

## Trabajo colaborativo en la Universitat de Barcelona para impulsar un plan estratégico de sostenibilidad

*Marcos Valiente, Oscar \*, Monlleó Mas, Judit\* y Serra i Raventós, Jordi\*\*,  
Universitat de Barcelona*

\* Oficina de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Universitat de Barcelona. Adolf Florensa, 8. 08028 Barcelona. [ossma@ub.edu](mailto:ossma@ub.edu)

\*\* Delegado del Rector para Sostenibilidad. Universitat de Barcelona.

**Palabras clave:** Aprendizaje servicio, Plan de Sostenibilidad, educación ambiental, residuos, ruido, energía, agua, movilidad.

### Introducción

La sostenibilidad está presente en el quehacer diario de la Universitat de Barcelona (en adelante, UB), muy especialmente en los dos ejes de actuación que le dan sentido institucional: la docencia y la investigación.

Así, en el diagnóstico publicado en el año 2005 (MATEU y MARCOS, 2005) se ponía de manifiesto que el medio ambiente está presente en prácticamente todas las especialidades que se imparten en la UB, ya que entre un 12 y un 15% de las asignaturas y créditos incluyen contenidos sobre sostenibilidad.

Por otro lado, cerca de un 16% de los proyectos de convocatorias competitivas y de los contratos de investigación tienen relación con el medio ambiente, y la UB juega un papel de liderazgo en este ámbito ya que encabeza el retorno entre todas las universidades españolas en los programas de Medio Ambiente de la Unión Europea.

Institucionalmente, la UB ha materializado su compromiso ambiental a lo largo del tiempo con diversas acciones:

- Adhesión en 1995 a la *Carta universitaria para el desarrollo sostenible (Copernicus)*, cuyo objetivo era estimular el debate para contribuir desde las universidades al desarrollo sostenible y, en particular, a la implementación del capítulo 36 de la Agenda 21, dedicado a fomentar la educación, la capacitación y la toma de conciencia.
- Constitución de la *Comisión de Política Ambiental* en 1996, posteriormente transformada en *Comisión de Medio Ambiente* (acuerdo de la Junta de Gobierno de 15 de abril de 1999). Estos órganos implantaron iniciativas como la introducción de criterios ambientales en la contratación pública, la realización de un diagnóstico de la docencia e investigación ambiental en la UB, o el estudio para la certificación ISO 14.001 o EMAS en el Campus Mundet.

- Creación de la Oficina de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (OSSMA), inaugurada en 1998, que cuenta con una Unidad de Medio Ambiente.
- Incorporación en el Estatuto, aprobado el año 2003, de funciones y responsabilidades en materia de medio ambiente en la estructura jerárquica.
- Constitución de la Comisión Delegada de Claustro de Sostenibilidad, según lo establecido en el mencionado Estatuto, cuya función es diseñar y realizar el seguimiento de un plan de acción en materia de sostenibilidad ambiental.
- Aprobación del Plan de Sostenibilidad<sup>1</sup> por parte del Claustro, en julio de 2012 (en adelante, PdS).

Desde su aprobación, este Plan pasa a ser la herramienta de referencia en la planificación e integración de la sostenibilidad en la UB. Durante el proceso de elaboración, contó con los tres colectivos de la comunidad universitaria a través de sus representantes en la Comisión de Sostenibilidad, así como con un grupo de trabajo ad-hoc de estudiantes del grado de Ciencias Ambientales, y sesiones de presentación participativas en los Campus.



Figura 1. Líneas estratégicas del Plan de Sostenibilidad

<sup>1</sup> <http://ub.edu/ossma/wp-content/uploads/2016/03/pla-sostenibilitat-ub.pdf>

Sin embargo, el momento de su aprobación no fue precisamente el más propicio para garantizar el desarrollo del más de un centenar de acciones previstas, estructuradas en 10 líneas estratégicas. Con el presupuesto universitario contrayéndose debido al contexto de reducción del gasto público, y pese a que las acciones contaban con una estimación inicial de costes, el PdS no fue dotado en lo debido para su desarrollo.

