



 ineco

PLAN DIRECTOR “SMART CAMPUS UAL”

182658-CO-PN-V01

26/06/19



UNIVERSIDAD
DE ALMERÍA

HOJA DE CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

Título del documento				
PLAN DIRECTOR SMART CAMPUS UAL				
Código		Fecha		Clasificación
182658-CO-PN-V01		26/06/19		Público
Edición		Realizado por (firma)		
01		David Oliver Sánchez Mariemil Carrasquel Quintero Diego Jiménez González		
Tipo de documento		Revisado por (firma)		
Documento técnico		David Oliver Sánchez		
Estado		Aprobado por (firma)		
Documento final		Cristina González Martínez		
Nombre del fichero		182658-CO-PN-V01A		
Ruta en archivo		P:\2018\182658\02_doc_tecnica\02.03. Ejecución\Entregables		
Estructura organizativa		Gerencia de Consultoría TI		
Palabras clave		Guía ONTSI, universidades inteligentes, ciudades inteligentes, smart		
Resumen del contenido				
Plan Director Smart Campus de la Universidad de Almería. Incluye el modelo de Smart Campus que se pretende alcanzar, una diagnosis del estado actual de la UAL respecto a su “grado Smart o Tecnológico”, se define un objetivo a conseguir, se establece una hoja de ruta mediante la realización de actuaciones en los distintos servicios, se determinan los indicadores a controlar en este proceso de conversión, y finalmente se indican las herramientas y mecanismos de gestión necesarios para la consecución de los objetivos.				

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	5
2	ENFOQUE DEL PROYECTO	6
3	OBJETO Y ALCANCE	8
	3.1 Objeto	8
	3.2 Alcance	8
4	REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE	10
5	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	14
	5.1 Definición del Modelo de Smart Campus	14
	5.2 Definición y priorización de objetivos a desarrollar	15
6	DIAGNÓSTICO: ESTADO ACTUAL DE LA UAL	17
	6.1 Criterios de evaluación	17
	6.2 Indicadores de evaluación	19
	6.3 Estado actual de la UAL respecto a su “Nivel Smart”	21
7	DEFINICIÓN DE LA HOJA DE RUTA	25
	7.1 Nivel objetivo de la UAL	25
	7.2 Condiciones a cumplir por los servicios	25
	7.3 Hoja de ruta. Actuaciones	25
	7.3.1 Actuaciones generales	25
	7.3.2 Actuaciones específicas de medioambiente	29
	7.3.3 Actuaciones específicas de movilidad	39
	7.3.4 Actuaciones específicas de calidad de vida	44
	7.3.5 Actuaciones específicas de economía	45
8	INDICADORES	46
	8.1 Indicadores de evaluación del Nivel Smart	46
	8.2 Indicadores de operación	47
9	HERRAMIENTAS Y MECANISMOS DE GESTIÓN	48
	9.1 Herramientas	48
	9.2 Mecanismos	48
	9.2.1 Comité de Dirección y Coordinación	48
	9.2.2 Comité de seguimiento	49
	9.2.3 Áreas involucradas	49

9.2.4	Actualización	50
	Anexo I: Datos Abiertos	51
	Anexo II: Recomendaciones de aspectos a considerar en la auditoría energética	54
	Anexo III: Resumen- Hoja de Ruta	56
	Anexo IV: Indicadores de operación	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Establecimiento de ámbitos y sub-ámbitos.....	6
Figura 2. Catálogo de “servicios” Smart Environment.....	7
Figura 3. Priorización de los sub-ámbitos y los servicios.	16
Figura 4. Criterio cualitativo del Nivel Smart de la UAL.....	18
Figura 5. Niveles de desarrollo para cada indicador.	20
Figura 6. Porcentaje de desarrollo por servicio.	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Universidades analizadas a nivel nacional.	12
Tabla 2. Universidades analizadas a nivel internacional.	13
Tabla 3. Criterio de evaluación.	18
Tabla 4. Desarrollo de los servicios para cada indicador.....	22
Tabla 5. Desarrollo individual de los servicios medidos de 0-100%.....	23
Tabla 6. Evaluación del Nivel Smart.	24

1 ANTECEDENTES

Es una realidad a nivel mundial que el patrón de crecimiento de las ciudades ha ido evolucionando, de manera que cada vez existen ciudades más saturadas y que demandan una mejor prestación de los servicios públicos. Esta realidad ha supuesto la necesidad de afrontar por parte de los gestores de las ciudades nuevos retos, a la vez que sea posible minimizar los impactos que estas actividades generan sobre los recursos naturales. Es entonces cuando surge el concepto de la “Ciudad Inteligente”, que propone una gestión sostenible en la prestación de los servicios públicos en ciudades y comunidades, con el objetivo final de ofrecer una mejor calidad de vida a sus ciudadanos, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como herramienta de apoyo fundamental.

Esta misma filosofía es trasladable a la gestión de las Universidades, cuyo funcionamiento es muy similar al de una pequeña ciudad. La Universidad resulta la maqueta perfecta para realizar iniciativas de gestión inteligente exportables a las ciudades.

Cuando hablamos de universidades inteligentes no nos referimos al nivel intelectual de la comunidad universitaria, sino a la capacidad que tenga de gestionar un modelo más sostenible en cuanto a sus servicios, en términos de movilidad más eficiente, con más calidad de sus espacios públicos, menor consumo energético, más integrada a su entorno territorial, etc. Las universidades requieren para su normal funcionamiento una buena gestión de gobierno, organización, economía, movilidad, habitabilidad, sostenibilidad ambiental, entre otros ámbitos, en los que el uso de las TICs ofrece la oportunidad de recoger la información que en todos estos servicios se produce y gestionarla con una visión global, de manera que se definan políticas de mayor envergadura y que conduzcan a mejores resultados.

Dicho esto, podemos definir entonces el “Smart Campus”, que no es más que un campus universitario que ha implementado un proceso de desarrollo, innovación, sensibilización y sobre todo un cambio en su gestión, sin dejar a un lado la importancia de la capacidad humana y la participación ciudadana en la toma de decisiones. Adicionalmente, el Smart Campus debe ser capaz de gestionar de manera eficiente actores, servicios y recursos, los cuales deberán generar una sinergia para estar interconectados, con el objetivo de caminar juntos hacia una misma dirección, que es la de alcanzar una gestión eficiente en todas las áreas del campus.

Mediante la creación de un Smart Campus la Universidad de Almería (en adelante UAL), pretende convertirse en un referente en sostenibilidad y eficiencia, apoyándose en el uso de las nuevas tecnologías para convertir el campus universitario en un campus inteligente o Smart Campus, que ofrezca mejores y más eficientes servicios a las personas que lo conforman, respetando al máximo los aspectos ambientales.

Para que esta conversión a Smart Campus se realice de forma progresiva y ordenada, con una hoja de ruta que marque las prioridades y una planificación de inversiones, se debe comenzar por la redacción de un Plan Director.

Como consecuencia, con fecha 31 de octubre de 2018, la Dirección General de Campus, Infraestructuras y Sostenibilidad propone la contratación de Ingeniería y Economía del Transporte (INECO), para la redacción del presente Plan Director Smart Campus UAL.

2 ENFOQUE DEL PROYECTO

Si bien un campus universitario no es lo mismo que una ciudad, se enfoca este proyecto considerando que la complejidad y cantidad de servicios a prestar en un campus universitario, son semejantes y en muchas ocasiones comunes a los que presenta una ciudad, por lo que se va a utilizar la terminología propia de las Smart Cities o Ciudades Inteligentes, y se hará referencia a normativa o guías de este sector, aunque obviamente, se particularizará cuando sea necesario para ajustarse a las características propias de un campus universitario.

El ONTSI, Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, es un órgano adscrito a la entidad pública empresarial Red.es, dependiente del Ministerio de Economía y Empresa, que publicó en 2015 el “**Estudio y guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes**” (en adelante *Guía ONTSI*). En dicho documento se configuran las grandes áreas de actuación de una ciudad en **6 “Ámbitos”** diferentes que, a su vez, se subdividen en **29 “Sub-ámbitos”** (Figura nº1). Para cada uno de estos sub-ámbitos las ciudades prestan determinados “**Servicios**”, y el ONTSI ha catalogado un total de 69. En la figura nº2 se muestran los servicios correspondientes al ámbito Smart Environment o de Medioambiente.

En el presente Plan Director, se incluyen “**Actuaciones**” tecnológicas a realizar por la UAL para mejorar la eficiencia y eficacia de los “**Servicios**” que presta a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

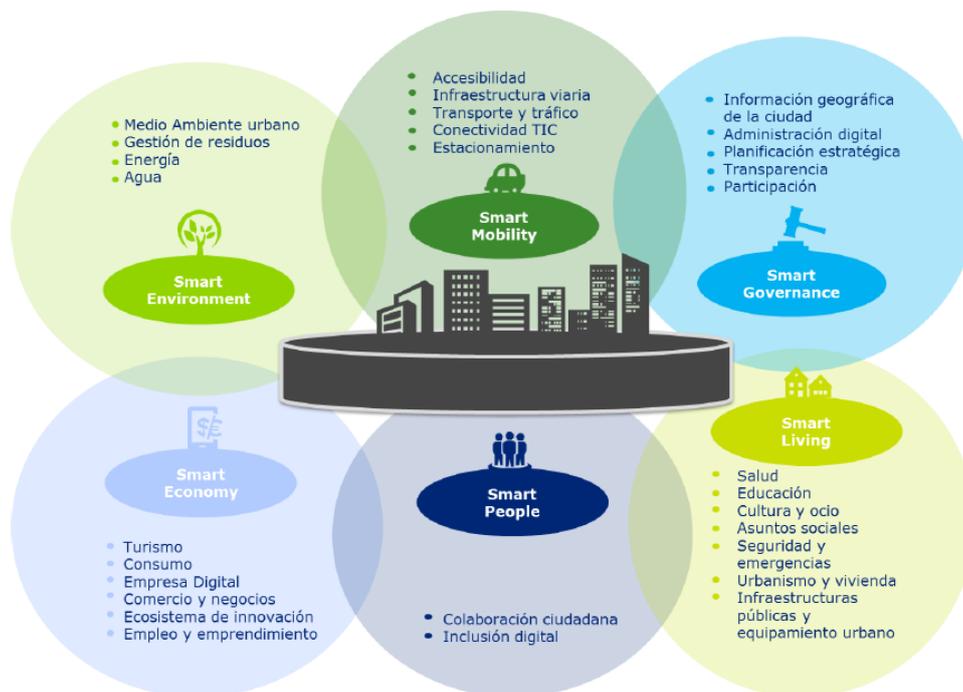


Figura 1. Establecimiento de ámbitos y sub-ámbitos.

Fuente: Estudio y guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes, ONTSI.

Smart Environment 	Servicios a la Ciudad	Servicios de Atención y Relación con el Ciudadano	Servicios de Soporte a una Ciudad Inteligente
Medio Ambiente Urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de parques, jardines y playas • Gestión del riego • Medición medioambiental: Calidad del aire • Medición medioambiental: Ruido 		
Gestión de Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza viaria • Recogida de residuos • Gestión de la red de puntos de limpios 		
Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la red y consumo de gas en edificios municipales • Gestión de la red eléctrica y consumo del alumbrado público • Gestión de la red eléctrica y consumo de edificios municipales • Monitorización del consumo energético en edificios privados y hogares 		
Agua	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo y calidad del agua • Gestión de la red saneamiento y depuradoras 		

Figura 2. Catálogo de “servicios” Smart Environment.

Fuente: Estudio y guía metodológica sobre Ciudades Inteligentes, ONTSI.

No todos los ámbitos, sub-ámbitos y servicios considerados por el ONTSI para una ciudad son aplicables a un Smart Campus, pero sí que todos los que intervienen en un Smart Campus están recogidos de un modo u otro por el ONTSI, por lo que se plantea este Plan Director apoyándose en la *Guía ONTSI*, con el objetivo de utilizar un lenguaje y estructura “estandarizado”.

3 OBJETO Y ALCANCE

3.1 OBJETO

El presente documento constituye el Plan Director Smart Campus UAL, y en él se plasma el modelo de Smart Campus que se pretende alcanzar, se realiza una diagnosis del estado actual de la UAL respecto a su “grado Smart o Tecnológico”, se define un objetivo a conseguir en este sentido, se establece una hoja de ruta mediante la realización de actuaciones en los distintos servicios, se determinan los indicadores a controlar en este proceso de conversión, y finalmente se indican las herramientas y mecanismos de gestión necesarios para la consecución de los objetivos.

3.2 ALCANCE

El Plan Director Smart Campus UAL se centra en los *Servicios* que son competencia de la Dirección General de Campus, Infraestructuras y Sostenibilidad, y aquellos que, aunque no sean de su competencia tienen una relación importante con esta Dirección General.

Por otro lado, el Plan Estratégico 2016/2019 de la UAL¹, establece 5 líneas estratégicas prioritarias, para cada una de las cuales desarrolla diferentes objetivos, para cuyo cumplimiento se plantean distintas estrategias, indicadores y metas. Estas estrategias, objetivos, indicadores y metas han sido tenidos en cuenta para establecer los ámbitos, sub-ámbitos y servicios que deben ser incluidos en el Plan Director Smart Campus UAL.

Como consecuencia, constituyen el alcance del Plan Director Smart Campus UAL **21 servicios** pertenecientes a **9 sub-ámbitos**, siendo los siguientes:

1. **Medio Ambiente Urbano**, relacionado con línea estratégica 04 (objetivo 4) y con línea estratégica 05 (objetivo 3). Engloba los servicios de:
 - 1 Mantenimiento de jardines
 - 2 Gestión de riego
 - 3 Calidad del aire y emisiones de gases
 - 4 Medición de ruido: contaminación acústica
 - 5 Contaminación lumínica
2. **Gestión de residuos**, relacionado con línea estratégica 05 (objetivo 3). Engloba los servicios de:
 - 6 Limpieza viaria y de edificios
 - 7 Recogida de residuos
3. **Energía**, relacionado con línea estratégica 04 (objetivo 4) y con línea estratégica 05 (objetivo 3). Engloba los servicios de:
 - 8 Gestión de la red y consumo de gas en edificios
 - 9 Gestión de la red eléctrica y consumo de alumbrado público
 - 10 Gestión de la red eléctrica y consumo de edificios
 - 11 Generación de energía. Energía limpia y eficiente
4. **Agua**, relacionado con línea estratégica 04 (objetivo 4) y con línea estratégica 05 (objetivo 3). Engloba los servicios de:
 - 12 Consumo y calidad del agua
 - 13 Gestión de la red de saneamiento y depuradoras
5. **Estacionamiento**, relacionado con línea estratégica 04 (objetivo 4). Engloba los servicios de:

¹ https://www.ual.es/application/files/8715/2085/1012/plan_estrategico_documento.pdf

-
- 14 Gestión de aparcamientos
 - 6. **Transporte y tráfico**, relacionado con línea estratégica 04 (objetivo 4). Engloba los servicios de:
 - 15 Control del tráfico (afluencia de vehículos y tráfico interno de bicicletas y patinetes)
 - 16 Puntos de recarga de vehículos eléctricos
 - 17 Información disponible sobre los modos de transporte
 - 7. **Accesibilidad**, relacionado con línea estratégica 04 (objetivo 4). Engloba los servicios de:
 - 18 Accesibilidad en establecimientos públicos (a las distintas infraestructuras del campus)
 - 8. **Infraestructuras públicas y equipamiento urbano**, relacionado con línea estratégica 02 (objetivo 4). Engloba los servicios de:
 - 19 Gestión, mantenimiento de las infraestructuras y equipamiento urbano (del campus)
 - 20 Detección de incidencias en la infraestructura urbana (del campus)
 - 9. **Ecosistema de innovación**, relacionado con línea estratégica 02 (objetivo 4). Engloba los servicios de:
 - 21 Servicios, recursos e infraestructuras para la innovación.

4 REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Existen experiencias Smart Campus en otras universidades tanto a nivel nacional como internacional que están trabajando en la inteligencia de la gestión de sus servicios e infraestructuras. Estas experiencias han sido analizadas como parte de las actividades iniciales de este Plan Director, con el objetivo de identificar buenas prácticas que puedan ser trasladables a la UAL.

Fruto de este análisis se puede afirmar que las universidades españolas están trabajando muy bien en esta materia, ya que existen iniciativas y proyectos muy variados e interesantes, y como consecuencia algunos de ellos se plantean para ser trasladados a la UAL. Pero conviene igualmente resaltar tras analizar estas experiencias, que la Universidad de Almería es la primera a nivel nacional que realiza un Plan Director global para transformar su Campus Universitario en un Smart Campus, un Plan Director que se apoya en las tecnologías de la información para conseguir la máxima eficiencia, y que abarca todos los ámbitos, sub-ámbitos y servicios relacionados con las infraestructuras del campus.

