5 en Europa y 2 en África)
- Wi-Fi/EDUROAM** en 100% UGR (Interior/Exterior)
- 83 Edificios
- 33.000 Nodos de Red físicos
- 85.000 usuarios
- 3.800Km de **F/O propia** Campus GRX y MEL
- Núcleo de red HA a 160Gbps, 80Gbps y 20Gbps
- Cloud DC SDN-ACI 960TBps BW capacidad óptica
- Acceso a Internet HA a 10Gbps
- Red Wi-Fi & LORA para IoT

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Device State Overview

1. Motivación en el Internet of Things

FORTALEZAS & OPORTUNIDADES

- Red **cableado** con gran capilaridad
- Red **Wi-Fi** (Eduroam) con cobertura:
 - Interior
 - Exterior
 - Servicios de Localización
- Sistemas de **Gestión** de Red Centralizada UGR: ODBM, HERMES, LUCIA y Red HGP
- Aliados** Tecnológicos de Relevancia Mundial

44 Routers

731 Switches

776

0 Unmanaged	1 Unknown
750 Normal	0 Warning
0 Minor	17 Major
8 Critical	

23503 Active Clients

62.69% Memory Utilization

77.89% CPU Utilization

N/A Location Calculation Latency

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

2. Objetivos del Proyecto UGR SmartUniversity

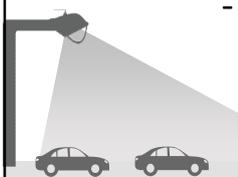
- A. Gestión Farolas del Campus:** Mayor Sostenibilidad, Mejor Servicio y Ahorro de costes
- B. Gestión de Aparcamientos:** Mejor Servicio Usuario, Ahorro de costes
- C. Gestión Medioambiental Exterior:** Campus Saludable y Apoyo Informativo a Alérgicos
- D. Gestión de Residuos:** Recogida eficaz y eficiente de contenedores de pilas usadas
- E. Monitorización Cuadros eléctricos:** Control consumos, mejor mantenimiento, ahorro costes
- F. Gestión de Localización:** Radar de uso espacios, localización, visitas turísticas y virtuales
- Futuro:**
- **Gestión de Jardines:** Control medioambiental de espacios naturales universitarios
 - **Gestión de Energía en Interiores:** Sistema de Iluminación y Acondicionamiento térmico
 - **EXPLOTACIÓN INTELIGENTE de información IoT**

9

2. Objetivos del Proyecto UGR SmartUniversity

A. Gestión Farolas del Campus

- Reducción consumo energético (Hasta 80%)
- Reducción de mantenimiento (Hasta 50%)
- Reducción de emisiones de CO2
- Mejora seguridad viandantes
- Control total sistema iluminación del Campus
- Gestión energética centralizada



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE FAROLAS "WiFi"
Albergan infraestructura de Red de Servicios IoT
(Fibra Óptica, AP y Conmutador)



10



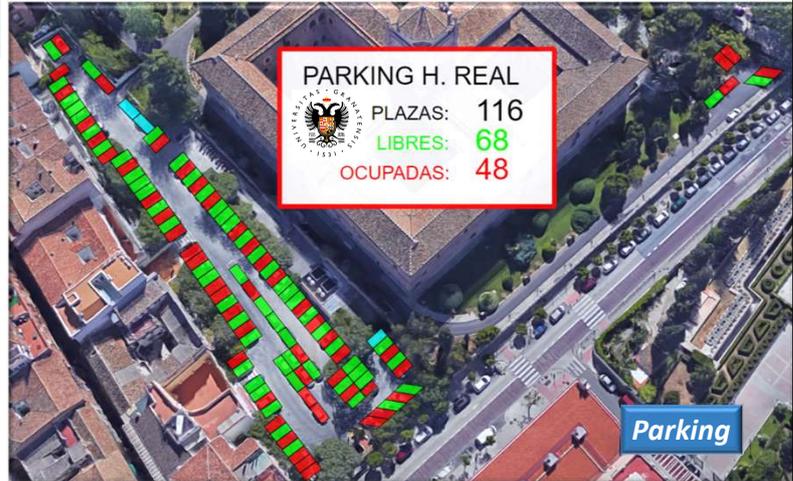
UNIVERSIDAD DE GRANADA



2. Objetivos del Proyecto UGR SmartUniversity

B. Gestión de Aparcamiento

- Mejor Gestión Espacio
- Mejor Experiencia Usuario
- Mejora Productividad RRHH
- Potenciales ingresos en horarios no universitarios
- Gestión Centralizada
- Combinación con identificación de vehículos.



Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT



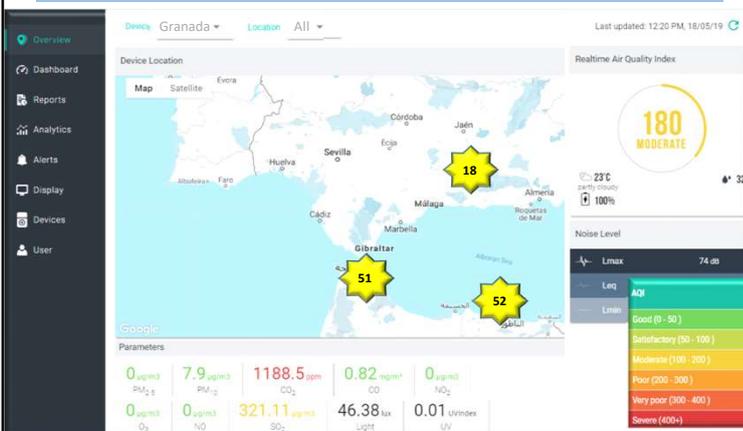
UNIVERSIDAD DE GRANADA



2. Objetivos del Proyecto UGR SmartUniversity

Environment

C. Gestión del Medioambiental Exterior



- Detección Pólenes
- Partículas Contaminantes - CO2, CO, NO, NO2, O3, SO2
- Temperatura y Humedad
- Ruido Ambiente
- Alarma de Luz Ultravioleta
- Control de Luminosidad

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT



UNIVERSIDAD DE GRANADA

2. Objetivos del Proyecto UGR SmartUniversity

D. Gestión de Residuos

- Mejor Gestión Residuos
- Mejor Experiencia Usuario
- Optimización Recolección Pilas
- Control de Seguridad



Waste



13

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT



UNIVERSIDAD DE GRANADA

2. Objetivos del Proyecto UGR SmartUniversity

E. Monitorización Cuadros Eléctricos

- Mejor Gestión Eléctrica
- Mejor Mantenimiento
- Ahorro de costes
- Sin intrusión
- Centralización



Energy

14

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

2. Objetivos del Proyecto UGR SmartUniversity

F. Gestión de Localización

TALENTO WiFi

Mobility

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

3. Tecnológicas de Red IoT

Casos de uso vs requisitos técnicos

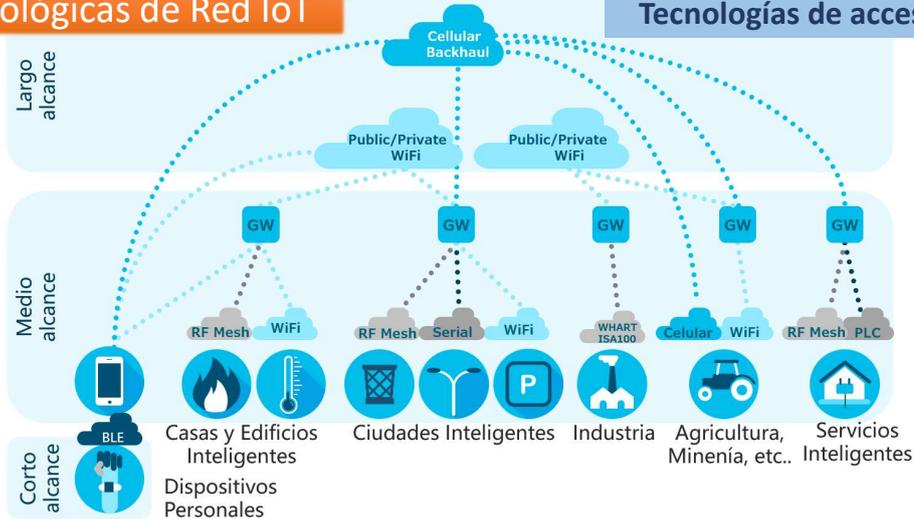
<ul style="list-style-type: none"> Ancho de Banda Sensibilidad al Retardo Movilidad Consumo 	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Automatización & Monitorización</p> <p>50 – 500kbps High</p> <p>Fijo 10 años</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Seguridad & Vigilancia</p> <p>0.5 – 8Mbps Low</p> <p>Fijo Corriente electrica</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Gestión de Flotas</p> <p>100s of Kbps Low</p> <p>10 – 150Km/h ~3 meses</p>
	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Campus/Ciudades Inteligentes</p> <p>50 – 500kbps Low</p> <p>Fijo 10 años</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Automoción</p> <p>10s of Mbps Low</p> <p>10 – 150Km/h Batería</p>	<p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">Dispositivos personales</p> <p>10s of Mbps Low</p> <p>~5Km/h ~1 semana</p>