Esta limitación de recursos económicos ha obligado a buscar soluciones para afrontar la implantación del PdS. En primera instancia se han abordado las acciones procedimentales, que sólo requieren elaborar, modificar e implantar procesos de mejora contando con los recursos humanos existentes, sin necesidad de inversión económica. Pero es en la segunda fase donde han surgido las soluciones más imaginativas y ricas gracias al trabajo colaborativo, con el objetivo de conseguir un beneficio común entre los participantes y reducir también los costes asociados a la implantación del PdS.

A continuación se detallan los dos tipos de estrategia adoptados y los ejemplos de actuaciones que han podido abordarse mediante cada una de ellas.

## **Proyectos colaborativos**

Por un lado, se ha ampliado la colaboración con otras universidades, administraciones y entidades del entorno territorial con las que se comparten intereses comunes en el ámbito de la sostenibilidad. Esto ha dado lugar a la participación en proyectos colaborativos en los ámbitos de la movilidad sostenible, como la comunidad de coche compartido fes\_edit UB-UPC, y de la gestión de residuos, como el Proyecto GMI de retorno de envases. Son proyectos que individualmente no podrían haberse desarrollado, pero que colaborativamente adquieren más valor y devienen viables.



Figura 2. Preparación de la entrega de bicicletas del proyecto Bicicampus del curso 2010-2011.

La gestión de la movilidad en la UB se había centrado durante bastante tiempo en la promoción de la bicicleta, facilitando infraestructura de aparcamiento seguro en los edificios y desarrollando iniciativas como el proyecto Bicicampus, que puso a disposición de la comunidad universitaria 200 bicicletas para su utilización como medio de transporte durante el curso académico. Este proyecto, impulsado por el Bicicleta Club de Catalunya (BACC) entre los años 2007 y 2013, constituyó la primera gran experiencia de proyecto colaborativo en nuestra universidad.

La aprobación del PdS permitió incluir en la línea estratégica de movilidad sostenible objetivos y acciones que fueran más allá de la promoción de la bicicleta, abarcando la gestión de la movilidad desde una perspectiva más global. Así, pese a las limitadas competencias de que dispone una universidad pública para intervenir sobre el transporte público urbano y las infraestructuras asociadas, se incluyeron medidas destinadas a reducir el uso del vehículo privado y promover la utilización del transporte público y los medios no motorizados.

Una de las acciones a desarrollar era la implantación de una plataforma web para compartir coche para la comunidad universitaria. Según los datos de la encuesta de movilidad realizada en el principal Campus de la UB (Campus Diagonal), un 7% de la población universitaria accede en coche con un único pasajero a bordo, y esta proporción aumenta hasta el 11% entre la población que reside fuera de Barcelona.

El coche, además de ocupar gran parte del espacio del Campus, también va acompañado por un gran consumo energético y unas elevadas emisiones de CO<sub>2</sub>. Así, el acceso al Campus de coches en los que va el conductor sin acompañantes suma el 40%

del consumo energético y el 37% de las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la movilidad de la comunidad universitaria, pese a que sólo comporta el 10% de kilómetros recorridos en el total de desplazamientos.

Desde el año 2012, la UB forma parte de la Mesa de Movilidad Universitaria del distrito de Les Corts, junto con la Universitat Politècnica de Catalunya (en adelante, UPC) y el Ayuntamiento de Barcelona. En este espacio de trabajo las tres instituciones hemos trabajado en la mejora de la movilidad en el Campus a dos niveles: coordinación de actuaciones concretas de mejora (señalización de viales, ordenación de zonas de estacionamiento o reparación de aceras, entre otros) y desarrollo de proyectos conjuntos que contribuyan a la movilidad sostenible en el Campus Diagonal.

Desde este segundo nivel de trabajo, el Ayuntamiento de Barcelona y las dos universidades hemos impulsado la implantación de una **plataforma web de coche compartido** (carpooling) que pretende mejorar la accesibilidad y optimizar los desplazamientos en vehículo privado en los centros universitarios.

Según la encuesta de movilidad de la UB, un 56% se mostraban total o parcialmente de acuerdo en la creación de una plataforma web para compartir coche. Tras analizar las diversas opciones disponibles, se escogió como más idónea la plataforma fes\_edit, desarrollada por Easy Innova, una *spin-off* de la Universitat de Girona, y que ya se ha implantado en diversas universidades españolas.