Las experiencias analizadas a nivel nacional han sido implementadas en universidades que cuentan con una comunidad educativa de alrededor de 40.000 ciudadanos (estudiantes, profesores y trabajadores). En estas experiencias se han identificado en su mayoría actuaciones en los ámbitos de energía, movilidad, gobernanza, medioambiente, accesibilidad, innovación y plataformas de gestión. A continuación, se muestra en la tabla un resumen de las universidades analizadas a nivel nacional:

Universidad	Ámbitos	Solución	Problema que resuelve
Universidad de Málaga		Gestor de peticiones de mantenimiento y jardinería https://www.uma.es/smart-campus/cms/menu/gestor-de-peticiones/	Eficiencia en la prestación del servicio. Ciudadano como sensor
	Medioambiente	Soluciones constructivas de carácter multidisciplinar y participativo para la creación de áreas verdes https://www.uma.es/media/files/Proyecto_de_desarrollo_de_Islas_y_sendas_verdes_Ed.20_180911.pdf	Carencias espaciales del campus para las áreas verdes
		Oficina de material reutilizable http://www.sga.uma.es/index.php/proyectos/oficina-de-material-reutilizable/procedimiento-oficina/85-oficina-de-material-reutilizable/file	Promoción del reciclaje
	Movilidad	Campañas de concienciación de movilidad, puntos de recarga de vehículos eléctricos, <i>scooters</i> eléctricos para el personal de mantenimiento, carriles bici. http://www.sga.uma.es/index.php/gestion-ambiental/areas-de-gestion-ambiental/movilidad	Uso del vehículo privado, uso de vehículos contaminantes, opciones de movilidad alternativas
	Movilidad, medioambiente, cultura y tecnología	Propuesta campus eco-tecnológico (aborda los ámbitos de movilidad, medioambiente, cultura y tecnología), a través de un proceso participativo https://www.uma.es/smart-campus/info/108992/proyecto-paisajistico-del-bulevar/	La necesidad de transformación del modelo urbanístico moderno

Universidad	Ámbitos	Solución	Problema que resuelve
	TIC	Dispositivos inteligentes para la entrega de paquetes https://www.uma.es/smart-campus/info/113024/citypaq/	Oferta de servicios más completa para la comunidad universitaria
Universidad de Alicante	Medioambiente	Huertos urbanos inteligentes Fuente: Smart University, hacia una universidad abierta	Necesidad de introducir tecnología para el cuidado de huertos para hacer más productivo el trabajo de un agrícola urbano
	Movilidad	Bicicletas eléctricas, Vehículo compartido, puntos de recarga de vehículos eléctricos, transporte adaptado, información sobre transporte público, información de aparcamientos. https://web.ua.es/es/ecocampus/movilidad-sostenible/movilidad-sostenible-ua.html	Gestión eficiente de la movilidad sostenible
	Energía	Planta solar, central fotovoltaica, sustitución de los sistemas de climatización, leds para el alumbrado exterior, detectores de presencia https://web.ua.es/es/ecocampus/recursos-naturales-en-la-ua/energia-ua/eficiencia-energetica.html	Eficiencia energética
	TIC	Monitorización de la comunidad universitaria a través de sus conexiones a la red inalámbrica de Wifi. Fuente: Smart University, hacia una universidad abierta	Necesidad de monitorización para los administradores de la red
	Plataforma de gestión	Modelo de arquitectura Smart City Fuente: Smart University, hacia una universidad abierta	Necesidad de heterogeneidad de los datos, almacenamiento, procesamiento y sostener el despliegue de aplicaciones del Smart campus
Universidad de Zaragoza	Movilidad	App para vehículo compartido, mapas interactivos para la localización de aparcabicis en el campus, info sobre disponibilidad de transporte público https://oficinaverde.unizar.es/movilidad-sostenible	Gestión eficiente de la movilidad sostenible
	Calidad de vida	Sistema de Información geográfica para la gestión de espacios http://sigeuz.unizar.es/	Conocer la información básica asociada a una estancia de la universidad
Universidad de Córdoba	Plataforma de gestión	Sistema implementado de plataforma de gestión inteligente https://www.esmartcity.es/comunicaciones/smart-campus-entorno-inteligente-comunidad-universitaria	Mejora en la administración y gestión técnica de las infraestructuras, transparencia
Universidad de Barcelona	Movilidad	Proyecto de infraestructuras, servicios y aparcamiento de bicicletas eléctricas (Proyecto BiciUAB) https://www.uab.cat/web/mobility-at-the-	Gestión eficiente de la movilidad sostenible

Universidad	Ámbitos	Solución	Problema que resuelve
		uab/el-proyecto-biciuab-1345679325419.html App para compartir coche relacionada con el servicio de aparcamiento -en desarrollo-	Gestión eficiente de la movilidad sostenible
Universidad de Sevilla	Movilidad	SIBUS. Sistema de préstamo de bicicletas de larga duración https://sacu.us.es/SIBUS Aparcamientos para bicicletas restringidos con video-vigilancia http://bicicletas.us.es/?page_id=8	Gestión eficiente de la movilidad sostenible
			Gestión eficiente de la movilidad sostenible
Otros: Agencia Andaluza de energía	Energía	Prototipo de campus inteligente dirigido a optimizar el consumo energético de los edificios universitarios “Smart Specialisation Platform on Energy” https://www.esmartcity.es/2018/01/30/andaluza-presenta-bruselas-proyecto-desarrollar-prototipo-campus-inteligente	Mejora de la gestión y distribución de la energía en centros universitarios

Tabla 1. Universidades analizadas a nivel nacional.

Fuente: Elaboración propia

Elementos destacables identificados:

Universidad de Málaga

- Implicación de la comunidad universitaria en la ejecución de los proyectos: ayudas para desarrollo trabajos de fin de grado y máster alineados con el desarrollo del concepto Smart-Campus (aprox. 500.000 €).
- Se ha creado un Vicerrectorado de “Smart Campus” y se ha publicado un “Plan Propio” enfocado al desarrollo de las siguientes áreas: energía, agua, residuos, movilidad, medioambiente y emisiones; con la participación de la comunidad universitaria.²
- Otros temas planificados para el desarrollo del campus: Datos abiertos, living-lab, divulgación de resultados.
- Este campus es el que tiene propuestas más variadas que pretenden abarcar gran parte de las áreas del concepto de Smart City.

Universidad de Alicante

- Se ha publicado un libro “Smart University: hacia una universidad más abierta”, que pretende ser una referencia en el proceso de transformación de las universidades. Destacable el pilar de gobernanza.
- Se ha desarrollado una iniciativa de portal de datos abiertos³.
- Existe un prototipo de plataforma inteligente.
- Destaca el enfoque tecnológico de sus soluciones.

² https://www.uma.es/media/tinyimages/file/Plan_Propio_SmartCampus_V230318.pdf

³ <https://datos.ua.es/>

Por otra parte, Las experiencias analizadas a nivel internacional han sido implementadas en universidades que cuentan con una comunidad educativa entre 7.000-20.000 ciudadanos (estudiantes, profesores y trabajadores), similar a la UAL. En estas experiencias se han identificado en su mayoría actuaciones en los ámbitos de energía, medioambiente y plataformas de gestión. A continuación, se muestra en la tabla un resumen de las universidades analizadas a nivel internacional:

Universidad	Ámbitos	Solución	Problema que resuelve
Universidad de Udine (Italia)	Energía	Observatorio de energía renovables https://agricolturasicura.uniud.it/osservatorio-per-le-energie-rinnovabili/	Gestión eficiente de la energía
Universidad de Trieste (Italia)	Energía	Hoja de ruta para la eficiencia energética en edificios, generación de energía y sistemas de distribución http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/sustainable-buildings	Gestión eficiente de la energía
Universidad de Lappeenranta (Finlandia)	Medioambiente	Portal de indicadores medioambientales https://www.lut.fi/web/en/green-campus/green-campus-in-numbers/indicators	Mejora en la gestión de los recursos
	Movilidad	Bicicletas eléctricas para el uso de los estudiantes, proyecto en construcción de autobús eléctrico	Gestión eficiente de la movilidad sostenible
	Innovación	Digitalización de servicios inteligentes https://www.lut.fi/web/en/research/platforms/digi-user	Desarrollar nuevos servicios y optimizar procesos
Universidad de Trento (Italia)	Plataforma de gestión	Plataforma de servicios “Smart Community lab” https://www.open-science-conference.eu/wp-content/uploads/2013/08/14_Marco_Pistore_Smart_Campus_Services_with_and_for_People.pdf	Mejora de la gestión de los servicios y la calidad de vida de los ciudadanos

Tabla 2. Universidades analizadas a nivel internacional.

Fuente: Elaboración propia

Elementos destacables identificados a nivel internacional:

- “Smart Campus Project” es un buen ejemplo del trabajo que se está realizando en esta línea a nivel europeo. Este proyecto está enfocado en la modernización industrial, energética y de la agricultura de los campus para distintas universidades europeas: Trieste, Udine, Ljubliana, Lappeenranta, Algarve y Málaga. Involucra tanto al sector académico, público (administraciones nacionales, regionales y locales) como empresas privadas, que están desplegando pilotos a lo largo de distintas ciudades⁴.

⁴http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/documents/20182/305491/6.J.Villar-Bilbao-TSSPEvents_2018.11.28_SmartCampus.pdf/92734c60-02d4-4199-be12-9ab3f1ee22a4

5 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

En el proceso de definición de la estrategia, se identifica como principal objetivo tener un **Campus sostenible, coadyuvado por la Tecnología, respetuoso con el medio ambiente** y por tanto eficiente energéticamente y con los recursos naturales en general. Este hecho pone de manifiesto el compromiso de la UAL con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible aprobada en 2015 por las Naciones Unidas⁵. Para conseguirlo, la UAL realiza una apuesta decidida por la innovación y la vanguardia tecnológica, y por ello se apoyará en las posibilidades que brindan las Tecnologías de la Información para alcanzar la optimización del consumo de agua y energía, realizar una buena gestión del riego, y promover una movilidad sostenible potenciando el empleo de la bicicleta y medios de transporte sostenibles, buscando con ello reducir la presencia de vehículos privados contaminantes y de ese modo disminuir la emisión de gases generados para acceder al campus, así como la contaminación acústica.

Estos objetivos están alineados con el Plan Estratégico 2016/19 de la UAL, concretamente en su línea estratégica 4, el objetivo 4 define las siguientes estrategias:

- Fomentar una cultura medioambiental global y diseñar una política de sostenibilidad en el campus que incluya acciones de mejora en el consumo energético y reducción de contaminantes y residuos de la comunidad universitaria.
- Establecer un plan de accesibilidad y movilidad sostenible en el campus. Desarrollar un plan para facilitar el acceso y la estancia a personas con diversidad funcional, de manera que se elimine cualquier tipo de obstáculo y barrera que dificulte una estancia normalizada en la universidad.

Adicionalmente, la UAL está haciendo una apuesta decidida por incrementar la satisfacción integral del estudiante y de su personal laboral, así como atraer talento ya sea nacional o internacional, como demuestra que el Plan Estratégico incluya dos líneas completas (la 1 y la 3) a potenciar estos aspectos.

5.1 DEFINICIÓN DEL MODELO DE SMART CAMPUS

Valorando las características de la Universidad de Almería y sus elementos esenciales comprobamos a continuación que los objetivos sean razonables:

La UAL se caracteriza por concentrar todas las facultades y escuelas en un único campus situado a varios kilómetros de la ciudad, lo que imposibilita el acceso a pie y genera gran afluencia de vehículos privados. Es por tanto lógico tener como objetivo buscar alternativas en ese sentido.

Se trata de una universidad mediana-pequeña con recursos económicos limitados, lo que sugiere optimizar al máximo los recursos y por tanto maximizar la eficiencia energética y de consumo de agua para disminuir los costes de explotación.

Una seña de identidad es su ubicación a escasos metros del mar, próxima al Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, en una provincia con déficit hídrico, pero con un índice de soleamiento muy elevado y unos vientos en la zona aprovechables, por lo que es obligatorio realizar una buena gestión de los recursos hídricos en general, de la red de saneamiento y las aguas residuales, así como intentar beneficiarse de las posibilidades que ofrece esta ubicación a la hora de generar energías limpias.

⁵<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Por último, dada la apuesta decidida de la UAL para atraer talento, tanto de estudiantes, personal docente e investigador y personal de administración de servicios, ya sea de ámbito nacional o internacional, sin duda buscar la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente es un enfoque acertado a la hora de atraer estudiantes y docentes relevantes, que suelen estar muy sensibilizados con estos aspectos.

Por todo ello, se opta por un **“Campus Verde” como Modelo de Smart Campus** para la Universidad de Almería.

5.2 DEFINICIÓN Y PRIORIZACIÓN DE OBJETIVOS A DESARROLLAR

La Dirección General de Campus e Infraestructuras de la UAL cuenta con un presupuesto anual que se reparte entre un gran número de los servicios que ofrece, y con el que se cubren los gastos de explotación y mantenimiento de cada uno de dichos servicios (personal de mantenimiento propio, empresas subcontratadas, reposición de materiales o de mobiliario, etc.), y por este motivo las partidas económicas del presupuesto no son traspasables de un servicio a otro.

Este hecho dificulta la priorización de objetivos o actuaciones, ya que ningún servicio puede concentrar inversiones en detrimento de otros para alcanzar sus objetivos por el simple hecho de haber sido definidos como prioritarios en este Plan Director.

Sin embargo, se priorizan a continuación los sub-ámbitos y sus servicios correspondientes de cara a definir estrategias de actuación si se opta por la búsqueda de fondos extraordinarios, como puedan ser fondos europeos o nacionales liberados para mejorar la eficiencia energética, disminuir las emisiones a la atmósfera, fomentar la movilidad sostenible, digitalizar las organizaciones, etc.

En esta priorización, se ha respetado la agrupación de los servicios en sus correspondientes sub-ámbitos de la Guía ONTSI, y es importante señalar que la prioridad está asignada por la perspectiva de inversión futura, no por el hecho de que sea un servicio más o menos importante ya que todos lo son. Por ejemplo, alguno de los servicios incluidos en un sub-ámbito prioritario puede no serlo al estar suficientemente desarrollado o cubierto por la UAL. Y del mismo modo, puede haber servicios que aparecen con poca prioridad porque actualmente se prestan de un modo bastante eficiente por parte de la UAL, y como consecuencia no requieren inversiones importantes para su mejora, pero son servicios igualmente prioritarios en el día a día.

Como resultado se catalogan los servicios como Prioridad 1, Prioridad 2 y Prioridad 3, como sigue a continuación:

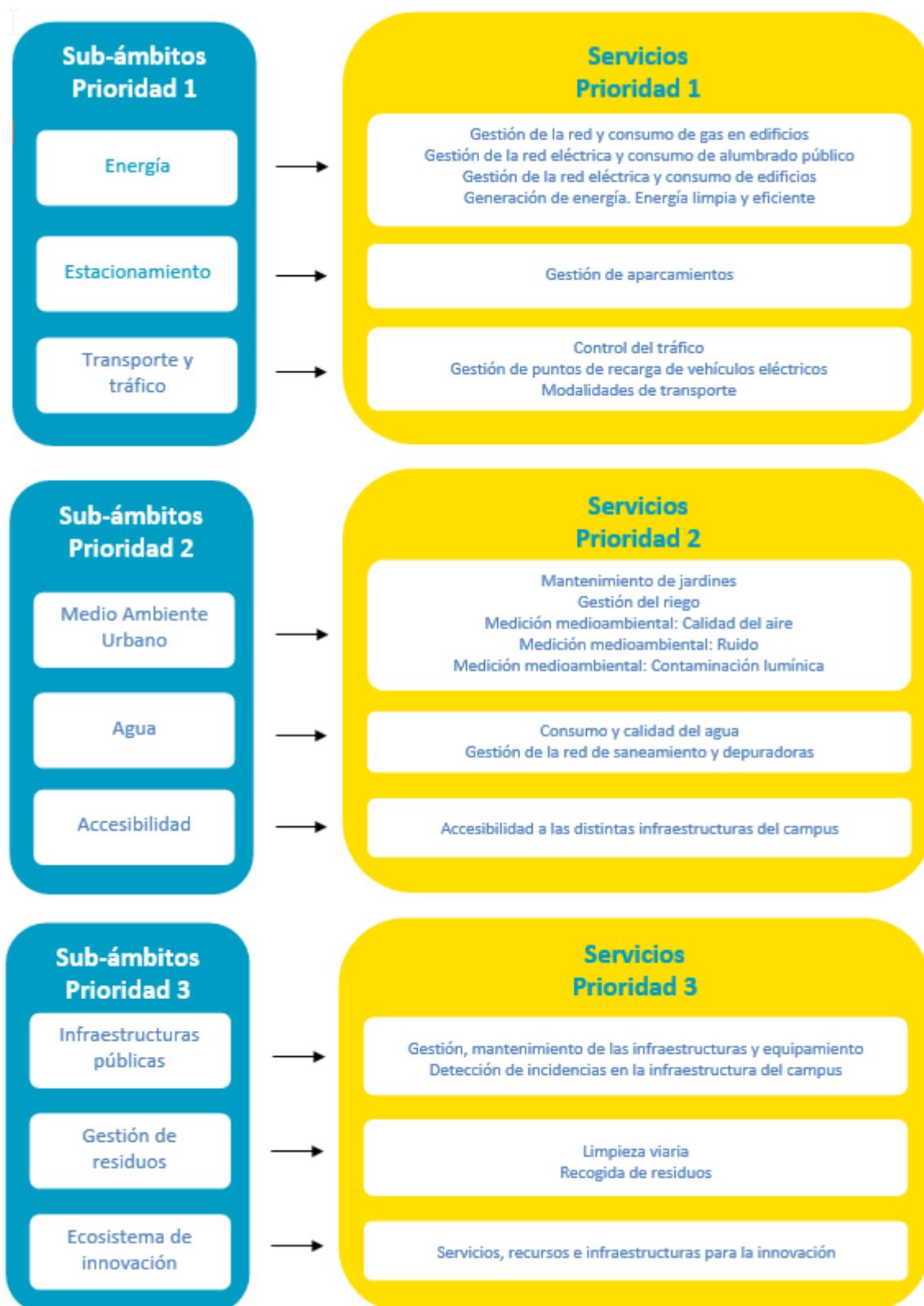


Figura 3. Priorización de los sub-ámbitos y los servicios.