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

3. Tecnológicas de Red IoT

Tecnologías de acceso

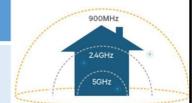


17

3. Tecnológicas de Red IoT

Tecnologías de acceso

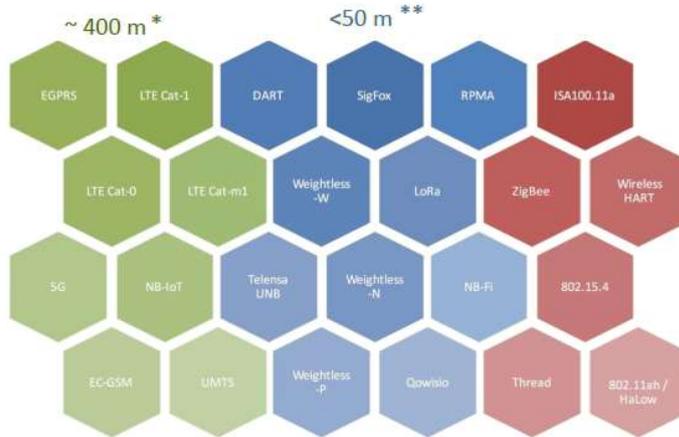
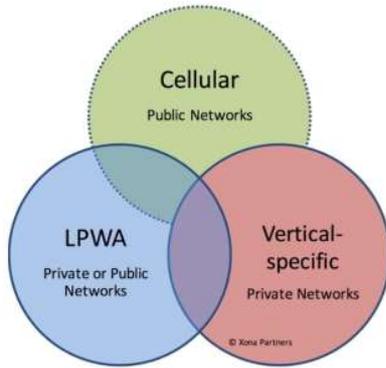
Tecnología	2G	3G	LTE	5G	Wi-Fi
Alcance	Largo	Largo	Largo	Corto/Largo	Corto/Largo (802.11ah)
Gestión Energía	Horas/Días	Horas/Días	Horas/Días	Horas/Días	Horas/Días
Espectro	Licenciado	Licenciado	Licenciado y Libre	Licenciado y Libre	Licenciado
Máximo Throughput	384kbps	40Mbps	100Mbps+	Up to 10 Gbps	1Gbps+
Delay	1s	300ms	30ms	1-10ms	Var.
Coste Sensor/Comunicaciones (estimado)	<\$10 / alto	\$30-\$50 / alto	\$40-\$80 / alto	? / alto	\$5-\$8 / alto