La plataforma fes\_edit, disponible en formato web o para móviles, permite que conductores que disponen de plazas libres en su coche las ofrezcan para que otras personas se puedan unir. Es una herramienta que fomenta compartir coche de forma fácil y segura, y que no gestiona ningún tipo de transacción económica entre los usuarios.



Figura 3. Lona publicitaria en el Campus Diagonal de la comunidad fes\_edit UB-UPC.

El lanzamiento de la **comunidad fes\_edit UB-UPC**<sup>2</sup> se realizó en enero de 2015, y aunque se prevé incorporar incentivos en forma de aparcamiento preferente o a precio reducido para los usuarios de la plataforma, en la fecha de redacción de esta comunicación aún no se había implantado. Actualmente, los usuarios consiguen al utilizar fes\_edit unos puntos, denominados Civis, que después pueden utilizar para hacer regalos solidarios o para obtener descuentos en productos y servicios de empresas. Este incentivo se incorporó a través de CiviClub<sup>3</sup>, una plataforma que premia acciones sostenibles y saludables, como la de este proyecto.

El segundo proyecto colaborativo que ha visto la luz recientemente se enmarca en el ámbito de los residuos, y más concretamente los residuos de envases.

Desde la implantación del plan de gestión de residuos de la UB, la fracción que tradicionalmente ha obtenido unos resultados menos satisfactorios de recuperación son los envases de bebidas. Diversas caracterizaciones realizadas en nuestros edificios muestran que el porcentaje de envases de bebidas que se depositan en los contenedores de recogida selectiva se sitúa entre el 25 y el 30%.

<sup>2</sup> <http://ubupc.fesedit.cat>

<sup>3</sup> <https://www.civiclub.org/>

Con el objeto de mejorar estos resultados, la UB ha puesto en marcha diversas medidas, como la reordenación de contenedores de selectiva y la implantación de nuevas soluciones de recuperación de envases mediante máquinas de recuperación de envases, también conocidas como RVM por su acrónimo inglés (*Reverse Vending Machines*).

La implantación de las RVM como solución para incrementar la **recuperación de residuos de envases** se ha producido **en el marco del proyecto GMI<sup>4</sup>**, que comporta la implantación de RVM en centros educativos de los cinco países participantes en ese proyecto.

La iniciativa se ha desarrollado entre los meses de abril de 2015 y junio de 2016 con un sistema de incentivos, consistente en la obtención de puntos al devolver el envase que daban derecho a participar en el sorteo de premios de tipo cultural (abonos a festivales de música, teatro o cine) o socioambiental (tarjetas regalo en entidades de comercio justo y consumo responsable).

El alcance colaborativo de la iniciativa ha sido incluso superior al ejemplo anterior, no sólo por su ámbito euromediterráneo, sino por la diversidad de entidades participantes.



<sup>4</sup> <http://gmiproject.eu/>

Figura 3. Máquina de recuperación de envases de bebidas del proyecto GMI.

En el proyecto han participado como promotores la Cámara de Comercio de Barcelona, la Asociación de Cámaras de Comercio del Mediterráneo (ASCAME) y la Fundación para el Desarrollo, la Innovación y la Tecnología (FUNDITEC), aportando los recursos económicos necesarios para la instalación y puesta en marcha de las RVM, y los incentivos entre los participantes.

La coordinación técnica ha recaído en la Fundación Catalana para la Prevención de Residuos y el Consumo Responsable (FCPR). Las entidades destinatarias del proyecto hemos sido tres universidades, UB, UPC y la Escuela Universitaria ELISAVA, centro adscrito a la Universitat Pompeu Fabra, que nos hemos encargado de dinamizar el proyecto entre la comunidad universitaria, realizar el seguimiento del funcionamiento de las RVM y analizar la viabilidad futura de este sistema.