Fuente: Elaboración propia

6 DIAGNÓSTICO: ESTADO ACTUAL DE LA UAL

6.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para realizar un diagnóstico del estado actual de la UAL, se contempló inicialmente la metodología de la guía ONTSI, y el uso de la “Herramienta para la Gobernanza del ONTSI”⁶ para puntuar el nivel de los servicios y poder evaluar el “Nivel Smart” actual.

Durante el desarrollo del presente Plan Director, se ha puesto de manifiesto que los criterios establecidos en la guía ONTSI no se pueden adoptar directamente para evaluar el estado actual de la UAL, ni para realizar un seguimiento de su evolución posterior.

El motivo es que la guía ONTSI establece un criterio vertical por sub-ámbitos, otorga un “Nivel Smart” inicial según el Nivel obtenido por el servicio que está más avanzado de entre los incluidos en los sub-ámbitos prioritarios, y para que mejore la puntuación requiere que dicho servicio se desarrolle al máximo Nivel, y para continuar mejorando, la guía establece que otros servicios del mismo sub-ámbito se desarrollen también al máximo Nivel, y así sucesivamente. Las mejoras en los servicios que no están dentro de ese sub-ámbito marcado como prioritario inicialmente o que no alcanzan el máximo Nivel no son tenidas en cuenta, no puntúan ni se valoran.

Este criterio no se adapta a la UAL, ya que el presupuesto general se reparte entre un gran número de los servicios que ofrece, y las partidas económicas no son traspasables de un servicio a otro, de modo que todos los servicios van mejorando poco a poco en paralelo, y ninguno puede concentrar inversiones como para desarrollarse al máximo, por lo que de aplicarse, el criterio de la guía no apreciaría evolución a corto ni a medio plazo independientemente de las mejoras realizadas, y por tanto, no se podría realizar un seguimiento adecuado a través del Plan Director.

Por todo ello, aunque se sigue la metodología descrita en la guía ONTSI, se ha considerado otro criterio para la evaluación, un criterio transversal, que tiene en cuenta las mejoras realizadas en todos los servicios en paralelo en lugar de centrarse en la evolución hasta el máximo de alguno de ellos, o del sub-ámbito al que pertenece.

Criterio de evaluación UAL:

El criterio pretende mostrar el Nivel Smart de la UAL de un modo global, evaluando previamente cómo de desarrollado está cada servicio, y posteriormente si la mayoría de los servicios están muy desarrollados, poco desarrollados, o en un nivel intermedio.

Variables a considerar:

- Número de servicios que ofrece la UAL evaluados = 21
- Desarrollo individual de cada servicio (obtenido con la Herramienta para la Gobernanza del ONTSI): varía entre 0-100% (Condición 1).
- Cuántos servicios de los 21 evaluados alcanzan un determinado desarrollo individual, medido en porcentaje: varía entre 0-100%. (Condición 2).

⁶ <https://www.ontsi.red.es/ontsi/es/estudios-informes/estudio-y-gu%C3%AD-metodol%C3%B3gica-sobre-ciudades-inteligentes>

En primer lugar, se evalúa la Condición 1, cómo de desarrollado está cada servicio (evaluación individual), y en segundo lugar se valora la Condición 2 consistente en conocer qué porcentaje de servicios cumple la Condición 1 (evaluación global).

Niveles Smart o de Madurez considerados (se mantiene la clasificación de la guía ONTSI):

Básico → Iniciación → Intermedio → Avanzado → Muy Avanzado → Conectado

Criterios para asignar el Nivel Smart a la UAL (distintos de los considerados en la guía):

Criterio Cualitativo:



Figura 4. Criterio cualitativo del Nivel Smart de la UAL.

Fuente: Elaboración propia

Criterio Cuantitativo:

- **Básico:** Presentan un desarrollo individual mayor al 20% menos del 15% de los servicios evaluados.
- **Iniciación:** Presentan un desarrollo individual mayor del 20% más del 15% de los servicios evaluados.
- **Intermedio:** Presentan un desarrollo individual mayor del 50% más del 40% de los servicios.
- **Avanzado:** Presentan un desarrollo individual mayor del 75% más del 70% de los servicios evaluados.
- **Muy avanzado:** Avanzado + comunicación entre al menos el 35% de los servicios.
- **Conectado:** Avanzado + comunicación entre al menos el 80% de los servicios.

El criterio cuantitativo queda esquematizado en la tabla 3:

Niveles Smart	Condición 1	Condición 2
	% desarrollo individual	% de servicios que cumplen la Condición 1
Básico	$\geq 20\%$	$< 15\%$
Iniciación	$\geq 20\%$	$\geq 15\%$
Intermedio	$\geq 50\%$	$\geq 40\%$
Avanzado	$\geq 75\%$	$\geq 70\%$
Muy avanzado	Avanzado + comunicación $\geq 35\%$	
Conectado	Avanzado + comunicación $\geq 80\%$	

Tabla 3. Criterio de evaluación.

Fuente: Elaboración propia

6.2 INDICADORES DE EVALUACIÓN

Para determinar el desarrollo individual de cada servicio se han establecido cinco indicadores de evaluación:

- **Planificación** estratégica (visión holística), que refleja si el servicio forma parte de los ámbitos prioritarios de la estrategia de la universidad.
- **Madurez Tecnológica (TIC)**, que evalúa la aplicación de las TIC en los servicios analizados.
- **Transparencia (Accesibilidad y datos abiertos)**, que pretende evaluar la posibilidad de acceso a la información del servicio.
- **Interacción ciudadana (Interacción)**, que pretende medir el nivel de interacción electrónica que el ciudadano puede tener con el servicio.
- **Control y seguimiento (Eficiente en calidad y costes)**, que identifica si se han definido indicadores que permitan hacer seguimiento y control del servicio en lo referente a la calidad y eficiencia del mismo.

Para cada uno de los indicadores, se definen los diferentes niveles de desarrollo del servicio, que por lo general son los mismos para todos los servicios, excepto en el indicador de Madurez Tecnológica que presenta una variación en los niveles de desarrollo para algunos servicios.

En concreto, los indicadores que miden el grado de Planificación, Transparencia, Interacción con el ciudadano y el Seguimiento pueden tomar valores desde 0 hasta 2, y el indicador que mide el grado de Madurez Tecnológica toma por lo general valores desde 0 hasta 6, excepto en los Servicios catalogados como “Servicios de Atención y Relación con el ciudadano” y “Servicios de Soporte a una Ciudad Inteligente”, que toman valores de 0 hasta 4 para medir dicho grado de Madurez Tecnológica.

A efectos prácticos en este Plan Director, esto se traduce en que todos los Servicios miden su grado de Madurez Tecnológica con valores de 0 hasta 6, excepto el siguiente que se mide con valores desde 0 hasta 4:

- Servicios, recursos e infraestructuras para la innovación

En la figura 5 se muestran los indicadores con sus niveles de desarrollo asociados, y se destaca en una tonalidad diferente y con un asterisco la excepción indicada en este punto:

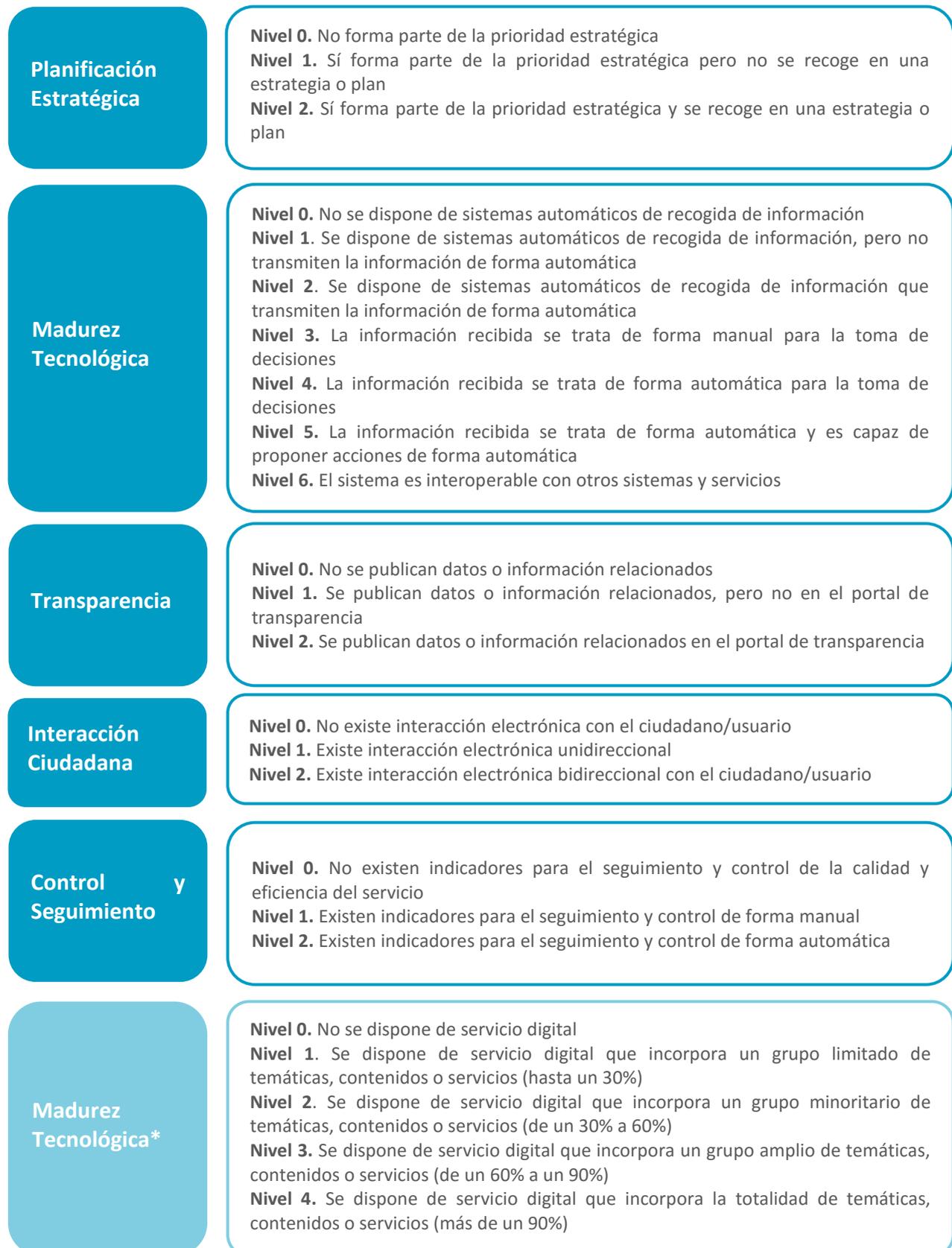


Figura 5. Niveles de desarrollo para cada indicador.

Fuente: Elaboración propia

6.3 ESTADO ACTUAL DE LA UAL RESPECTO A SU “NIVEL SMART”

Para conocer el estado actual de la UAL se han preparado cuestionarios para cada servicio con los que se evalúan los cinco indicadores del punto anterior, que han sido completados por la UAL.

En la Tabla 4 se indica el nivel de desarrollo de cada uno de los servicios para los distintos indicadores, en la que además se ha incluido un código de colores relacionado con dicho nivel de desarrollo del siguiente modo:

- Verde: Nivel de desarrollo máximo
- Rojo: Nivel de desarrollo mínimo
- Tonos intermedios: para niveles de desarrollo intermedios

Servicios evaluados	Indicadores				
	Planificación Estratégica	Madurez Tecnológica	Transparencia	Interacción	Control y Seguimiento
	Rango Niveles	0-2	0-6	0-2	0-2
Mantenimiento de jardines	2	0	0	2	0
Gestión del riego	2	3	0	2	0
Medición medioambiental: Calidad del aire	1	0	0	0	0
Medición medioambiental: Ruido	1	0	0	0	0
Contaminación Lumínica	1	0	0	0	0
Limpieza Viaria	1	0	0	2	0
Recogida de residuos	2	1	1	2	0
Gestión de la red y consumo de gas en edificios universitarios	1	0	0	2	0
Gestión de la red eléctrica y consumo del alumbrado público	2	2	0	2	0
Gestión de la red eléctrica y consumo de edificios universitarios	2	3	0	2	0
Generación de energía (energía limpia y eficiente)	2	1	0	2	0
Consumo y calidad del agua	2	4	0	2	0
Gestión de la red saneamiento y depuradoras	1	0	0	2	0
Gestión de aparcamientos	2	0	1	2	0
Control del tráfico (afluencia vehículos y tráfico interno de bicicletas)	2	0	0	2	0
Puntos de recarga de vehículo eléctrico	2	0	0	2	0
Información disponible sobre los modos de transporte	2	0	0	2	0
Accesibilidad en establecimientos públicos	2	0	0	2	0
Gestión y mantenimiento de las infr. públicas y equipamiento	1	0	0	2	0
Detección de incidencias en la infraestructura urbana	1	0	0	2	0
Rango Niveles	0-2	0-4	0-2	0-2	0-2
Servicios, recursos e infraestructuras para la innovación	0	0	0	0	0

Tabla 4. Desarrollo de los servicios para cada indicador.

Fuente: Elaboración propia

Por último, utilizando la Herramienta para la Gobernanza del ONTSI se han obtenido los porcentajes de desarrollo individual para cada servicio, que permiten hacerse una idea más clara del desarrollo de cada servicio evaluado en %, lo que se muestra en la siguiente Tabla:

Servicios de la UAL	% desarrollo individual
Mantenimiento de parques y jardines	40
Gestión del riego	50
Calidad del aire	10
Ruido	10
Contaminación lumínica	10
Limpieza viaria	30
Recogida de residuos	53
Gestión de la red y consumo de gas en edificios	30
Gestión de la red eléctrica y consumo del alumbrado público	47
Gestión de la red eléctrica y consumo de edificios	50
Generación de energía (energía limpia y eficiente)	43
Consumo y calidad del agua	53
Gestión de la red saneamiento y depuradoras	30
Gestión de aparcamientos	50
Control del tráfico (afluencia vehículos y tráfico interno de bicicletas)	40
Puntos de recarga de vehículo eléctrico	40
Información disponible sobre los modos de transporte	40
Accesibilidad en establecimientos públicos	40
Gestión y mantenimiento de las infraestructuras públicas y equipamiento urbano	30
Detección de incidencias en la infraestructura urbana	30
Servicios, recursos e infraestructuras para la innovación	0

Tabla 5. Desarrollo individual de los servicios medidos de 0-100%.

Fuente: Elaboración propia

Porcentaje de desarrollo por servicio

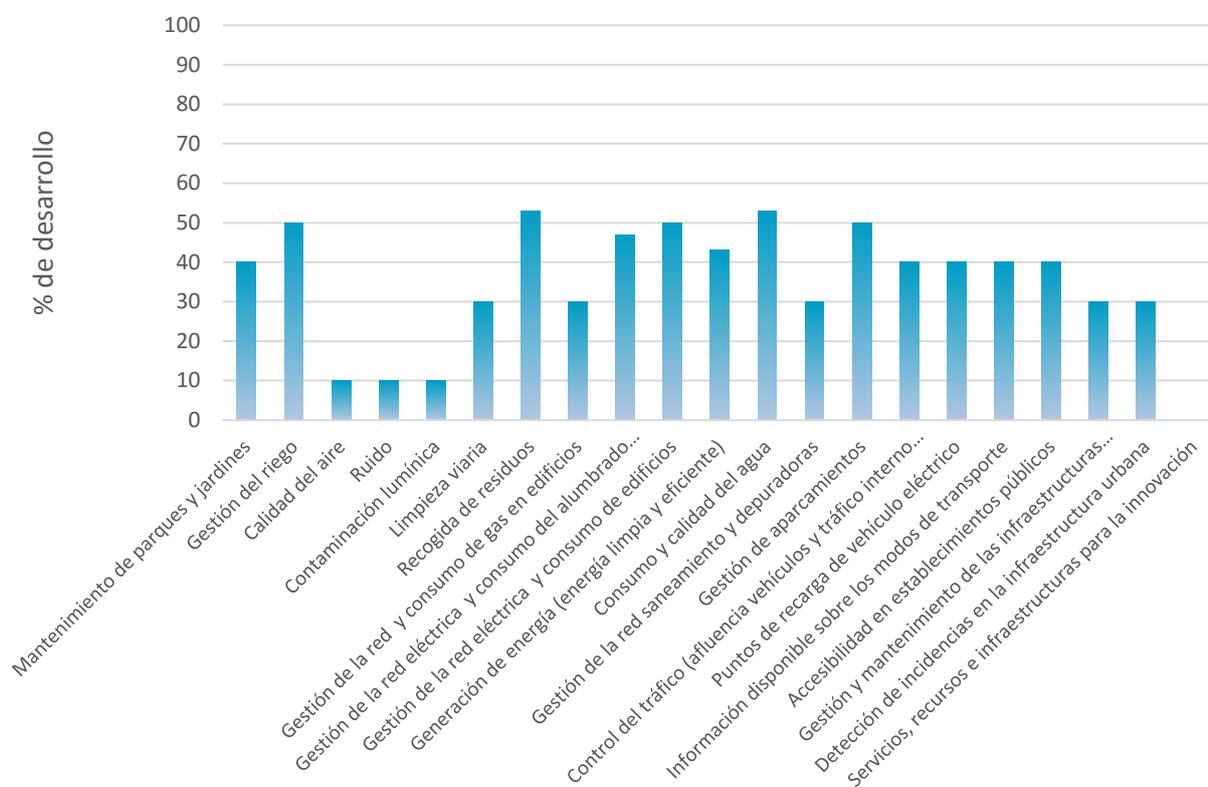


Figura 6. Porcentaje de desarrollo por servicio.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realiza la evaluación del estado actual de la UAL aplicando los resultados de la tabla 5 sobre el criterio definido en la tabla 3.