18

3. Tecnológicas de Red IoT

LPWAN: Low Power Wide Area Network



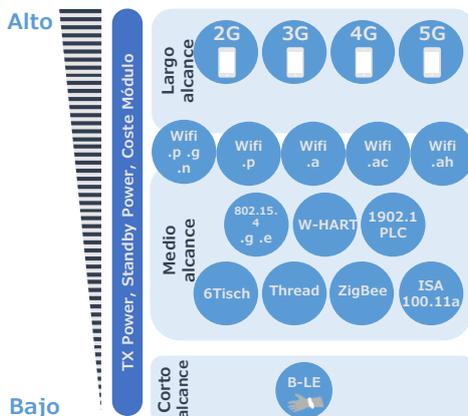
— Libre
..... Licenciado

* Ericsson Mobility Report, ** Cisco VNI

19

3. Tecnológicas de Red IoT

LPWAN: Low Power Wide Area Network



Throughput bajo de datos
~200 Bytes/día



Bajo Consumo
Baterías con duración de años



Corto alcance
<5kms urbano, 15kms rural



Múltiples tecnologías
LoRa, NB-IoT, SigFox

LPWA

LoRa

SigFox

Weightless

3GPP EC-GPRS

3GPP CAT-NB1

20

3. Tecnológicas de Red IoT

LPWAN: Low Power Wide Area Network

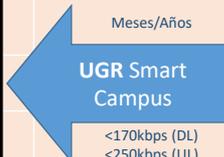
Tecnología	LTE-M (Cat M1)	LoRa	NB-IOT (Cat M2)	SIGFOX
Alcance	Muy Largo	Largo	Muy largo	Muy largo
Duración baterías	Días/Meses	Años	Meses/Años	Años
Espectro	Licenciado	Libre	Licenciado	Libre
Throughput Max	1Mbps	300-50kbps	<170kbps (DL) <250kbps (UL)	100-600bps
Delay	10ms-50ms	Variable	variable	Variable
Coste Module (estimado)	NC	\$5	\$10-15	NC

21

3. Tecnológicas de Red IoT

LPWAN: Low Power Wide Area Network

Tecnología	LTE-M (Cat M1)	LoRa	NB-IOT (Cat M2)	SIGFOX
Alcance	Muy Largo	Largo	Muy largo	Muy largo
Duración baterías	Días/Meses	Años	Meses/Años	Años
Espectro	Licenciado	Libre	Licenciado	Libre
Throughput Max	1Mbps	300-50kbps	<170kbps (DL) <250kbps (UL)	100-600bps
Delay	10ms-50ms	Variable	variable	Variable
Coste Module (estimado)	NC	\$5	\$10-15	NC



22

3. Tecnológicas de Red IoT

Características de LoRa

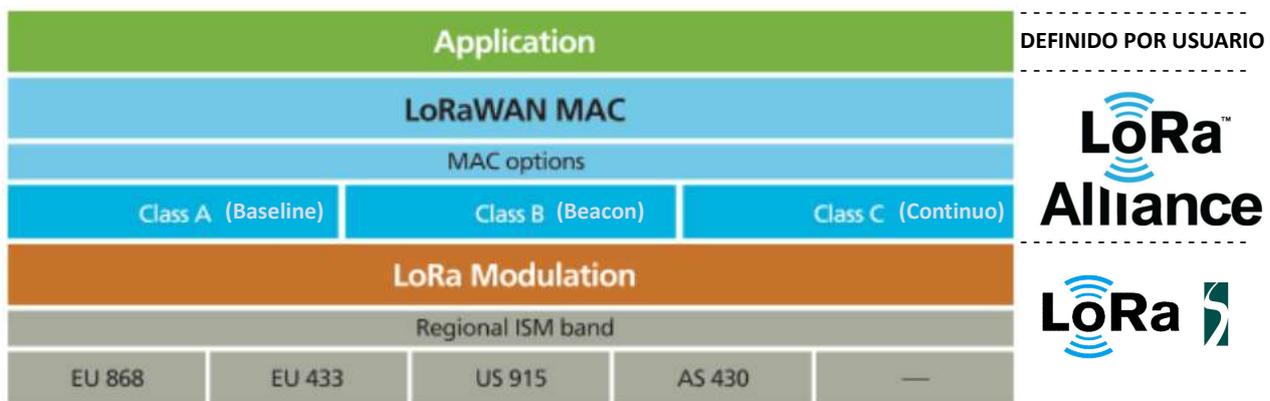
- Espectro**
Licenciado/Libre < 1GHz
- Alcance**
Hasta 10s Km
- Sensores admitidos**
1000+
- Volúmen de datos**
Pequeño, pocos kB por día
- Coste**
Bajo, < \$1-3

- Tasa datos**
Bajo, <100kb/s
- Latencia**
Variable
- Duración baterías**
Hasta 10 años
- Costes de módulos**
Bajo, < \$5
- Costes de instalación**
Bajo, < \$5-\$10