Durante el tiempo de funcionamiento del sistema de incentivos se han alcanzado resultados destacables, como la recuperación de unos 20.000 envases, o aspectos cualitativos como la facilidad de obtención de datos para el seguimiento del proyecto o la calidad de selección que ofrecen las RVM, sin apenas impropios. Sin embargo, también se han detectado limitaciones, como que el sistema de incentivos no es suficiente para motivar a la comunidad universitaria a incrementar el porcentaje de recuperación de envases.

El siguiente paso previsto es la implantación de un sistema de depósito, devolución y retorno de envases (en adelante SDDR) en los centros de la UB que han participado en el proyecto. Éste ha sido un objetivo de la UB desde el año 2010 y, gracias a la experiencia adquirida en el proyecto GMI, a las máquinas que aporta el proyecto, y a la integración del SDDR en la concesión del servicio de venta automática de la UB, se prevé que entre en funcionamiento a principios de 2017.

Uno de los principales retos a superar en esta nueva fase será aprovechar al máximo la potencialidad de selección de las RVM, facilitando que el residuo recuperado adquiera un valor directo a través de los recuperadores de materiales, en lugar de ir destinado al contenedor de recogida selectiva municipal.

### **Aprendizaje servicio**

En segundo término, diversas acciones del PdS se han desarrollado aplicando la metodología de aprendizaje servicio (en adelante, ApS), que permite a los participantes en un proyecto formarse mientras trabajan sobre necesidades reales del entorno con el objetivo de mejorarlo.

La UB tiene una amplia experiencia en la implantación de metodología ApS. El principal núcleo de aplicación es el Campus Mundet de la UB, donde se viene desarrollando un

proyecto de integración del ApS<sup>5</sup> desde el año 2010, en el que participaron de inicio la Facultad de Pedagogía (actualmente integrada en la Facultad de Educación), y el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UB. Ese mismo año el ICE encargó un estudio de evaluación del grado de satisfacción y red territorial de los proyectos ApS (FOLGUEIRAS, 2010), que fue coordinado por Pilar Folgueiras, del Grup de Recerca en Educació Intercultural (GRIDE).

Desde el curso 2010-2011, la Facultad cuenta con una Oficina de ApS<sup>6</sup>, que trabaja en dos líneas básicas: coordinar el Programa Transversal de ApS e impulsar la incorporación del ApS en las asignaturas. Fruto de este trabajo, el ApS está consolidado en la Facultad de Educación<sup>7</sup>, y se ofrecen cada curso más de una decena de proyectos en los que participan más de 200 estudiantes.

Gracias al impulso logrado por el ApS en los centros del Campus Mundet ha sido posible disponer de suficiente masa crítica como para establecer un equipo de trabajo transversal en este ámbito. De ahí emerge el Grupo de ApS de la UB, que reúne a profesorado de diferentes facultades, y donde también confluyen proyectos de ApS en los ámbitos de Derecho o Ciencias de la Salud.

Todas estas experiencias tienen como centro de atención el componente social y comunitario. Si bien el aspecto solidario ha sido considerado como requisito imprescindible para considerar que un proyecto pueda ser calificado realmente de ApS, cada vez son más frecuentes los ejemplos de aplicación desde la perspectiva de la sostenibilidad y la responsabilidad social, en los que esa intencionalidad solidaria no está tan clara, aunque sí se identifica un servicio a la comunidad o el bien común.

No debe sorprendernos, por tanto, que desde la Comisión Sectorial de Sostenibilidad de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE Sostenibilidad), se aprobara el 29 de mayo de 2015 el documento de *Institucionalización del Aprendizaje-Servicio como estrategia docente dentro del marco de la Responsabilidad Social Universitaria para la promoción de la Sostenibilidad en la Universidad* (CRUE, 2015).

Este documento

«no sólo propone la inclusión de competencias y contenidos a través de escenarios metodológicos y formas de evaluación coherentes con los principios de la sostenibilidad en todas las titulaciones, sino que insta a emplear el Aprendizaje-Servicio como una herramienta poderosa mediante la cual se desarrollan competencias clave para la formación y el futuro desempeño profesional de los estudiantes.»