Niveles de madurez	Condición 1	Condición 2	SITUACIÓN UAL	
	Desarrollo individual	% de servicios que cumplen Cond. 1	Nº de servicios	% de servicios que cumplen Cond. 1
Básico	≥ 20%	< 15	17	81%
Iniciación	≥ 20%	≥ 15	17	81%
Intermedio	≥ 50%	≥ 40	5	24%
Avanzado	≥ 75%	≥ 70	0	0%

Tabla 6. Evaluación del Nivel Smart.

Fuente: Elaboración propia

Vemos que hay 5 servicios (un 24% del total), que están desarrollados hasta el nivel intermedio (entre un 50 y 75%), sin embargo, para considerar el nivel global de la UAL como intermedio el número de servicios que lo alcanzan debe ser superior al 40%, por lo que no se asigna dicho nivel.

Encontramos 17 servicios desarrollados más del 20% (5 por encima del 50% + 12 por encima del 20%), estos 17 servicios suponen un 81% del total, y como se cumple el requisito de que dicho nivel lo alcancen al menos el 20% de los servicios, **se clasifica el estado actual de la UAL en:**

NIVEL INICIACIÓN

7 DEFINICIÓN DE LA HOJA DE RUTA

7.1 NIVEL OBJETIVO DE LA UAL

Se establece como objetivo para la Universidad de Almería:

NIVEL CONECTADO

Para alcanzarlo más del 70% de los servicios evaluados (15 de los 21) deberán estar desarrollados por encima del 75% (en cuanto a planificación estratégica, madurez tecnológica, transparencia, interacción y control y seguimiento), y además, el 80% de estos servicios deberán estar conectados entre sí mediante una plataforma tecnológica (plataforma Smart City).

El motivo de proponer la comunicación o integración entre servicios, es poder aprovechar la información de un modo transversal, poder juntar toda la información en un único lugar con capacidad para analizarla en su conjunto. Esto permite establecer relaciones que de otro modo no son fáciles de detectar. A través de las llamadas plataformas Smart Cities o plataformas inteligentes, se detectan relaciones e influencias que pueden tener determinados parámetros de un servicio en otro servicio, obteniendo todo el provecho posible de la información disponible, alcanzándose realmente una gestión inteligente o smart.

Una vez fijado el Nivel Objetivo, la siguiente tarea es definir la hoja de ruta en la que se establecen las condiciones que deben cumplir los 21 servicios de la UAL para alcanzar los niveles superiores, y a continuación, proponer para cada servicio, las actuaciones a realizar que permitirán una mejor y más eficiente gestión de los mismos, y que a medida que se vayan ejecutando incrementarán el “Nivel Smart” del campus hasta alcanzar el CONECTADO.

7.2 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS SERVICIOS

Para que los servicios estén desarrollados por encima del 75% y así incrementar el NIVEL Actual hacia el NIVEL Objetivo, se observa en la Tabla 4, que la UAL debe mejorar especialmente los indicadores de Madurez Tecnológica, Transparencia y Control y Seguimiento.

Por ello, las actuaciones a planificar y realizar en los distintos servicios que ofrece la UAL, deben de modo general estar orientados a proporcionar una mejora en la eficiencia y optimización de recursos, y de modo particular tienen que estar alineados con incrementar la tecnología utilizada, mejorar la transparencia, y potenciar el establecimiento de indicadores que permitan mejorar el control y seguimiento de los servicios prestados, y tender hacia que dicho seguimiento sea automatizado.

7.3 HOJA DE RUTA. ACTUACIONES

Consecuencia de lo anterior, se recogen en este punto las actuaciones a realizar por la UAL en su camino hacia un modelo de gestión más eficiente. En el Anexo III se incorpora una tabla resumen de todas las actuaciones.

7.3.1 ACTUACIONES GENERALES

- ***ACT. Nº1. Implantación de Plataforma Integral según norma UNE 178104. Prioridad 1***

En el sector de las ciudades inteligentes, en el que se incluye el campus de la UAL como una ciudad a pequeña escala, todo gira en torno a las llamadas plataformas inteligentes. Con estas plataformas se busca concentrar toda la información, recepción de datos, y gestión en general en un único punto, de modo que la información se pueda utilizar de un modo transversal y llegue a aportar un valor añadido allí donde antes no se tenía constancia de la existencia de dicha información.

La arquitectura idónea para una plataforma integral pasa por desplegar una plataforma unificada. La complejidad tecnológica, los altos costes de mantenimiento y evolución, y la imposibilidad de reutilizar

código o portar servicios entre otros factores, hacen que se deba evitar un escenario con una colección de plataformas independientes y aisladas desplegadas cada una para dar un servicio específico. Por ello, se recomienda desplegar una única plataforma integrada de arquitectura modular, en la que convivan los distintos verticales de la universidad con una misma base tecnológica pero independientes, de manera que puedan interoperar entre sí de forma ágil y sin complejidad técnica ni costosas integraciones innecesarias. La modularidad, además permite facilitar el aislamiento de problemas, la distribución de la carga computacional, y facilita además la detección de los cuellos de botella en producción, así como el posterior escalado de la plataforma.

Además, la plataforma modular y unificada debe ser interoperable. Para ello, debe seguir la recomendación UNE 178104, que aborda desde un plano general las especificaciones y requerimientos a cumplir por la plataforma, incluyendo de forma específica también los de interoperabilidad.

Aunque en este documento la implantación de una plataforma integral aparece en primer lugar entre las actuaciones planificadas, no se tiene por qué acometer de inmediato ni, en primer lugar, pero sí debe ser prioritario contar con esta tecnología a corto plazo, para construir la futura gestión de las infraestructuras del campus sobre esta solución.

La utilidad de la plataforma radica en que toda la información pase por ella, como energía (eléctrica, gas, gasóleo, consumos, etc.), agua, riego, control de aparcamiento, etc. Por ello, lo razonable es implantarla con prontitud para que los nuevos sistemas de gestión se apoyen en ella, y paralelamente poco a poco ir migrando los sistemas de gestión existentes.

Beneficios

Permite reducir gastos de desarrollo al ser una tecnología común, así como facilitar las tareas de mantenimiento. Compartir datos entre sub-plataformas, permitirá además crear nuevos servicios y portar soluciones de un vertical (un servicio) a otro fácilmente, y optimizará costes.

Adicionalmente cumplir con los requisitos de interoperabilidad aportará la capacidad de comunicarse o interactuar con terceras plataformas externas (de ciudad u otras), cuya información aportada o datos que se le vayan a transmitir serán relevantes tanto para la plataforma propia como para la tercera. Una plataforma unificada e interoperable permitirá también optimizar sus propias decisiones en todos los aspectos integrales del campus inteligente, así como optimizar también las decisiones del gestor que se apoye en la plataforma para tomar decisiones con intervención humana, redundando todo ello en una mejora de la calidad de los servicios ofrecidos a los ciudadanos y usuarios.

Indicador mejorado: Madurez tecnológica, transparencia, Control y seguimiento e interacción ciudadana

- ***ACT. N°2. Integración de la información generada con TICs en la plataforma integral. Prioridad 1***

Todos los datos/información que se genere a partir de la gestión de los servicios que presta la universidad deben ser integrados en la plataforma inteligente del Campus, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para los ámbitos de: medioambiente, movilidad, gobernanza, economía y calidad de vida.

Beneficios

Esta integración permitirá, entre otras cosas, analizar e interpretar los datos de forma adecuada y con una visión general del Campus, permitirá además el despliegue y visualización de cuadros de mando de los servicios de la universidad. Será posible de la misma forma el cruce de información entre verticales y por lo tanto la prestación de servicios más integrales. Además de reducir los tiempos de respuesta existentes y tener un adecuado control de la gestión general de la universidad.

Indicador mejorado: Madurez tecnológica, transparencia, Control y seguimiento e interacción ciudadana

- ***ACT. N°3. Portal de datos abiertos. Prioridad 1***

Generar un portal de datos abiertos donde se publiquen los datos que generan los distintos servicios de la universidad, en un formato adecuado para que la comunidad pueda acceder a ellos con el objetivo de impulsar la reutilización de la información pública.

Actualmente la UAL publica distinta información (consumos eléctricos, de agua, etc.), que se encuentra dispersa en distintos apartados de la web. Estos datos no se encuentran en un formato descargable de tal manera que permita a los usuarios trabajar con ellos. Se propone como primer paso unificar la información actualmente publicada en una misma dirección, así como también publicar los datos que se leen en bruto, para que sean reutilizables. Como siguiente paso se propone integrar esta web de datos abiertos a la plataforma de gestión integral e ir la alimentando con los datos que la plataforma recoge.

Beneficios

Mejorar la transparencia, y, sobre todo, impulsar la utilización de la información pública lo que posibilita explorar nuevos nichos de conocimiento y productividad.

Indicador mejorado: Transparencia

En el Anexo I, sólo a modo de sugerencia, se incluye un listado con información relacionada con los servicios de la UAL que pudiera ser publicada en el portal de datos abiertos.

- **ACT. Nº4. Contratación de Empresa de Servicios Energéticos. Prioridad 1**

Las Empresas de Servicios Energéticos, conocidas como ESEs, están recogidas en la Directiva Europea 2006/32/CE como empresas de servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética, que afrontan cierto grado de riesgo económico por hacerlo. El pago de los servicios prestados se basará (en parte o totalmente) en la obtención de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.

Su actividad se centra en el diseño y puesta en marcha de proyectos que garanticen una gestión eficiente de la energía, asumiendo todas las inversiones necesarias, comprometiéndose económicamente con los resultados, y cobrando sus honorarios de los ahorros conseguidos, **de modo que el cliente no tiene que realizar ninguna inversión.**

El presente Plan Director plantea 2 alternativas en cuanto a la optimización de la eficiencia energética:

- a) Contratación de una ESE
- b) Ejecución directa por parte de la UAL de las actuaciones propuestas en los apartados 7.3.2.5, 7.3.2.8, 7.3.2.9, 7.3.2.10 y 7.3.2.11 del presente documento.

Si se opta por la opción b), es de esperar que la UAL obtenga mayores ahorros económicos al prescindir de intermediarios, pero tendrá que hacer frente a todas las inversiones necesarias, y casi con total seguridad el plazo de realización de todas las actuaciones será mucho mayor por las limitaciones presupuestarias y administrativas para licitar multitud de contratos.

Sin embargo, si se opta por la opción a), la contratación de una ESE, se obtienen las siguientes ventajas para la UAL.

Beneficios

Simplificación de las gestiones a realizar por la UAL, ya que con una sola licitación para contratar a una ESE, evita múltiples licitaciones posteriores al ser la ESE quien gestiona todas las relaciones con ingenierías, proveedores, instaladores, etc.

El proyecto se financia con los ahorros conseguidos, es decir, la UAL no necesita presupuesto para acometer las actuaciones.

Se producen ahorros económicos y beneficios medioambientales en un plazo mucho menor. Puesto que la ESE obtiene beneficios de los ahorros conseguidos tiene interés en desarrollar el proyecto en un corto periodo de tiempo.

Riesgo reducido para la UAL, la ESE asume el riesgo de no lograr los ahorros que ha garantizado.

Elimina el problema de la prioridad de las inversiones.

Indicador mejorado: Planificación Estratégica, Madurez Tecnológica y Control y Seguimiento.

- **ACT. Nº5. Realización de una auditoría energética. Prioridad 1**

Si no se contrata una ESE (actuación nº4), es necesario realizar una auditoría energética.

Las auditorías energéticas se basan en procedimientos sistemáticos, destinados a obtener conocimientos adecuados del consumo de energía existente de un edificio o grupo de edificios, de una instalación u operación industrial o comercial, o de un servicio privado o público, así como para determinar y cuantificar las posibilidades de ahorro de energía a un coste eficiente, y teniendo en cuenta criterios de rentabilidad basados en el análisis del coste de ciclo de vida. Una auditoría energética debe reflejar los cálculos detallados y validados para las medidas propuestas, facilitando así una información clara sobre el potencial de ahorro.

Además, se debe realizar un examen pormenorizado del perfil de consumo de energía. Para ello, se deben basar en datos operativos actualizados, medidos y verificables, de consumo de energía y, en el caso de la electricidad, de perfiles de carga siempre que se disponga de ellos.

En el Anexo II se ofrecen una serie de recomendaciones relacionadas con algunos aspectos que se deberían analizar en dicha auditoría.

Beneficios

Permite aumentar el conocimiento acerca de cómo se usa la energía, detectar ineficiencias, determinar una serie de oportunidades de mejora de la eficiencia energética y planificarlas en el tiempo.

Indicador mejorado: Planificación Estratégica, Transparencia y Control y Seguimiento.

- **ACT. Nº6. Contratación de empresa asesora para obtención de fondos. Prioridad 1**

Una gran cantidad de las actuaciones indicadas en este Plan Director se corresponden con la adquisición o implantación de sistemas o soluciones para las que existen multitud de ayudas y financiación, por lo que es muy interesante optar a dichas ayudas para acelerar los proyectos.

Existen empresas especializadas en asesorar a otras organizaciones sobre estas ayudas y financiación disponible, identificando todas las vías de financiación para cada proyecto, solicitando las ayudas, realizando las justificaciones necesarias una vez conseguidas las ayudas, y en definitiva guiando a sus clientes en todo el proceso. Algunas de estas empresas incluso trabajan “a éxito”, es decir, cobran un porcentaje de los fondos conseguidos, y en caso de no conseguir fondos no cobran nada, por lo que el riesgo para la UAL es mínimo.

Por ello, una de las primeras actuaciones a realizar es la contratación de una asesora para la obtención de fondos (nacionales o europeos).

Beneficios

Obtención de presupuesto extra.

Aceleración de los proyectos.

Ayuda con todos los trámites administrativos y mejor enfoque para conseguir la financiación.

Poco riesgo para la UAL si se contrata una consultora que trabaje “a éxito”.

Indicador mejorado: Planificación Estratégica y Control y Seguimiento.

- **ACT. Nº7. Adopción de la tarjeta inteligente. Prioridad 1**

Se propone unificar en una tarjeta inteligente todos los servicios que presta la universidad como accesos a aparcamientos de coches, de bicis, pistas deportivas, biblioteca o zonas de acceso restringido, préstamo de libros o materiales, préstamo de bicicletas, etc.

Beneficios

Al usuario le proporciona un único medio de gestión para todos los servicios universitarios, lo que redundará en mayor comodidad y agilidad.

A la Universidad, le permite simplificar su infraestructura tecnológica al utilizar la misma tecnología, mismo tipo de lectores, de sistemas de comunicación, etc., lo que redundará en un mantenimiento de estos sistemas más sencillo y como consecuencia en un ahorro de costes.

Unificación de la información de los servicios utilizados por los usuarios en un único punto, lo que permite a la UAL una mejor explotación de dicha información y le habilita para mejorar los servicios.

Indicador mejorado: Madurez Tecnológica

7.3.2 ACTUACIONES ESPECÍFICAS DE MEDIOAMBIENTE

Las actuaciones que a continuación se definen han sido orientadas todas a mejorar el grado de madurez tecnológica de los servicios que presta la UAL.

Indicador mejorado: Madurez Tecnológica

7.3.2.1 Servicio: Mantenimiento de jardines

- **ACT. Nº8. Implementar módulo “mantenimiento de jardines”. Prioridad 2**

El mantenimiento de jardines implica una serie de tareas que deben quedar documentadas en la plataforma integral, bien en un módulo (o vertical) específico para este servicio, o en un módulo que recoja varios servicios relacionados.

Se debe introducir en el módulo cada actuación de mantenimiento, la fecha en que se ha llevado a cabo, tipo y cantidad de productos consumidos, horas de trabajo empleadas, personal que la realiza, etc., y esta información se debe introducir respecto a:

- Podas de setos, arbustos y árboles
- Cortes de césped
- Reposiciones de plantas
- Tratamientos fitosanitarios
- Abono de suelos
- Desbroces
- Tratamiento con herbicidas
- Medidas para evitar crecimiento de malas hierbas (cortezas de pino, geotextiles, etc.).

Beneficios

Esta medida, como cualquier sistema de gestión, permite tener centralizada y automatizada la gestión del mantenimiento, conocer costes, consumos, tiempo empleado, eficacia de los tratamientos, planificación y aviso de actuaciones, etc., pero además, se podrá obtener valor añadido al cruzar datos de otros módulos de la plataforma relativos a climatología, humedad, riego de jardines y calidad del aire, a través de los que

se pueden detectar patrones y predicciones que permitan mejorar la gestión del mantenimiento de jardines.

En el caso de que el mantenimiento de jardines esté subcontratado, se debe incluir en los pliegos de futuras licitaciones la obligatoriedad de que el adjudicatario incorpore la información a la plataforma (se le puede dar permiso con un usuario específico y acceder vía web, Tablet, móvil, etc.).

Incluso, dependiendo de la modalidad de pago, el importe a facturar mensualmente puede generarlo la propia plataforma en función de los trabajos introducidos.

7.3.2.2 Servicio: Gestión del riego

- **ACT. Nº9. Implementar módulo “gestión de riego”. Prioridad 2**

Todos los datos relacionados con el riego de jardines deben estar albergados en la plataforma integral del campus. Se puede optar por implementar un módulo específico en la plataforma para el riego, o bien, integrar la información en algún módulo relacionado como pueda ser el de “mantenimiento de jardines”.