23

3. Tecnológicas de Red IoT

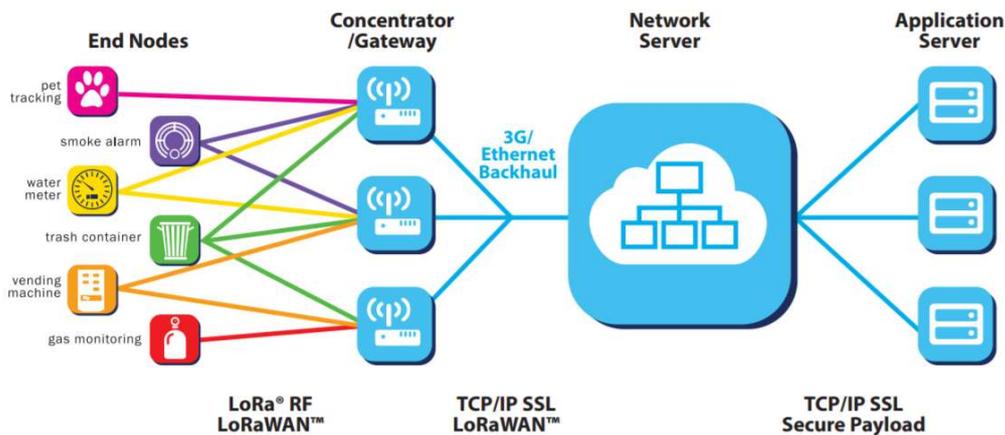
Modelo Capas: LoRa y LoRaWAN



24

3. Tecnológicas de Red IoT

Arquitectura LoRaWAN



25

4. Qué es UGR SmartUniversity

RedUGR mejorada
 Red LoRa con GW's C-IXM
 Network Server 3rd parties
 Inteligencia de Red CKC y ODBM-IoT
 Red de Sensores IoT

4. Qué es UGR SmartUniversity

RedUGR mejorada

C. Aynadamar, Campus Cartuja, Campus Centro, Campus Fuentenueva, Campus PTS, C. Ceuta, C. Melilla, Conectividad Exterior (RICA / RedIRISNova), Data Centers, SDN Seed, APIC, ACI Fabric, Internet.

Legend: 10Gbps (dotted green), 20Gbps (solid yellow), 80Gbps (solid blue), 160Gbps (dashed cyan), 800Gbps (solid cyan).

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

4. Qué es UGR SmartUniversity

Campus PTS

RedUGR mejorada

Cobertura WiFi EXTERIORES

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

CSIRC

4. Qué es UGR SmartUniversity

Campus Cartuja

RedUGR mejorada
Cobertura
WiFi EXTERIORES

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

4. Qué es UGR SmartUniversity

Campus Cartuja

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Zona WiFi universitaria

eduroam

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

4. Qué es UGR SmartUniversity

RedUGR mejorada
Cobertura WiFi EXTERIORES

Campus
Fuentenueva

CSIRC

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

RedUGR LoRa con GW's C-IXM

CSIRC

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019
Smart University: Redes de Campus WiFi y LoRa orientadas al IoT

Plano de Granada

RedUGR LoRa con GW's C-IXM

Facultades

1. Bellas Artes
- 1A. Palacio del Almirante (Plaza Centro Traid de Restauración)
2. Comunicación y Documentación
3. Ciencias
4. Ciencias de la Actividad Física y el Deporte
5. Ciencias de la Educación
6. Ciencias del Trabajo
7. Ciencias Económicas y Empresariales
8. Ciencias Políticas y Sociología
9. Filosofía
10. Geografía e Historia
11. Ingeniería
12. Medicina
13. Odontología
14. Psicología
15. Traducción e Interpretación
16. Trabajo Social
17. Ciencias de la Salud

Escuelas

18. E.T.S. de Ingeniería
19. E.T.S. de Ingeniería
20. E.T.S. de Arquitectura
- 20A. E.T.S. de Arquitectura
21. E.T.S. de Ingeniería
22. Centro de Enferm.
23. Centro de Regener.

Servicios

24. Animatorio
25. Centro Asesor
26. Centro Adminis.
27. Centro de Docen.
28. Centro de Instru.
29. Centro de Formación Continua
30. Centros de Lenguas Modernas
31. Centro Fray Luis de Granada
32. Centro de Promoción de Empleo
33. Conserjes Universitarios
34. Edificio Mecenas (Servicio de Infor.)
35. Hospital Real (Recorrido)
36. Instalaciones Deportivas
37. Palacio de la Madrazo (Ext. Universitaria)
38. Residencia (Corral de Santiago)
40. C.M. Isabel La Católica
41. C.M. San Bartolomé y Santiago
42. Casa de Porras/Casa del Estudiante
43. Biblioteca Biossantana
44. C.E.A.M.A.
45. Servicio de Atención al Estudiante
46. Servicio de Beca, Información y Participación, y Apoyo a la Representación Estudiantil
47. Gabinete Psicoeducativo
48. Gabinete de Orientación para la Salud
49. Centro de Enseñanzas Virtuales
50. Palacio de la Jarama (Esc. de Posgrado)
51. C.I.T.I.C. (Inv. T.I.C.)
52. C.I.M.C.I.C. (Inv. Monje y Cerebro)