También remarca que

<sup>5</sup> <http://www.ub.edu/aps/>

<sup>6</sup> <http://www.ub.edu/educacio/aprenentatge-servei/l-oficina-de-l-aps>

<sup>7</sup> <http://www.ub.edu/educacio/aps>

«Esta metodología puede utilizarse en todas las titulaciones de Grado y Posgrado, integrarse en las programaciones docentes que aplica el profesorado en sus clases, en el marco de las prácticas externas de los estudiantes, e incorporarse en las ofertas temáticas abordadas en los TFGs y los TFMs. Todo el profesorado formado previamente en ApS puede tutelar estos proyectos, que han de estar relacionados con el contenido de las asignaturas que imparten y aplicarse en organizaciones sociales y en instituciones educativas (asociaciones, ONGs, fundaciones, instituciones públicas, etc.). Las acciones de servicio corresponden con las diferentes dimensiones de la sostenibilidad (social, económico y ambiental) y pueden centrarse en ámbitos tales como el medio ambiente, promoción de la salud, cooperación internacional, ayuda próxima a personas y colectivos con necesidades, apoyo en la educación, diversidad funcional, ciudadanía, patrimonio, etc.

[...]

El ApS juega un papel fundamental como estrategia de proyección de la Sostenibilidad Curricular fuera del aula universitaria a través de tareas reales y complejas, con un fuerte componente ético y de reflexión crítica. Este enfoque pedagógico promueve la capacidad de los estudiantes —ciudadanos y futuros profesionales— de desenvolverse en la resolución de los problemas asociados a la sostenibilidad.».

Teniendo en cuenta esta visión de la metodología ApS en el marco de la sostenibilidad, y ante la dificultad para impulsar algunas de las acciones previstas en el PdS de la institución, se optó por aplicar el ApS en dicho Plan. Para ello se establecieron contactos con los coordinadores del máster en Ingeniería Ambiental de la Facultad de Química, y con la jefatura de estudios del grado de Ciencias Ambientales que se imparte en la Facultad de Biología.

Con anterioridad ya se habían realizado diversos proyectos de gestión ambiental universitaria con alumnado de diversas titulaciones. Por ejemplo, entre 2005 y 2015 se llevaron a cabo auditorías ambientales en el contexto de trabajos de grupo en asignaturas de Ciencias Ambientales y Educación Primaria. También se llevaron a cabo proyectos de fin de carrera (PFC) de Ciencias Ambientales que analizaban la movilidad universitaria, la integración de la compra verde en unidades administrativas, o los impactos del ruido en edificios del Campus Diagonal (CASTEL AGUD, 2007; MIKIEJ, 2007; LÓPEZ RUIZ SARMIENTO, 2008; SIGUERO MARTÍN, 2010).

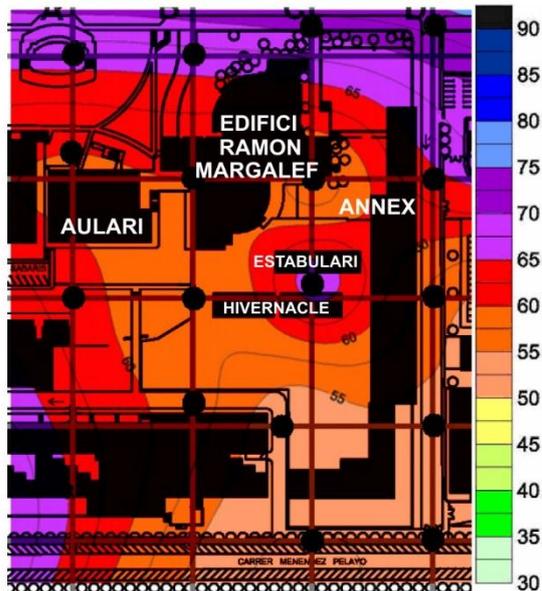
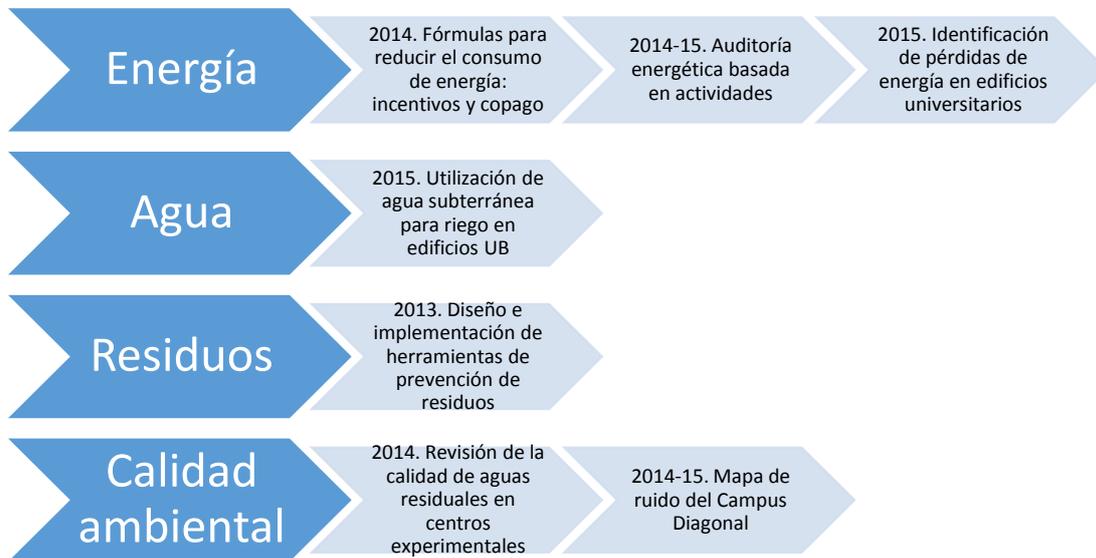