Se debe introducir en la plataforma los datos de los sensores, ciclos y horas de riego programados, horas reales de riego, consumos de agua de riego, actuaciones de mantenimiento de la red de riego indicando la fecha en que se ha llevado a cabo, tipo y cantidad de productos consumidos, horas de trabajo empleadas, personal que la realiza, etc.

Beneficios

Centralización y automatización de la gestión del riego con todo lo que ello conlleva, conocer costes, consumos, tiempos empleados en actuaciones, etc.

En el caso de que la gestión de riego esté subcontratada, se debe incluir en los pliegos de futuras licitaciones la obligatoriedad de que el adjudicatario incorpore la información a la plataforma (se le puede dar permiso con un usuario específico y acceder vía web, Tablet, móvil, etc.).

- **ACT. Nº10. Implantar un sistema de riego inteligente. Prioridad 2**

Sistema en el que intervienen sensores que miden los parámetros que condicionan la necesidad real de riego (parámetros del suelo y clima), y por tanto activan o no el sistema de riego, con capacidad para detectar automáticamente anomalías que supongan un despilfarro de agua, y suficiencia para actuar automáticamente en tales situaciones. El sistema de detección de anomalías debe tener capacidad de distinguir el llenado de aljibes de las anomalías.

Beneficios

Ahorro de agua al aportarla sólo cuando la planta lo necesita.

7.3.2.3 Servicio: Calidad del aire

- **ACT. Nº11. Instalación de sensores medidores de la calidad del aire en interiores. Prioridad 2**

Monitorizar la concentración de CO₂, Temperatura y humedad en las estancias de máxima concurrencia, y a través de la plataforma integral, condicionar el sistema de climatización para que renueve el aire cuando se alcancen determinados umbrales.

Beneficios

Mejora de la calidad del aire en interiores.

Acompañado de un sistema que mida la ocupación de la estancia, permite conocer la relación aforo/calidad del aire/tiempo y establecer patrones y predicciones al respecto, que supone una herramienta para la toma de decisiones.

- **ACT. Nº12. Instalación de sensores medidores de la calidad del aire en el exterior. Prioridad 2**

El campus de la UAL por su ubicación no presenta a priori problemas de calidad del aire exterior, por lo que no es un aspecto prioritario a mejorar. No obstante, la monitorización de la calidad del aire exterior siempre es positivo al tener un efecto directo sobre la salud de las personas.

Beneficios

Cruzar los datos de la calidad del aire con las condiciones climáticas permite obtener patrones que ayudan a predecir niveles de la calidad del aire y generar avisos cuando se superan determinados umbrales. Esta información es de interés para personas con problemas de alergias, asmáticos, embarazadas, etc.

7.3.2.4 Servicio: Gestión del ruido

- **ACT. Nº13. Utilización de “medidores de ruido para el aula”. Prioridad 2**

Existen soluciones para regular el nivel de ruido en las aulas de formación, que también son aplicables a otros espacios del campus como pueda ser la biblioteca, comedores, o los que se estime oportuno. Estas soluciones son activas porque además de medir el nivel de ruido, cuando se supera un umbral emiten una señal (principalmente sonora o visual sobre la pizarra).

Beneficios

Ayuda a reducir la contaminación acústica.

Acompañado de un sistema que mida la ocupación de la estancia, permite conocer la relación aforo/ruido, y establecer patrones y predicciones al respecto, que supone una herramienta para la toma de decisiones.

Se obtiene información relevante sobre la necesidad de mejorar el aislamiento acústico en determinadas estancias cuyos niveles sonoros impactan en estancias contiguas.

7.3.2.5 Servicio: Gestión de la contaminación lumínica

La contaminación lumínica no es un problema acuciante para la UAL, pero dado el compromiso de la Universidad con la sostenibilidad ambiental, y las repercusiones ecológicas que se le atribuyen a este tipo de contaminación, es coherente establecer unas actuaciones para minimizar el impacto de la UAL en este sentido.

Además, hay que ser conscientes de que la contaminación lumínica es a su vez, energía y presupuesto empleado en iluminar las nubes, es decir, malgastado o desaprovechado.

- **ACT. Nº14. Sustitución de farolas esféricas. Prioridad 1**

Las farolas esféricas pierden el 50% de la energía que consumen iluminando hacia el cielo, sin beneficio alguno para el ciudadano. Se plantea su sustitución por farolas apantalladas que evitan la dispersión de la luz hacia el cielo.

Beneficios

Reducción de la contaminación lumínica.

Ahorro económico, ya que con luminarias de menor potencia y consumo se aporta la misma cantidad de luz en los viales al focalizarla correctamente.

- **ACT. Nº15. Sustitución de lámparas de tecnología tradicional (en exteriores). Prioridad 1**

Para aquellos puntos de alumbrado que tengan lámparas con tecnología de vapor de sodio o similar, se plantea sustituir por lámparas de tecnología led que son menos contaminantes, más eficientes y tienen una mayor vida útil y menor degradación lumínica con el paso del tiempo.

Beneficios

Reducción de la contaminación lumínica, de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental en general. Acción de lucha contra el cambio climático.

Ahorro energético y económico, ya que con lámparas más eficientes se aporta la misma cantidad de luz en los viales con un menor consumo.

- **ACT. Nº16. Zonificación y empleo de tecnologías para la regulación del flujo luminoso (en exteriores). Prioridad 1**

Estas tecnologías permiten variar la intensidad luminosa a conveniencia por zonas, manteniendo unos niveles mínimos por la noche a definir por el gestor, aumentando la intensidad cuando los sensores detectan presencia de personas, y bajando nuevamente si transcurrido un tiempo no se detecta presencia.

Beneficios

Reducción de la contaminación lumínica, de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental en general. Acción de lucha contra el cambio climático.

Ahorro energético y económico al reducir el consumo.

7.3.2.6 Servicio: Limpieza viaria y de edificios

- **ACT. Nº17. Incorporación de un servicio inteligente de limpieza viaria. Prioridad 3**

Incorporar la siguiente tecnología para la gestión de los servicios de limpieza viaria:

- Sensores de llenado de contenedores
- Localizadores en carritos de limpieza

Beneficios

Mayor limpieza e higiene en los alrededores de los contenedores. Con los sensores de llenado se evitan desbordamientos ya que permiten conocer las pautas de llenado, y por tanto posibilitan ajustar las frecuencias de vaciado. Aunque la recogida es realizada por el servicio municipal, se obtienen datos objetivos que se pueden presentar en el Ayuntamiento para el ajuste de las frecuencias de vaciado si fuera necesario.

La instalación de localizadores (GPS) en los carritos de limpieza permiten analizar a posteriori los recorridos y tiempos empleados por los operarios. Así se pueden detectar zonas que no se han limpiado, o no lo suficiente por ir muy rápido, así como zonas poco transitadas que se limpian sin ser necesario con la misma frecuencia que otras muy transitadas, etc.

Al introducir estos datos en la plataforma inteligente y cruzarlos con datos de otros servicios o eventos en la universidad, se puede obtener información que hasta ahora no se concibe, como por ejemplo el tiempo necesario para limpiar en función de las diferentes circunstancias (fuerte viento que provoca más

arrastres y caídas de hojas, caída de hojas en otoño, eventos de mucha afluencia de personas como exámenes, oposiciones, selectividad, etc.).

- **ACT. Nº18. Incorporación de un servicio inteligente de limpieza de edificios.** *Prioridad 3*

Incorporar la siguiente tecnología para la gestión de los servicios de limpieza en edificios:

- Sensores de suciedad (principalmente para los baños)
- Sistema de monitorización del nivel de papel higiénico, toallas y jabón en baños
- Tags NFC, RFID o códigos de barras en puntos estratégicos de las diferentes estancias de los edificios

Beneficios

Mejor estado de limpieza de los baños y mayor satisfacción del usuario, ya que los sensores de los baños se conectan con el personal de limpieza, que recibe un aviso cuando hay que limpiarlos o reponer material.

Como en interiores no hay cobertura GPS, la alternativa es la colocación de tags NFC o similares en diferentes puntos en los edificios y su lectura con móvil por parte de los operarios de limpieza. Esto permite analizar a posteriori los recorridos y tiempos empleados por los operarios. Así se pueden detectar zonas que no se han limpiado, o no lo suficiente por ir muy rápido, así como zonas poco transitadas que se limpian sin ser necesario con la misma frecuencia que otras muy transitadas, etc.

7.3.2.7 *Servicio: recogida de residuos*

- **ACT. Nº19. Incorporación de sensores en los contenedores.** *Prioridad 3*

En este ámbito se ha identificado una acción planificada por la UAL dentro de las políticas de minimización, sensibilización, gestión y seguimiento de los distintos residuos generados en el campus. La acción tiene por nombre "Instalación de papeleras para la separación de residuos en los edificios de la UAL". Dicha actuación consiste en la adquisición y puesta en servicio de papeleras para la separación de papel, plástico y otros restos. Se propone complementar esta acción con la incorporación de sensores en los contenedores para detectar los niveles de llenado de los mismos. De esta forma será posible notificar a la empresa encargada de la recogida de residuos cuando sea el momento realmente necesario para recogerlos. La información que recogen los sensores debe ser integrada en la plataforma de gestión inteligente UAL y analizada para la definición de esta y otras políticas de mejora.

Beneficios

Definir horarios de recogida de basura en función de la información de llenado, de esta forma las rutas de recogida serán más inteligentes; esta gestión inteligente del servicio puede suponer importantes ahorros de tiempo, costes y emisiones; además que, permitirá avanzar hacia un modelo de gestión sostenible e impulsar la innovación en la gestión de residuos a través del potencial de las TICs.

7.3.2.8 *Servicio: gestión de la red y consumo de gas/gasoil en edificios*

- **ACT. Nº20. Instalación de contadores de energía térmica.** *Prioridad 1*

Los contadores de energía térmica son elementos para el seguimiento y control de la energía aportada al agua en forma de calor por las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.

Se utilizan en instalaciones alimentadas mediante calderas de gas/gasoil y también en las de energía solar térmica.

Beneficios

Mejora la gestión energética y el seguimiento del consumo y la producción de calor. Permite detectar ineficiencias, anomalías, pérdidas de rendimiento y posibles averías.

- **ACT. Nº21. Mejora del aislamiento de los elementos del circuito de distribución de ACS. Prioridad 1**

Esta medida es de aplicación cuando el aislamiento térmico de los circuitos de distribución se ha deteriorado, es deficiente o no existe, con objeto de reducir las pérdidas de calor.

Beneficios

Ahorro energético y económico.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

7.3.2.9 Servicio: gestión de la red eléctrica y consumo de alumbrado público

- **ACT. Nº22. Instalación de estabilizadores de tensión. Prioridad 1**

Estos dispositivos estabilizan la tensión o la reducen instalándose en cabecera, y protegen las instalaciones de subidas de tensión evitando daños en circuitos, lámparas led, de vapor de sodio o mercurio, y reduciendo el consumo energético asociado (principalmente de las de vapor).

Beneficios

Ahorro energético y económico.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

- **Sustitución de lámparas de tecnología tradicional (en exteriores) (ACT. Nº15)**

Actuación descrita en el apartado 7.3.2.5 del presente documento que impacta en el presente servicio.

- **Zonificación y empleo de tecnologías para la regulación del flujo luminoso (en exteriores) (ACT. Nº16)**

Actuación descrita en el apartado 7.3.2.5 del presente documento que impacta en el presente servicio.

7.3.2.10 Servicio: gestión de la red eléctrica y consumo de edificios

- **ACT. Nº23. Empleo de reductores de corrientes de aire. Prioridad 1**

Este tipo de elementos crean barreras para el paso del aire. Consiste en instalar cortinas de aire en puertas exteriores de locales climatizados, o mejor, dobles puertas o puertas giratorias. Esta medida persigue disminuir las corrientes de aire y las infiltraciones de aire no deseado, o la salida de aire climatizado al exterior de los edificios con las consiguientes pérdidas energéticas.

Beneficios

Ahorro energético y económico.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

- **ACT. Nº24. Limitar las pérdidas térmicas por la envolvente de los edificios. Prioridad 2**

Consiste en actuar sobre la envolvente térmica de los edificios, mejorando el aislamiento térmico de fachadas, cubiertas, carpinterías y vidrios de las ventanas, si bien es cierto que este tipo de medidas requieren una elevada inversión y tienen un elevado periodo de retorno. Es una medida apropiada para edificios antiguos sin reformar con alto consumo energético en climatización.

Una actuación habitual y muy efectiva en este sentido consiste en la sustitución de ventanas con poco aislamiento térmico por otras más eficientes. La mejora del aislamiento térmico repercute en reducir las pérdidas energéticas, ahorros en climatización y mejora del confort térmico de los usuarios.

Esta actuación no es aplicable de manera generalizada por razones presupuestarias, por ello, lo que se contempla es su realización en algún edificio a modo de experiencia piloto, ya sea en un edificio de nueva construcción, o en alguno existente en el que se actúe total o parcialmente (sólo en alguna fachada).

Beneficios

Ahorro energético y económico a largo plazo, una vez recuperada la inversión los ahorros perduran casi indefinidamente sin requerir inversiones extra.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

- **ACT. Nº25. Empleo de equipos generadores de frío y/o calor más eficientes. Prioridad 1**

La eficiencia en el proceso de generación y distribución de energía son fundamentales para limitar el consumo energético de los edificios. Estos dos factores tienen gran importancia en el consumo energético en calefacción y climatización.

Las posibilidades de mejora surgen debido a:

- Equipos antiguos de bajo rendimiento
- Equipos trabajando fuera de su punto óptimo de eficiencia energética o con mantenimiento orientado a la disponibilidad que no incluya aspectos de eficiencia energética.

No obstante, aunque siempre aporten un beneficio medioambiental, los equipos más eficientes requieren una elevada inversión que da lugar a elevados periodos de retorno, y puesto que tienen una vida útil determinada, su adquisición no siempre está justificada desde un punto de vista de rentabilidad económica.

Se considerará el empleo de equipos generadores de frío y/o calor más eficiente cuando se acometan nuevas instalaciones, o bien, para instalaciones obsoletas en las que se requiere renovación de equipos.

Beneficios

Ahorro energético y económico.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

- **ACT. Nº26. Limitación de la radiación solar en edificios. Prioridad 2**

Consiste en instalar elementos en las ventanas que limitan la radiación solar. La limitación de la radiación solar en edificios a través de estos elementos, repercute en un menor consumo en refrigeración y mejora del confort térmico de los usuarios. Existen distintas soluciones con diferentes ventajas e inconvenientes.

- Láminas de control solar pegadas en los vidrios de las ventanas, son más económicas que otras alternativas y bastante efectivas en épocas calurosas, aunque dificultan que el sol caliente en

épocas frías, y dependiendo del tipo, pueden reducir en mayor o menor medida el paso de luz natural al interior del edificio.

- Sistemas exteriores motorizados como lamas, toldos, estores, etc., que cerrados o abatidos parcialmente dejan pasar la luz pero impiden que el sol radie directamente sobre los vidrios de las ventanas, y se programan para que se abatan a determinadas horas en épocas de calor, y se abran completamente en épocas de frío. Pueden estar acompañados de sensores para realizar las operaciones de apertura/cierre con mayor autonomía. Al ser sistemas caros y motorizados, no son apropiados para instalar masivamente, pero pueden ser tenidos en cuenta en fachadas sur (muy expuestas al sol), en determinados edificios con elevado consumo en climatización.
- Sistemas exteriores e interiores manuales (lamas, toldos, etc.), realizan la misma función y son más baratos que los motorizados y no requieren mantenimiento, pero son menos efectivos al depender de la actuación humana y estar expuestos a que cualquiera los abata según criterios personales.

Esta actuación no es aplicable de manera generalizada por razones presupuestarias y de mantenimiento, por ello, lo que se contempla es su realización en algún edificio a modo de experiencia piloto, ya sea en un edificio de nueva construcción, o en alguno existente en el que se actúe total o parcialmente (sólo en alguna fachada).

Beneficios

Ahorro energético y económico.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

- **ACT. Nº27. Ventilación nocturna en épocas de calor. Prioridad 1**

Se trata de programar los sistemas de climatización para utilizar durante la noche aire más fresco procedente del exterior para refrigerar el interior de los edificios. Esta práctica se realiza en épocas de calor aprovechando los termostatos con los que cuentan estos sistemas, y permite reducir consumo en las primeras horas de la mañana.

Beneficios

Ahorro energético y económico.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

- **ACT. Nº28. Mejora del aislamiento de los elementos del circuito de distribución de climatización. Prioridad 1**

Actuación descrita en el apartado 7.3.2.8 (ACT. Nº21) del presente documento para circuitos de agua caliente sanitaria (ACS), siendo reproducible en los circuitos de distribución de climatización.

- **ACT. Nº29. Sustitución de lámparas de tecnología tradicional (en interiores). Prioridad 1**

Actuación descrita en el apartado 7.3.2.5 (ACT. Nº15) del presente documento para iluminación exterior, siendo reproducible para iluminación en interiores.

- **ACT. Nº30. Zonificación y empleo de tecnologías para la regulación del flujo luminoso (en interiores). Prioridad 1**

Actuación descrita en el apartado 7.3.2.5 (ACT. Nº16) del presente documento para iluminación exterior, siendo reproducible para iluminación en interiores.

7.3.2.11 Servicio: generación de energía limpia y eficiente

- **ACT. Nº31. Instalación de contadores de energía térmica. Prioridad 1**

Actuación descrita en el apartado 7.3.2.8 (ACT. Nº20) del presente documento para instalaciones de calderas, siendo reproducible para las instalaciones de energía solar térmica que posee la UAL.