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Enero 2013

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LoRa orientadas al IoT

4. Qué es UGR SmartUniversity

Network Server 3rd parties

Name	LRR UUID	LRR ID	SW Version	SW Restart	Backhaul Type
Cartuja	005F86-024B068AF9AF1	10-00-02-31	2.4.21	23/04/19 - 13:03:34	🟢
Fuente	005F86-024B068AF019A	10-00-02-12	2.4.21	24/04/19 - 12:13:01	🟢
Aynadamar	005F86-024B068AFE01	10-00-02-69	2.4.21	25/04/19 - 14:33:28	🟢

BASE STATION STATUS

Connection: Connection

Network Connection: 🟢

LoRaWAN™ Radio Status: 📶

GPS Status: 📍

Clock Synchronization (NTP): Synchronized via NTP

Base Station Restart Time

UNIVERSIDAD DE GRANADA

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LoRa orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

4. Qué es UGR SmartUniversity

Inteligencia de Red CKC y ODBM-IoT

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

4. Qué es UGR SmartUniversity

Red de Sensores IoT

FRE-220-P-L inside pole Flashnet



Cleverciti Parking camera



Cisco Outdoor WiFi



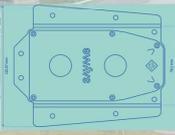
Oizom Airquality



Worldsensig Fastprk Duo



Sensdumpster Sayme



Cisco Indoor WiFi



Power Control



Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

37

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

38

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

Sistema TALENTO: IoT

Control de Aparcamientos

Hospital Real 5/110

V Centenario 7/73

Hospital Real VIP 0/6

Mecenas 2/20

Módulo Internet of Things (Parking)

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

39

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

Sistema TALENTO: IoT

Control de Aparcamientos

Hospital Real 5/110

V Centenario 7/73

Hospital Real VIP 0/6

Mecenas 2/20

Módulo Internet of Things (Parking)

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

40

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

© SRC 2019

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

41

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

© SRC 2019

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

42

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

© SRC 2018

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

43

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

© SRC 2018

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

44

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

© SRC 2018

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

45

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

© SRC 2018

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019

Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

46

UNIVERSIDAD DE GRANADA

5. Servicios IoT desplegados

TALENTO UGR

47

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019
Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT

UNIVERSIDAD DE GRANADA

6. DEMOS

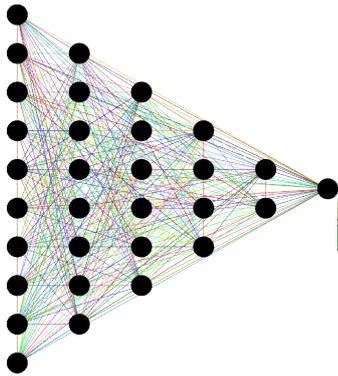
Jornadas Técnicas de RedIRIS 2019, Sevilla 28-30 de Mayo de 2019
Smart University: Redes de Campus Wi-Fi y LORA orientadas al IoT



UNIVERSIDAD DE GRANADA

7. Futuro

CONSUMER STORAGE
 COMPUTERS MARKETING SAMPLE
BIG DATA
 RESEARCH
 BEHAVIOR ANALYTICS TECHNOLOGY
 INFORMATION SIZE INTERNET



MACHINE LEARNING

DATA MINING

49



UNIVERSIDAD DE GRANADA



Project
 Planning
 Quality
 Management
 Development
 Analysis
 Controlling
 Plan
 System
 Resources
 Team
 Budget

Success



50



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Smart University

Redes de Campus WiFi y LoRa orientadas al IoT



ANTONIO RUIZ MOYA

ARUIZ@UGR.ES

SERVICIO DE REDES Y COMUNICACIONES

UNIVERSIDAD DE GRANADA



Imágenes bajo licencia CCO



Rectorado de la Universidad de Sevilla (Real Fábrica de Tabacos)