Figura 4. Estudio de la contaminación acústica en la Facultad de Biología. Niveles de ruido equivalente diario en el exterior de los edificios expresados en dB(A).

Si bien estos proyectos respondían a las necesidades y objetivos de gestión ambiental promovidos desde la Oficina de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (OSSMA), unidad técnica de la UB encargada de este ámbito, se trataba de acciones aisladas, que no se enmarcaban en ningún plan estratégico.

Tras la aprobación del PdS en 2012, estas iniciativas se institucionalizan y adquieren un carácter más claro de aplicación práctica en la universidad, por lo que a partir de ese momento sí puede considerarse que los proyectos se enmarcan en la metodología ApS, ya que constituyen una acción de servicio a través de la dimensión ambiental de la sostenibilidad.

Desde 2013 se han materializado diversos proyectos de alumnos mediante la metodología ApS, principalmente trabajos finales del máster en Ingeniería Ambiental:



Los proyectos han sido dirigidos desde la OSSMA, como unidad técnica encargada de la coordinación del PdS. Además, esta unidad realiza la orientación metodológica y el apoyo técnico del proyecto. Simultáneamente, un profesor de la UB es designado como tutor para cada proyecto, y se encarga de la orientación científica. El seguimiento es totalmente personalizado desde la doble vertiente científica y técnica.

Dos de los proyectos se centraron en diseñar e implantar una auditoría energética basada en las actividades que se desarrollan en los edificios universitarios. Las auditorías tradicionales simplemente analizan las instalaciones y plantean soluciones de ahorro estándar que no tienen en cuenta las especificidades de la actividad que se desarrolla en cada espacio.

En los trabajos desarrollados por MIALET I CLARAMUNT (2015) y PORJES ARTEAGA (2015), se proponen y se ponen en práctica propuestas metodológicas para abordar el análisis de los consumos de energía y las soluciones de ahorro teniendo en cuenta las diferentes necesidades de los espacios universitarios, sus niveles de ocupación a lo largo del tiempo (durante el día, en función del día de la semana y en los períodos sin actividad), y los requerimientos en función de las actividades de docencia, investigación y administrativa.

Otro proyecto (VILLALBA, 2014) analizó cómo fomentar la implantación de medidas de reducción de consumo de energía en los edificios de la UB buscando la complicidad de los usuarios de cada centro. Las soluciones propuestas se centraron en los incentivos, de forma que cada centro se pueda beneficiar de la reducción de gasto alcanzada mediante las medidas de ahorro y eficiencia, y remarcaban la necesidad de descentralizar el pago de la factura energética para conseguir que cada centro y cada unidad administrativa sean copartícipes de los costes energéticos, e incrementar así la sensibilidad hacia el ahorro energético entre los usuarios del propio edificio.