- **ACT. Nº32. Instalación de sistemas para autoconsumo instantáneo. Prioridad 2**

Esta actuación persigue emplear tecnología capaz de producir energía eléctrica de origen renovable en el propio recinto de la Universidad, y auto-consumirla instantáneamente. Los sistemas previstos son paneles solares fotovoltaicos y/o aerogeneradores de minieólica (potencia menor de 100 kW).

Los sistemas de autoconsumo instantáneo no tienen baterías puesto que no almacenan la energía producida, evitando así el elevado coste de adquisición de las baterías, su mantenimiento y renovación (las baterías tienen una vida útil mucho menor que el resto del sistema).

Este hecho hace que los sistemas de autoconsumo instantáneo sean más rentables y apropiados en organizaciones como la UAL, que tienen acceso a la red eléctrica exterior y por ello, no necesitan almacenar energía en baterías para las horas sin luz o sin viento.

Beneficios

Ahorro económico a medio-largo plazo, ya que evita adquirir energía de la red eléctrica exterior.

Producción de energía limpia. Mejora de imagen a nivel de responsabilidad social.

Reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y de impacto ambiental. Acción de lucha contra el cambio climático.

7.3.2.12 Servicio: Consumo y calidad del agua

- **ACT. Nº33. Integración de la información del servicio de agua en la plataforma integral. Prioridad 2**

Cuando se busca una gestión inteligente de los recursos, es muy importante el papel que juegan la información y las TIC. En este sentido, la información generada por la gestión del servicio de agua será la fuente de datos principal en el momento de tomar decisiones. Es por ello que, se ha identificado la necesidad de gestionar de un modo más eficiente la información que generan todos los elementos que intervienen en la gestión del agua de la UAL, con el objetivo de proponer medidas de mejora del uso y que conduzcan al ahorro de este valioso recurso. Para ello, se propone la integración de la herramienta informática de gestión del servicio del agua que existe actualmente, en la plataforma de gestión integral de la UAL, seguidamente será posible aplicar técnicas de Big Data y Machine Learning para analizar esta información y establecer medidas de eficiencia del servicio.

Beneficios

Obtener valor añadido de la información al aprovecharla transversalmente, ya que introducir estos datos en la plataforma inteligente y cruzarlos con datos de otros servicios o eventos en la universidad, permite establecer relaciones y detectar patrones que de otro modo sería imposible.

Tener toda la información centralizada en una plataforma permite tener un control adecuado de la misma, en cambio, si se opta por tener múltiples plataformas es difícil llevar un control continuo de todos los servicios.

- **ACT. Nº34. Mejora de la monitorización de la red de abastecimiento. Prioridad 2**

Desde la mejora acometida en la red y la instalación de un sistema informático de gestión de la red hace varios años, en el campus de la UAL se han reducido ostensiblemente las averías, y se generan automáticamente avisos cuando éstas se producen, por lo que el nivel de madurez tecnológica en este servicio es elevado.

No obstante, dada la evolución de la tecnología en estos últimos años, se recomienda contactar con empresas especializadas para que analicen la situación actual y detecten posibles mejoras para optimizar todos los indicadores de rendimiento de la red, como puede ser la incorporación de medidores de presión, de actuadores automáticos con capacidad de cerrar válvulas ante una avería o de software más preciso en la detección de averías.

Beneficios

Mejorar la detección de fugas de agua.

Evitar desperdicio de agua cuando se producen averías durante la noche o cuando no hay personal de mantenimiento que pueda actuar de inmediato.

- ***ACT. Nº35. Colocación de reductores de caudal. Prioridad 1***

Un reductor de caudal, es un dispositivo que se instala fácilmente en la boca del grifo y duchas, y que permite como su nombre lo indica, la reducción del caudal de agua que sale por el mismo. Su resultado final va a depender del comportamiento del grifo original, es decir, si en condiciones normales el grifo permite el paso abundante de agua o no, y por supuesto, del uso que el consumidor haga del grifo (apertura al máximo, por ejemplo). Aunque esta medida no es una medida orientada a la madurez tecnológica del servicio, se propone implementar este sencillo sistema que reforzará el resto de actuaciones orientadas al ahorro del recurso.

Beneficios

Ahorro de agua.

Dispositivos económicos de instalación sencilla.

Retorno rápido de la inversión.

7.3.2.13 Servicio: gestión de la red de saneamiento

- ***ACT. Nº36. Colocación de detectores de nivel y caudalímetros. Prioridad 1***

Colocación de varios detectores de nivel en arquetas junto con caudalímetros en puntos estratégicos de la red, o en su lugar, sensores que miden la altura de la lámina de agua a su paso por arquetas y permiten calcular el caudal. Con ello se obtienen numerosos datos con los que se pueden generar patrones de comportamiento de la red de saneamiento que posibilitan predecir las obstrucciones en la red de saneamiento.

Beneficios

Evitar rebose de aguas fecales en el interior de los edificios provocados por las obstrucciones de la red, al realizar desatascos con el camión bomba en la fase inicial de la obstrucción.

Ahorro económico; al realizar los desatascos sólo cuando se va a producir una obstrucción, en lugar de tener ese coste sistemáticamente una vez al año por el miedo a las obstrucciones.

- ***ACT. Nº37. Instalación de un sistema de bombeo inteligente. Prioridad 2***

Instalación de convertidores de frecuencia (accionamientos de velocidad variable), válvulas de control para gestionar el caudal, sistemas anti atascamiento, sensores de nivel y temperatura de las bombas.

Beneficios

El uso de los accionamientos de velocidad variable para el control de la presión y del caudal reduce las necesidades de energía eléctrica, y, además, los accionamientos aportan: arranques y cambios de producción más uniformes, control más preciso durante el funcionamiento ininterrumpido y un diagnóstico inmediato de problemas potenciales del sistema antes de que lleguen a afectar al funcionamiento. La función de cálculo de caudal, otra característica que ahora integran los accionamientos, permite controlar el volumen bombeado sin necesidad de componentes adicionales.

El sistema anti atascamiento evita la obstrucción de las bombas y de las tuberías mediante la puesta en marcha de una secuencia de avances y retrocesos en la bomba, con el objetivo de limpiar la rueda de paletas.

Los sensores de nivel y temperatura del motor de las bombas aportan datos con los que se mejora aún más la fiabilidad general del sistema.

Con estas soluciones se obtiene menor consumo energético y reducción drástica de costes de mantenimiento.

7.3.3 ACTUACIONES ESPECÍFICAS DE MOVILIDAD

Las actuaciones que a continuación se definen han sido orientadas todas a mejorar el grado de madurez tecnológica de los servicios que presta la UAL.

Indicador mejorado: Madurez Tecnológica

7.3.3.1 Servicio: gestión de aparcamientos

- **ACT. Nº38. Instauración de control de acceso en los aparcamientos. Prioridad 1**

Sin un control de acceso no es posible la gestión de un aparcamiento, por tanto, se establece esta acción como de máxima prioridad.

Un sistema completo de control de accesos está constituido a grandes rasgos por:

- Bloqueador de paso de vehículos, siendo los más comunes barreras o bolardos automáticos.
- Lectores, que son dispositivos capaces de leer información de otros dispositivos. Existen multitud de tipologías y tecnologías, lectores de tarjetas por banda magnética, RFID, lectores de códigos QR, de matrículas, biométricos, etc.
- Sistemas de identificación, igualmente hay distintas tecnologías y opciones como tarjetas magnéticas, tarjetas RFID, códigos QR para teléfonos móviles, etc.
- Software de gestión, para gestión de usuarios (altas, bajas, bloqueos, etc.), reglas de acceso y un sinfín de funcionalidades.
- Garita de control, aunque no es necesario, es recomendable la presencia física de un operario de control para posibles incidencias que requieran aperturas manuales.

Beneficios

Limitar el número de accesos permitidos, lo que fomentará el uso del transporte público, bicicleta, coche compartido, etc., lo que posibilitará el objetivo último de reducir el número de vehículos que acceden al campus.

Evitar el uso indebido de plazas reservadas a minusválidos, vehículos eléctricos o carga y descarga, ya que posibilita bloquear el acceso al aparcamiento temporalmente a aquellos usuarios que no cumplan las normas.

Posibilita la adopción de un sistema que impida el acceso cuando el aparcamiento está lleno. De este modo se evita la circulación en busca de una plaza libre que no existe lo que tiene múltiples beneficios como reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera, ahorro de combustible, ahorro de tiempo para los conductores, aumento de la seguridad al disminuir los vehículos en circulación con la atención focalizada en los laterales de la vía, etc.

Posibilita la gestión de reserva de plazas de aparcamiento mediante app móvil o internet, reduciendo el tiempo de búsqueda de aparcamiento, lo que ocasiona múltiples beneficios ya comentados.

Aportar mayor conocimiento a la demanda de aparcamiento y su uso real, lo que supone una útil herramienta en varios aspectos:

- Para el gestor municipal, aporta datos objetivos de horarios y épocas en los que el transporte público debe reforzarse, o de la necesidad de invertir en carriles bici, nº de puntos de anclaje necesarios si se opta por un servicio municipal de bicicletas compartidas, etc.
- Para el gestor universitario, aporta datos para la toma de decisiones en cuanto a la implantación de otras medidas de movilidad sostenible como alquiler de bicicletas, vehículo compartido, patinetes, etc.
- Alertas de vehículos estacionados por largos periodos.
- Estadísticas del promedio de la ocupación total del estacionamiento.
- En general, aporta indicadores clave de rendimiento y los traduce en conocimiento para una mejor gestión del espacio de aparcamiento.

- **ACT. Nº39. Sistema de aviso de aparcamiento lleno. Prioridad 1**

Una vez que se cuenta con un sistema de control de accesos se conoce en tiempo real la cantidad de plazas libres y ocupadas. Con la simple instalación de un sencillo semáforo o luminoso de libre/ocupado, y una condición de no apertura de la barrera o bolardo cuando no hay plazas libres, se impide el acceso al recinto hasta que salga algún vehículo.

Beneficios

Se evita la circulación en busca de una plaza libre que no existe lo que tiene múltiples beneficios como reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera, ahorro de combustible, ahorro de tiempo para los conductores, etc.

El usuario conoce la situación y puede elegir si esperar a que salga algún vehículo y parar el motor en este periodo, o bien, buscar una plaza en otras zonas permitidas.

Esta medida funciona con enorme éxito en la Universidad de Sevilla, donde un pequeño semáforo previo al control de acceso está en verde si hay plazas y en rojo cuando no las hay, en cuyo caso la barrera automática no se abre al pasar la tarjeta universitaria por el lector.

- **ACT. Nº40. Adquisición de solución para reserva de plaza a través de una app. Prioridad 2**

Hay diferentes métodos, uno sencillo y económico consiste en numerar todas las plazas con pintura, y utilizar alguna de las aplicaciones móviles que permiten la gestión de reservas (las hay sin necesidad de instalar sensores), de modo que el usuario visualiza en la app las plazas disponibles, reserva una antes de iniciar la marcha, y al resto de usuarios les aparece como no disponible. Para conseguir que se respeten las plazas reservadas, a los usuarios que las ocupen indebidamente al verlas vacías (mientras llega el titular de la reserva), se les puede bloquear el acceso al aparcamiento temporalmente.

Esta actuación no es aplicable de manera generalizada porque requiere de una aceptación de toda la comunidad universitaria, e implica un cambio de costumbres muy importante respecto a la situación actual. Por ello, lo que se contempla es su realización en alguno de los aparcamientos a modo de

experiencia piloto para conocer el grado de aceptación y obtener información que permita decidir su implementación a mayor escala.

Beneficios

Reducir el tiempo empleado en busca de una plaza libre, lo que tiene múltiples beneficios detallados anteriormente (menos emisiones, ahorro de combustible y de tiempo para el conductor, etc.).

Mayor flexibilidad para ofrecer mayor o menor número de plazas especiales (minusválidos, carga y descarga y vehículo eléctrico) en función de la demanda real.

7.3.3.2 Servicio: Control de tráfico (afluencia de vehículos y tráfico interno de bicicletas y patinetes)

- **ACT. Nº41. Bicicletas con GPS incorporado. Prioridad 1**

Consiste en incorporar un dispositivo GPS a las bicicletas que se van adquirir para el servicio de préstamo propuesto en el Plan Bici-UAL, lo que permite obtener información de diferentes parámetros asociados al uso de este servicio además de conocer la localización de las bicicletas para tener un mejor control en términos de seguridad del equipo. Pueden complementarse a la vez estos dispositivos GPS con dispositivos de medición ambiental y acústica.

Beneficios

Identificar patrones de movilidad de los usuarios.

Registrar niveles de contaminación atmosférica y acústica en todo el entorno Almería-Universidad.

Con esta información que proporcionarán los dispositivos GPS será posible reforzar las estrategias de gestión de los servicios de movilidad en el campus universitario. A la vez que se podrán definir políticas medioambientales basadas en datos tomados en tiempo real de las inmediaciones del campus. Adicionalmente esta información debe ser compartida en el portal de datos abiertos de modo que pueda ser utilizada para otras investigaciones de interés.

- **ACT. Nº42. Patinetes eléctricos. Prioridad 1**

Adquisición de patinetes eléctricos para complementar el servicio de préstamo contemplado en el Plan Bici-UAL, y así reforzar el funcionamiento de los modos de transporte sostenibles en la UAL. Se puede implementar paralelamente con el servicio de alquiler de bicicletas, externalizando tanto el servicio de bicicletas como patinetes eléctricos, de modo que la Comunidad Universitaria tenga una oferta más variada para sus desplazamientos y siempre con una visión sostenible. Este servicio se debe integrar tanto física como tecnológicamente con el servicio de préstamo de bicicletas, por lo que se puede hacer uso de la tarjeta inteligente, así como de los espacios de aparcamiento planificados para la bicicleta, de modo de gestionar de forma eficiente toda la información relacionada con su funcionamiento.

Beneficios

Ofrecer más alternativas a la comunidad universitaria para utilizar medios de transporte sostenibles. Además de ser un medio de transporte que permite la accesibilidad a todos los sitios (debido a sus características físicas), su uso no implica la pérdida de tiempo para la búsqueda de aparcamiento, ni atascos.

Reducción del tráfico vehicular y por lo tanto de la contaminación medioambiental.

- **ACT. Nº43. Adquisición de solución para fomentar uso de coche compartido. Prioridad 2**

Existe actualmente en la web de la UAL (en el apartado de sostenibilidad) una red para compartir coche entre las personas que se desplazan hacia/desde el campus universitario. Sin embargo, funciona de forma

aislada a los sistemas universitarios (es una app para toda la ciudad) y no permite tener el control de su efectividad.

Se promoverá la adquisición de una solución que permita un seguimiento y control más efectivo de cuándo se comparte vehículo realmente, y que posibilite tomar medidas específicas que fomenten el uso del coche compartido para acceder al campus. Por ejemplo, en la Universidad Autónoma de Barcelona han licitado un sistema que permite saber la ocupación de un vehículo a través del seguimiento de los móviles de sus ocupantes. Se pide que activen el GPS de los móviles, y a cambio la Universidad ofrece reserva en el parking. El sistema comprueba el nº de ocupantes del vehículo y cuando procede, envía un código QR al conductor con el que abre la barrera automática del aparcamiento con su móvil.

Existen otros modos de premiar a los vehículos con elevada ocupación que la UAL debe analizar en función de sus características propias. A continuación, se proponen a modo de ejemplo las siguientes:

- Descuentos o privilegios en el uso de las instalaciones del campus
- Asignar a cada usuario un número limitado de accesos al aparcamiento si el vehículo tiene baja ocupación (por ejemplo 15 accesos/mes o 4 accesos/semana), mientras que los vehículos con alta ocupación recibirán del sistema un código QR para poder acceder sin que afecte al número de accesos asignado. Medidas como esta pueden tener excepciones como minusválidas, usuarios de coche eléctrico o proveedores.

Esta actuación requiere previamente otra actuación incluida en el servicio “Gestión de aparcamientos”, consistente en instalar un sistema de control de accesos al aparcamiento.

Beneficios

Facilitar el acceso al aparcamiento a los vehículos de mayor ocupación a la vez que se dificulta dicho acceso a los de baja ocupación, aunque es una medida drástica, puede ser muy eficaz para fomentar o forzar una mayor ocupación en los vehículos y como consecuencia, disminuir la afluencia de vehículos al campus con todos los beneficios que ello conlleva.

Estas medidas también fomentan el uso de modos de transporte sostenible como transporte público, bicicletas o patinetes, al ser el usuario consciente de que no puede acceder al campus en vehículo privado todos los días.

7.3.3.3 Servicio: puntos de recarga del vehículo eléctrico

- **ACT. Nº44. Obtención de información del punto de recarga para vehículos eléctricos. Prioridad 3**

La UAL cuenta con un punto de recarga para vehículos eléctricos en el campus, localizado en la zona norte frente a la Biblioteca y denominado “aparcamiento de las placas fotovoltaicas”. Dicho punto es gestionado por una empresa especializada que ofrece a los usuarios el servicio de recarga, la posibilidad de reservar el punto de recarga, informa sobre si está libre en tiempo real y recibe las incidencias de los usuarios. Esta empresa posee toda la información del uso del punto de recarga como usuarios, tiempos de recarga, horas en las que se realizan las recargas, frecuencia, reservas realizadas, etc.

Se propone que la UAL realice las gestiones necesarias con la empresa gestora del servicio, para que la información relevante del punto de recarga se incorpore en la plataforma integral de la UAL.

Beneficios

Obtener patrones de uso del punto de recarga para vehículos eléctricos, lo que permite establecer estrategias respecto a necesidades de ampliación, rentabilidad del servicio, etc.

7.3.3.4 Servicio: Información disponible sobre los modos de transporte

- **ACT. Nº45. Mejora de la visibilidad y usabilidad de las opciones de movilidad sostenible.** Prioridad 1

Actualmente la página web de la UAL ofrece un espacio denominado “Aula Verde” orientado a la sensibilización y formación de valores ambientales de la comunidad universitaria. Este espacio se considera que está poco utilizado, debido a que la información que se comparte es escasa. Se propone refrescar la imagen de este espacio de modo que se fusione toda la información que actualmente se encuentra en el apartado de “Sostenibilidad” y la de “Aula Verde”, ya que sus actividades están estrechamente vinculadas. Este espacio debe compartir, entre otras cosas, toda la información disponible de los modos de transporte disponibles para acceder a la UAL. Se identifica a continuación la información mínima que este espacio debe contener en cuanto a sistemas de transporte:

- Cómo llegar en transporte público: detallando en este espacio toda la información referente para llegar al campus de la Universidad de Almería en transporte público.
- Aparcabicis de la UAL: se propone integrar en este espacio el mapa de los aparcamientos disponibles para las bicicletas, informando su localización, número de aparcabicis, ocupación en tiempo real, estadísticas de ocupación y una fotografía.
- Información referente a la ciudad en cuanto a la red de carriles bicis existentes (planos), así como los servicios de alquiler de Bicis que pueden complementar la información que necesita el usuario para elegir su modo de desplazamiento hacia/desde la universidad.
- Información sobre el punto de recarga para vehículos eléctricos y estadísticas de ocupación.
- Información sobre opciones de coche compartido.

Beneficios

Mejorar el estado actual de la información de movilidad ofrecida a la comunidad universitaria a través de la web de la UAL

- **ACT. Nº46. Identificación de nuevas necesidades de información a nivel de movilidad** Prioridad 1

Esta actuación propone la incorporación de una pregunta, posterior a que los usuarios realicen actividades de descarga de la información contenida en la Web de movilidad. De esta manera se puede obtener un feedback sobre las necesidades de información que demandan los usuarios de la UAL. Por ejemplo, en la web de la Oficina Verde, seguidamente a la ejecución de cualquier descarga de información se puede realizar la siguiente pregunta: ¿la información ha solventado sus dudas? ¿es esta la información que buscaba?, de la misma manera se puede dejar un espacio de respuestas más abiertas, para que en el caso de que la información que necesiten los usuarios sea distinta, puedan indicar a que información se refieren.

Beneficios

Identificar nuevas necesidades de información para los usuarios, compartir información más acorde a las necesidades transmitidas, realizar una gestión más inteligente de las necesidades de información de los usuarios, y promover la participación ciudadana.

Esta actuación, además de mejorar el indicador de “Madurez Tecnológica”, mejora el indicador de “Interacción”.

7.3.3.5 Servicio: Accesibilidad a los establecimientos públicos

- **ACT. Nº47. Monitorización de sugerencias y quejas relativas a la accesibilidad.** Prioridad 2

La UAL cuenta con la Delegación del Rector para la Diversidad Funcional como organismo propulsor de la perfecta integración de personas con algún tipo de Discapacidad, y por tanto, de actuaciones relacionadas con la accesibilidad en el campus. En la web de la UAL existe un espacio de dicha Delegación que cuenta entre otros, con apartados de actividades, transparencia y buzón de consultas, sugerencias y quejas. Sin embargo, estos espacios están desactualizados y sin información.

Esta actuación consiste en promover y colaborar con la Delegación del Rector para la Diversidad Funcional en el desarrollo de un apartado específico en la web en el que se muestren las consultas, sugerencias y quejas recibidas en cuanto a accesibilidad.

El apartado que se desarrolle en la web para esta actuación, incluirá tanto el número de consultas, sugerencias y quejas recibidas cada año, como su estado (resuelta, en vías de resolución, no procede, etc.). Además de esta información cuantitativa, para cada consulta, sugerencia y queja, estarán a disposición tanto la descripción de las mismas como la acción prevista para su resolución o respuesta.

Beneficios

Esta actuación permitirá a los afectados monitorizar y cuantificar los problemas de accesibilidad existentes en el campus, así como realizar un seguimiento de su resolución.

Se mejora la transparencia en esta materia.

Pondrá de manifiesto de un modo objetivo las buenas condiciones de accesibilidad de la UAL, ya que es de esperar que aquellos establecimientos públicos con buena accesibilidad no reciban quejas o sugerencias de mejora.

7.3.4 ACTUACIONES ESPECÍFICAS DE CALIDAD DE VIDA

Las actuaciones que a continuación se definen han sido orientadas todas a mejorar el grado de madurez tecnológica de los servicios que presta la UAL.

Indicador mejorado: Madurez Tecnológica

7.3.4.1 Servicio: Gestión y mantenimiento de las infraestructuras públicas y equipamiento urbano

- **Integración de la información generada con TICs en la plataforma integral (ACT. Nº2.)**

Actuación descrita en el apartado 7.3.1 del presente documento que impacta en el presente servicio.

7.3.4.2 Servicio: Detección de incidencias en la infraestructura urbana

- **ACT. Nº48. Canal de notificaciones de incidencias Prioridad 3**

Aunque la UAL cuenta actualmente con medios para recoger las incidencias tanto informáticas como físicas (formulario de quejas, consultas y sugerencias), ocurridas en el campus universitario, esta herramienta se puede mejorar con el objetivo de reducir los tiempos de respuesta de las actuaciones, e identificar rápidamente el personal universitario que le compete participar en su solución.

Se integrará este canal de comunicación en la app de la UAL, de modo que permita enviar fotografías de la incidencia, su ubicación, tipo, etc., de una manera rápida y cómoda para los estudiantes y resto de usuarios de las instalaciones.

De este modo estos usuarios actúan como sensores de las infraestructuras distribuidos por todo el campus, y se posibilita la detección de incidencias relativas a fugas de agua en red de riego, en baños, cisternas averiadas, mobiliario roto o potencialmente peligroso por su deterioro, etc.

Además, el canal debe estar integrado en la plataforma integral de modo que pueda hacer uso de las herramientas de análisis de información. Este canal será válido para la comunicación de incidencias de todos los servicios en general, si bien, puede comenzar con los relativos a infraestructuras.

Beneficios

Tener una gestión controlada de las incidencias que suceden en el campus y reducir sus tiempos de respuesta.

7.3.5 ACTUACIONES ESPECÍFICAS DE ECONOMÍA

Las actuaciones que a continuación se definen han sido orientadas todas a mejorar el grado de madurez tecnológica de los servicios que presta la UAL.

Indicador mejorado: Madurez Tecnológica

7.3.5.1 Servicio: recursos, servicios e infraestructuras para la innovación

- **ACT. Nº49. Servicio de reutilización de espacios para fomentar el emprendimiento y la innovación. Prioridad 3**

Se propone la creación de un servicio que permita reutilizar los espacios disponibles en la UAL para actividades grupales o individuales que requieran determinada infraestructura, como zonas para hacer proyectos pilotos relacionados con riego, eficiencia energética, movilidad, TI, etc., poniendo para ello a disposición aquellos espacios abiertos y comunes de la universidad que normalmente son infrautilizados, o bien, sectorizando infraestructuras como la red de riego, alumbrado público, aparcamiento, etc., de modo que se pueda actuar en ellas para la realización de experiencias en innovación sin alterar el funcionamiento del resto de la infraestructura.

Para hacer una prestación más eficiente del servicio se sugiere incorporar una herramienta de gestión que permita visualizar los espacios e infraestructuras a disposición y la gestión de reservas de los mismos. Esta actuación requiere además de un trabajo previo de identificación de espacios o infraestructuras aprovechables en ese sentido y que se puedan ofrecer a la comunidad universitaria para tales actividades. De la misma manera, se propone integrar este servicio en la plataforma de gestión integral de la UAL.

Beneficios

Reaprovechar espacios infrautilizados para el beneficio de la investigación y la innovación.

8 INDICADORES

8.1 INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL NIVEL SMART

Los indicadores propios del Plan Director son los que nos permitirán medir la evolución futura del Nivel Smart de la UAL; son necesarios para medir el grado de cumplimiento del Plan Director y su efectividad.

Se emplearán para ello los mismos indicadores que se han utilizado para definir el Estado Actual de la UAL en cuanto a Nivel Smart en el punto 6.2 del Plan, que son:

- **Planificación**
- **Madurez Tecnológica**
- **Transparencia**
- **Interacción ciudadana**
- **Control y Seguimiento**

Con estos indicadores obtendremos el Nivel Smart de la UAL cada vez que ejecutemos el proceso de evaluación, y obtendremos como resultado uno de los siguientes Niveles:

Básico → Iniciación → Intermedio → Avanzado → Muy Avanzado → Conectado

Para ejecutar el proceso de evaluación, es decir, para medir el Nivel Smart de la UAL a medida que se vayan ejecutando las actuaciones previstas en este Plan Director, se realizarán los siguientes pasos:

1. Para cada uno de los 21 servicios considerados en el Plan, determinar el nivel de cada uno de los cinco indicadores anteriores. Para ello debe rellenar o actualizar el archivo Excel que acompaña al Plan Director denominado "182658-CO-RFI-V01_Estado actual UAL". En concreto se rellenarán o actualizarán las pestañas:
 - a. Medio Ambiente
 - b. Movilidad
 - c. Calidad de vida
 - d. Economía
2. Los niveles determinados en el punto anterior se incluirán en los desplegados de cada indicador de los 21 servicios en el otro Excel que acompaña al Plan Director denominado "182658-CO-RFI-V01_Nivel desarrollo de los servicios". En concreto se actuará sobre las pestañas:
 - a. Medio Ambiente
 - b. Movilidad
 - c. Calidad de vida
 - d. Economía

Automáticamente se actualizará lo siguiente:

- La columna "K" de cada una de estas pestañas, que indica el nivel de desarrollo individual para cada servicio medido en porcentaje.
- En la pestaña "Servicios de Interés UAL", la columna "% de desarrollo" que está en la columna E.
- La gráfica "Porcentaje de desarrollo por servicio" de la misma pestaña, que ha sido añadida en el presente documento como Figura 6.
- La tabla de "Evaluación UAL" incluida en la pestaña "Evaluación" con la que se obtendrá finalmente el **Nivel Smart de la UAL en la celda D23**.
- La tabla "Desarrollo de los servicios para cada indicador" incorporada en la pestaña "Resumen indicadores", que ha sido añadida en el presente documento como Tabla 4.

Destacar que el paso 1 con el Excel “182658-CO-RFI-V01_Estado actual UAL” se puede suprimir cuando se esté familiarizado con el proceso.

Este proceso o evaluación se ejecutará siempre que la Dirección del Plan lo solicite, y como mínimo una vez al año.

8.2 INDICADORES DE OPERACIÓN

El quinto indicador de evaluación (Control y Seguimiento), mide precisamente si existen indicadores que permitan un control y seguimiento automatizado de la calidad y eficacia de cada servicio. A estos otros indicadores que miden la calidad y eficacia de cada servicio y cómo está operando cada servicio en el día a día, los llamamos indicadores de operación.

Evaluar de manera continua los resultados en cada uno de los 21 servicios contemplados en este Plan Director es una actividad fundamental, ya que permitirá entre otras cosas, medir los avances alcanzados a través de la nueva hoja de ruta que se implementará para los diferentes ámbitos de la universidad.

Beneficios

Optimización del seguimiento del servicio, más facilidad para obtener la información relevante, lo que posibilita mejorar la toma de decisiones.

Indicador mejorado: Control y seguimiento

En el Anexo IV, sólo a modo de sugerencia, se incluye un listado de indicadores de operación para medir la evolución de los servicios de la UAL.

Este proceso o evaluación se ejecutará de modo continuo, siempre que sea posible de modo automático, y se analizará por la Dirección General de Campus, Infraestructuras y Sostenibilidad como mínimo una vez al mes.

9 HERRAMIENTAS Y MECANISMOS DE GESTIÓN

9.1 HERRAMIENTAS

El Plan Director Smart Campus UAL se acompaña de la “Herramienta para la Gobernanza del ONTSI” en formato Excel, este instrumento se ha utilizado como punto de partida para conocer el estado actual y ha dado lugar a los ficheros Excel “182658-CO-RFI-V01_Estado actual UAL” y “182658-CO-RFI-V01_Nivel desarrollo de los servicios”, que deberán ser utilizados para evaluar los avances obtenidos en el grado de madurez de los servicios de la UAL de acuerdo a como se indica en el punto 8.1.

La “Herramienta para la Gobernanza del ONTSI” cuenta con diagramas araña en la pestaña “resumen por ámbito” que permiten visualizar gráficamente los avances que se van logrando por cada ámbito y hacer comparativas con respecto al estado inicial.

Este instrumento cuenta además con una pestaña de instrucciones, donde se describe a detalle el funcionamiento de la herramienta y una pestaña de guía metodológica donde se detallan los distintos niveles de madurez para cada uno de los indicadores definidos.

9.2 MECANISMOS

El Plan Director contiene un elevado número de actuaciones, por lo que se ha identificado la necesidad de definir mecanismos que permitan velar por el adecuado cumplimiento de los objetivos establecidos. Para ello se propone definir por parte de la UAL los siguientes Comités:

- Comité de Dirección y Coordinación
- Comité de Seguimiento

Adicionalmente, se considera necesario involucrar a las diferentes áreas de actividad de la Universidad que tienen relación con los servicios definidos, con el objetivo de promover la coordinación de todas las actividades definidas en el Plan Director.

A continuación, se detallan cada uno de los Comités propuestos:

9.2.1 COMITÉ DE DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN:

El Comité de Dirección y Coordinación debe estar conformado por los responsables del Plan Director, entre los que estará el Rector (o un miembro en el que él delegue), y otros miembros pertenecientes al **área de gobierno con competencias en esta materia**. Adicionalmente se propone que este Comité tenga un Director, quien ocupe la figura de responsable principal del Plan.

En el momento de redacción del presente Plan Director, la Dirección General de Campus, Infraestructuras y Sostenibilidad es el área de gobierno competente en esta materia, ya que tiene como misión la coordinación, planificación, gestión, mantenimiento y organización de todas las infraestructuras y equipamientos pertenecientes al campus universitario. Es por ello que esta Dirección ha sido la impulsora de este Plan Director, cuyo objetivo principal es definir una hoja de ruta que permita gestionar con mayor eficacia los servicios que presta.

A continuación, se proponen algunas de las nuevas responsabilidades que puede asumir la Dirección, debido a la incorporación de este instrumento de gestión en su estructura:

- Priorizar medidas de actuación.
- Definir fases y su respectivo grupo de medidas, para dar inicio a la implementación del proyecto.
- Realizar actividades de promoción de las actuaciones que se van implementando.
- Coordinar las distintas iniciativas, con una visión integral. Involucrando al resto de las áreas, facultades y departamentos del Campus.

9.2.2 COMITÉ DE SEGUIMIENTO

El segundo Comité propuesto es el de seguimiento, como su nombre indica este Comité tendrá como objetivo principal velar por el cumplimiento de los objetivos definidos en el Plan Director. Para ello, se ha indicado en apartados anteriores, que se pondrán a disposición los ficheros Excel “182658-CO-RFI-V01_Estado actual UAL” y “182658-CO-RFI-V01_Nivel desarrollo de los servicios”, como instrumentos que faciliten el registro de los avances logrados, tras las actuaciones implementadas.

Adicionalmente se ha definido en este documento una batería de indicadores para cada uno de los servicios, que facilitarán la verificación de la efectividad en las medidas seleccionadas.

Con el apoyo de las herramientas Excel y la batería de indicadores, será posible hacer un seguimiento tanto detallado como global del Plan Director Smart UAL.

De acuerdo a la estructura organizativa actual de la UAL, la Unidad “**Servicio de Infraestructuras y Equipamiento**” y la Unidad “**Servicio de Obras y Mantenimiento**” están adjuntas a la Dirección General de Campus, Infraestructuras y Sostenibilidad, desempeñando labores de apoyo. Es por ello que se propone que estas unidades asuman las labores de seguimiento del proyecto, debido a su alto grado de compromiso con las actividades de la Dirección.

A continuación, se proponen algunas de las nuevas responsabilidades que pueden asumir ambas Unidades, debido a la incorporación de este instrumento de gestión en su estructura:

- Recopilar los datos necesarios para alimentar la batería de indicadores, con el objetivo de tener información al detalle de los avances del Plan Director.
- Alimentar la herramienta de gobernanza del ONTSI, para tener una visión global del avance en cuanto a grado de madurez de los servicios que presta la UAL.
- Actuar de interlocutor entre la Dirección del Plan y las demás áreas involucradas.
- Comunicar los resultados obtenidos al Director del Plan.
- Comunicar los resultados obtenidos al portal de transparencia y open data de la UAL.

9.2.3 ÁREAS INVOLUCRADAS

Las actuaciones definidas implican a diferentes áreas de la Universidad y demandan una participación coordinada de todos los involucrados, para que de esta manera sea posible cumplir con los objetivos planteados. A medida que se fueron definiendo las medidas se fueron identificando las áreas de la universidad estrechamente relacionadas con estas actividades. A continuación, se mencionan algunas de ellas:

- Servicio de Infraestructura y Equipamiento
- Servicio de Obras y Mantenimiento
- Servicio de Contratación, Patrimonio y Servicios Comunes
- Servicio de Seguridad (aparcamientos)
- Gerencia: Centro de atención al usuario (CAU)
- Secretaría General: Comisión de Seguridad Informática y Protección de Datos
- Vicerrectorado de Estudiantes y Empleo: Centro de atención al estudiante (accesibilidad)
- Coordinación en Comunicación y Tecnologías de la Información: Gabinete de Comunicación (difusión)

9.2.4 ACTUALIZACIÓN

El Plan Director debe ser un instrumento vivo, que permita la adaptación continua a los nuevos elementos o cambios que puedan producirse en su entorno, como, por ejemplo: normativas, tecnología, presupuesto, o por el mismo resultado de los proyectos que impliquen que se cambien decisiones técnicas y situaciones definidas previamente. Por esta razón se sugiere realizar una revisión del Plan cada 2 años aproximadamente, que permita su actualización.

Anexo I: Datos Abiertos

Datos abiertos para el ámbito del Medioambiente

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Datos abiertos
Medioambiente Urbano	Mantenimiento de jardines	Temperatura, humedad, consumo de productos fitosanitarios, horas de trabajo empleadas en distintas tareas de mantenimiento, costes de mantenimiento
	Gestión del riego	Calidad del agua de riego, consumo de agua para el riego, tiempo de riego, horario de regadío
	Calidad del aire	Concentración media de CO ₂ en interiores, umbrales permitidos en interiores, grado de ocupación de las infraestructuras, Concentración media de CO ₂ en exteriores, umbrales permitidos en exteriores
	Ruido	Nivel de presión sonora, umbrales permitidos
	Contaminación Lumínica	Evolución anual del nº de farolas esféricas sustituidas por farolas apantalladas, del nº de lámparas sustituidas por tecnologías LED, del nº de farolas con sistema de regulación del flujo luminoso. Evolución mensual/anual de la reducción de contaminación lumínica medida en kW
Gestión de residuos	Limpieza viaria y de edificios	Horas de trabajo empleadas en limpieza viaria y de edificios, costes de limpieza viaria y de edificios, Nº de contenedores controlados por sensores, Nº localizadores en los carritos de limpieza, Nº de sensores de suciedad
	Recogida de residuos	Kg de papel y cartón recogidos, kg de metales recogidos, kg de plástico recogidos, kg de residuos químicos recogidos, kg de residuos biológicos recogidos, tiempos de llenado de los contenedores
Energía	Gestión de la red y consumo de gas en edificios	Consumo de gas propano y gasoil en los diferentes edificios o instalaciones.
	Gestión de la red eléctrica y consumo del alumbrado público	Consumo de energía eléctrica (energía activa) en alumbrado público
	Gestión de la red eléctrica y consumo de edificios	Consumo de energía eléctrica (energía activa) a nivel global y en los diferentes edificios/instalaciones
	Generación de energía	Generación de energía térmica o eléctrica por procedimientos renovables
Agua	Consumo y calidad del agua	Consumo de agua por edificio, % de grifos/duchas con reductores de caudal, número de visitas al manual de buenos usos
	Gestión de la red de saneamiento y depuradoras	m ³ de aguas residuales generadas, temperatura de las bombas, consumo energético de los equipos de bombeo

Fuente: Elaboración Propia

Datos abiertos para el ámbito de la movilidad

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Datos abiertos
Estacionamiento	Gestión de aparcamientos	Nº instantáneo de plazas ocupadas y libres, nº de usuarios por franjas horarias/días/meses
Transporte y tráfico	Control de tráfico	Número de bicicletas/patinetes alquilados, Nº de trayectos diarios por distrito de la ciudad de las bicicletas/patinetes eléctricos alquilados por la UAL. Nº instantáneo de plazas de bicicletas ocupadas y libres, nº de usuarios por franjas horarias/días/meses
	Puntos de recarga de vehículos eléctricos	Nº instantáneo de plazas ocupadas y libres, nº de usuarios por franjas horarias/días/meses
	Información disponible sobre los modos de transporte	Nº de viajes en coche compartido, Nº de visitantes a la web de información de movilidad, estadísticas sobre la idoneidad de la información ofrecida en función de las respuestas de los usuarios
Accesibilidad	Accesibilidad en establecimientos públicos	Nº de notificaciones (sugerencias y quejas) recibidas en el buzón por mes y año y por edificio o infraestructura, Nº de actuaciones derivadas de las notificaciones para mejorar la accesibilidad

Fuente: Elaboración Propia

Datos abiertos para el ámbito de la calidad de vida

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Datos abiertos
Infraestructuras públicas	Gestión y mantenimiento de las infraestructuras públicas y equipamiento urbano	Costes generales de mantenimiento de las infraestructuras, inversiones realizadas, subvenciones concedidas a la UAL
	Detección de incidencias en la infraestructura urbana	Nº de incidencias recibidas en el canal por mes y año y por edificio o infraestructura, estadísticas de los tiempo de respuesta

Fuente: Elaboración Propia

Datos abiertos para el ámbito de la economía

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Datos abiertos
Ecosistemas de innovación	Servicios, recursos e infraestructuras para la innovación	Nº espacios a disposición, estadísticas de uso de estos espacios, Nº de proyectos beneficiados, Nº de estudiantes e investigadores beneficiados

Fuente: Elaboración Propia

Anexo II: Recomendaciones de aspectos a considerar en la auditoría energética

Se indican a continuación una serie de recomendaciones respecto del contenido que debería integrar una auditoría energética que se realizase en las instalaciones de la UAL.

- Deberían basarse en datos operativos actualizados, medidos y verificables, de consumo de energía y, en el caso de la electricidad, de perfiles de carga siempre que se disponga de ellos.
- Deberían realizar un examen pormenorizado del perfil de consumo de energía de los edificios o grupos de edificios.
- Se fundamentarán, siempre que sea posible en criterios de rentabilidad en el análisis del coste del ciclo de vida, antes que, en periodos simples de amortización, a fin de tener en cuenta el ahorro a largo plazo, los valores residuales de las inversiones a largo plazo y las tasas de descuento.
- Deberán ser proporcionadas y suficientemente representativas para que se pueda trazar una imagen fiable del rendimiento energético global, y se puedan determinar de manera fiable las oportunidades de mejora más significativas, clasificándolas conforme a criterios de ahorro, inversión y/o rentabilidad.
- En relación al alcance de los aspectos a analizar, se debería prestar atención a lo siguiente:
 - o Optimización de la contratación eléctrica: tarifa contratada, optimización de potencia contratada, posibles penalizaciones por consumo de energía reactiva, etc.
 - o Incorporación, revisión y mejora de instalaciones con fuentes de energías renovables: energía solar térmica para producción de ACS (especialmente en los centros deportivos), energía solar fotovoltaica, energía geotérmica o aerotermia, etc.
 - o Estado de funcionamiento y conservación de las instalaciones térmicas. Necesidad de renovación (por obsolescencia o por normativa) y posibles alternativas.
 - o Sustitución de fuentes de energía por energías alternativas.
 - o Revisión de las temperaturas de consigna en la climatización de los diferentes espacios, y modo de control por parte de los usuarios. Posibles quejas relacionadas con el confort térmico por parte de los usuarios.
 - o Estudio mediante termografía del aislamiento térmico de la envolvente térmica, las tuberías de distribución, y las infiltraciones de aire en los edificios.
 - o Descripción de los sistemas de control de las instalaciones de iluminación, climatización, distribución (ventilación y bombeo de agua), agua caliente sanitaria, etc. y posibilidades de mejora.

Análisis de instalaciones de iluminación interior y exterior: tipo de iluminación, sistemas de control y regulación, dimensiones y características de los espacios iluminados, identificación de circuitos de iluminación, ubicación y altura de los puntos de luz, mediciones de los niveles lumínicos, etc.

Anexo III: Resumen- Hoja de Ruta

Nº	Medida	Prioridad	Sub-Ámbito
1	Implantación de Plataforma Integral según norma UNE 178104	1	Transversal
2	Integración de la información generada con TICs en la plataforma integral	1	Transversal
3	Portal de datos abiertos	1	Transversal
4	Contratación de Empresa de Servicios Energéticos	1	Transversal
5	Realización de una auditoría energética	1	Transversal
6	Contratación de empresa asesora para obtención de fondos	1	Transversal
7	Adopción de la tarjeta inteligente	1	Transversal
8	Implementar módulo "mantenimiento de jardines"	2	Medioambiente urbano
9	Implementar módulo "gestión de riego"	2	Medioambiente urbano
10	Implantar un sistema de riego inteligente	2	Medioambiente urbano
11	Instalación de sensores medidores de la calidad del aire en interiores	2	Medioambiente urbano
12	Instalación de sensores medidores de la calidad del aire en el exterior	2	Medioambiente urbano
13	Utilización de "medidores de ruido para el aula"	2	Medioambiente urbano
14	Sustitución de farolas esféricas	1	Medioambiente urbano
15	Sustitución de lámparas de tecnología tradicional (en exteriores)	1	Medioambiente urbano y Energía
16	Zonificación y empleo de tecnologías para la regulación del flujo luminoso (en exteriores)	1	Medioambiente urbano y Energía
17	Incorporación de un servicio inteligente de limpieza viaria	3	Gestión de residuos
18	Incorporación de un servicio inteligente de limpieza de edificios	3	Gestión de residuos
19	Incorporación de sensores en los contenedores	3	Gestión de residuos
20	Instalación de contadores de energía térmica	1	Energía
21	Mejora del aislamiento de los elementos del circuito de distribución de ACS	1	Energía
22	Instalación de estabilizadores de tensión	1	Energía
23	Empleo de reductores de corrientes de aire	1	Energía
24	Limitar las pérdidas térmicas por la envolvente de los edificios	2	Energía
25	Empleo de equipos generadores de frío y/o calor más eficientes	1	Energía
26	Limitación de la radiación solar en edificios	2	Energía
27	Ventilación nocturna en épocas de calor	1	Energía
28	Mejora del aislamiento de los elementos de circuito de distribución de climatización	1	Energía
29	Sustitución de lámparas de tecnología tradicional (en interiores)	1	Energía
30	Zonificación y empleo de tecnologías para la regulación del flujo luminoso (en interiores)	1	Energía
31	Instalación de contadores de energía térmica	1	Energía
32	Instalación de sistemas para autoconsumo instantáneo	2	Energía
33	Integración de la información del servicio de agua en la plataforma de gestión	2	Agua
34	Mejora de la monitorización de la red de abastecimiento	2	Agua
35	Colocación de reductores de caudal	1	Agua
36	Colocación de detectores de nivel y caudalímetros	1	Agua
37	Instalación de un sistema de bombeo inteligente	2	Agua
38	Instauración de control de acceso en los aparcamientos	1	Estacionamiento
39	Sistema de aviso de aparcamiento lleno	1	Transporte y tráfico
40	Adquisición de solución para reserva de plaza a través de una app	2	Transporte y tráfico

Nº	Medida	Prioridad	Sub-Ámbito
41	Bicicletas con GPS incorporado	1	Transporte y tráfico
42	Patinetes eléctricos	1	Transporte y tráfico
43	Adquisición de solución para fomentar uso de coche compartido	2	Transporte y tráfico
44	Obtención de información del Punto de recarga para vehículos eléctricos	3	Transporte y tráfico
45	Mejora de la visibilidad y usabilidad de las opciones de movilidad sostenible	1	Transporte y tráfico
46	Identificación de nuevas necesidades de información a nivel de movilidad	1	Transporte y tráfico
47	Monitorización de sugerencias y quejas relativas a la accesibilidad	2	Accesibilidad
48	Canal de notificaciones de incidencias	3	Calidad de vida
49	Servicio de reutilización de espacios para fomentar el emprendimiento y la innovación	3	Ecosistema de innovación

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo IV: Indicadores de operación

Indicadores para el ámbito del Medioambiente

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Indicadores
Medioambiente Urbano	Mantenimiento de parques y jardines	Consumo mensual de productos fitosanitarios, de abonos, de herbicidas, horas de trabajo empleadas en distintas tareas de mantenimiento, costes de mantenimiento globales. Cuando sea posible, discretizar por tipo de planta y tarea realizada para obtener costes de mantenimiento de una determinada especie o tarea, lo que permite por ejemplo decidir si tratar con herbicida o realizar desbroces.
	Gestión del riego	Datos medios diario/semanales/mensuales de parámetros del suelo y clima (Tª, humedad, pH, concentración de sales, etc.), consumo semanal/mensual de agua de riego, % consumo de agua de riego con respecto al mismo periodo del año anterior, tiempo de riego y comparación con el tiempo de riego del mismo periodo del año anterior, zonas de riego integradas a la plataforma, número de incidencias detectadas en el sistema de riego.
	Calidad del aire	Número de días en que se superan los umbrales permitidos (concentración CO ₂) en interiores, Número de horas consecutivas en que se superan los umbrales, Valor máximo diario registrado de concentración CO ₂ , Ratio concentración CO ₂ /ocupación, Número de días en que se superan los umbrales permitidos concentración CO ₂ y otras concentraciones de interés en exteriores (concentraciones de polen).
	Ruido	Número de días en que se superan los umbrales permitidos (nivel de presión sonora) en interiores, ratio aforo/ruido.
	Contaminación Lumínica	% de farolas apantalladas del campus con respecto al total, % de lámparas con tecnologías LED con respecto al total, % de farolas con sistema de regulación del flujo con respecto al total, contaminación lumínica mensual medida en kW y en € (iluminación hacia el cielo calculado como 50% del consumo de una farola esférica, que ofrece datos del presupuesto desperdiciado).
Gestión de residuos	Limpieza viaria y de edificios	Horas semanales de limpieza por sector o zona en exteriores y en edificios, % de contenedores controlados por sensores con respecto al total, % de localizadores en los carritos de limpieza con respecto al total.
	Recogida de residuos	Costes relacionados con el servicio, Kg de papel y cartón recogidos, kg de metales recogidos, kg de plástico recogidos, kg de residuos químicos recogidos, kg de residuos biológicos recogidos, tiempos de llenado de los contenedores.
Energía	Gestión de la red y consumo de gas en edificios	Consumo de gas propano y gasoil en los diferentes edificios o instalaciones, % consumo de gas con respecto al mismo periodo del año anterior, parámetros clave de los contadores de energía térmica.
	Gestión de la red eléctrica y consumo del alumbrado público	Nº de estabilizadores de tensión colocados, % de lámparas sustituidas, % de lámparas con regulación de flujo luminoso, consumo por sectores o zonas del

		campus, % consumo con respecto al mismo periodo del año anterior.
	Gestión de la red eléctrica y consumo de edificios	Nº de reductores de corriente de aire instalados, % de equipos de climatización sustituidos, % de estancias con ventilación nocturna programada, % de lámparas sustituidas, consumo por edificio, % consumo con respecto al mismo periodo del año anterior.
	Generación de energía	Parámetros clave de los contadores de energía térmica, kW generados por la UAL, % kW generados respecto al mismo periodo del año anterior, % ahorro de costes relacionados con el servicio.
Agua	Consumo y calidad del agua	Consumos mensuales, % consumos con respecto al mismo periodo del año anterior, Nº de incidencias detectadas de modo automático.
	Gestión de la red de saneamiento y depuradoras	Nº de ocasiones en que se supera un umbral de altura de lámina de agua o caudal en puntos estratégicos de la red, % de reducción de las obstrucciones de la red de saneamiento comparado con el año anterior, caudal bombeado por el sistema de bombeo de residuales, Nº de fallos en el sistema de bombeo, consumo eléctrico del sistema de bombeo, % consumo con respecto al mismo periodo del año anterior.

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores para el ámbito de la movilidad

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Indicadores
Estacionamiento	Gestión de aparcamientos	Grado de ocupación de los distintos aparcamientos (coches) por periodos, Nº de días con aparcamiento completo durante más de XX horas, Nº de usuarios/vehículos con infracción de aparcamiento (según las normas uso del aparcamiento que se aprueben).
	Control de tráfico	Nº de patinetes disponibles para alquiler, Nº de bicis disponibles para alquiler, Grado de ocupación de los distintos aparcamientos (bicis) por periodos, Nº de días con aparcamiento completo durante más de XX horas.
Transporte y tráfico	Recarga de vehículos eléctricos	Nº instantáneo de plazas ocupadas y libres, nº de usuarios por franjas horarias/días/meses
	Información disponible sobre los modos de transporte	Nº de veces que la web se cae, Nº de viajes en coche compartido, % viajes en coche compartido con respecto al mismo periodo del año anterior, Nº de visitantes a la web de información de movilidad, estadísticas sobre la idoneidad de la información ofrecida en función de las respuestas de los usuarios
Accesibilidad	Accesibilidad en establecimientos públicos	Nº de notificaciones (sugerencias y quejas) recibidas en el buzón por mes y año y por edificio o infraestructura, % notificaciones con respecto al mismo periodo del año anterior, Nº de actuaciones derivadas de las notificaciones para mejorar la accesibilidad

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores para el ámbito de la calidad de vida

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Indicadores
Infraestructuras públicas	Gestión y mantenimiento de las infraestructuras públicas y equipamiento urbano	Costes generales de mantenimiento de las infraestructuras, inversiones realizadas, subvenciones concedidas a la UAL, % de estos indicadores con respecto al año anterior
	Detección de incidencias en la infraestructura urbana	Nº de incidencias recibidas en el canal por mes y año y por edificio o infraestructura, estadísticas de los tiempo de respuesta, % de estos indicadores con respecto al año anterior

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores para el ámbito de la economía

Sub-ámbitos	Servicios de Interés UAL	Indicadores
Ecosistemas de innovación	Recursos, servicios e infraestructuras para la innovación	Nº espacios a disposición, estadísticas de uso de estos espacios, Nº de proyectos beneficiados, Nº de estudiantes e investigadores beneficiados, % de estos indicadores con respecto al año anterior

Fuente: Elaboración Propia