En el ámbito de energía también encontramos proyectos ApS que se han centrado en detectar situaciones de gasto energético inapropiado, proponiendo soluciones específicas y muy concretas para cada espacio. BLASCO MERCADÉ (2015) realizó este proyecto para la biblioteca de la Facultad de Biología y para la planta baja del edificio Diagonal 690 de la Facultad de Economía y Empresa, centrándose en el consumo de iluminación (figura 5).

Mediante luxometrías, se analizaron estos espacios para detectar si la iluminación excedía o no alcanzaba los niveles recomendados en función de la actividad que se desarrolla. Si bien en algunos casos se detectó iluminación insuficiente, el ahorro potencial en las zonas con exceso de luz permite compensar las inversiones necesarias para adecuar todos los espacios a los niveles lumínicos mínimos recomendados.

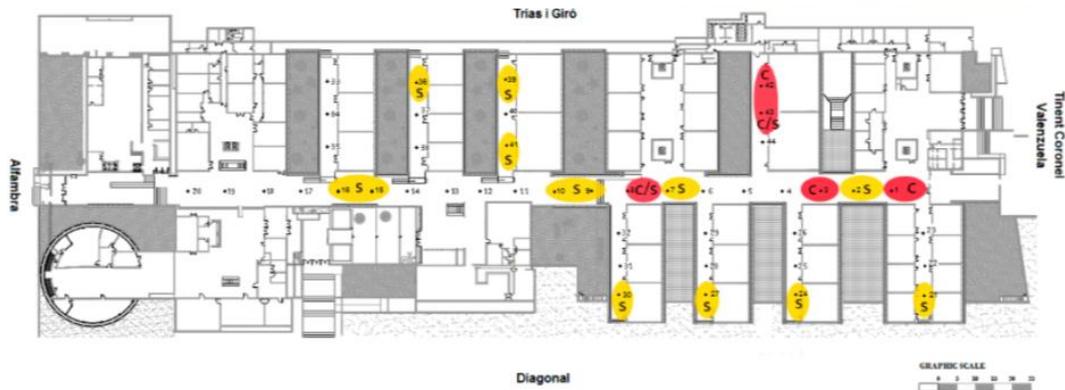
En el caso de la Facultad de Economía y Empresa, se estimó una reducción de consumo de 14.700 kWh anuales y un ahorro equivalente de 2.200€, lo que permite amortizar la inversión necesaria en menos de un año. Para la biblioteca de la Facultad de Biología el ahorro estimado es de 23.000 kWh anuales y un ahorro equivalente de 3.500€, con amortización de la inversión en menos de dos años. La reducción estimada de emisiones de gases de efecto invernadero entre ambos espacios es de unas 10 toneladas anuales.

Este proyecto pone de manifiesto cómo las soluciones centradas en el análisis de problemas específicos permiten obtener los mejores resultados del ApS, ya que las propuestas planteadas son las que pueden implantarse con mayor facilidad, alcanzando así el objetivo de que el proyecto preste un servicio a la comunidad universitaria desde la perspectiva ambiental.

En relación al recurso agua, SUÁREZ ALBA (2015) llevó a cabo un proyecto para analizar la viabilidad del uso de agua subterránea para el riego de zonas ajardinadas en los recintos de la UB. En el proyecto se puso de manifiesto que, debido a las limitaciones legales en la utilización del agua subterránea, tanto por tratarse de un bien público como por los requerimientos de calidad, esta solución no sólo depende de la voluntad de la universidad para implantarlo, sino también del acuerdo con las administraciones públicas competentes en este ámbito.

Tras el estudio realizado, se determinó que la Facultad de Derecho era la mejor candidata para implantar el riego con agua subterránea conectándose a la red freática del Ayuntamiento de Barcelona, aunque sería necesario resolver los costes de la instalación y acordar el precio de uso del agua, ya que hasta ahora el Ayuntamiento nunca ha vendido este recurso a terceros, sino que sólo lo ha utilizado para actividades bajo su competencia como la limpieza del viario público o el riego de jardines y árboles en espacios de titularidad municipal.

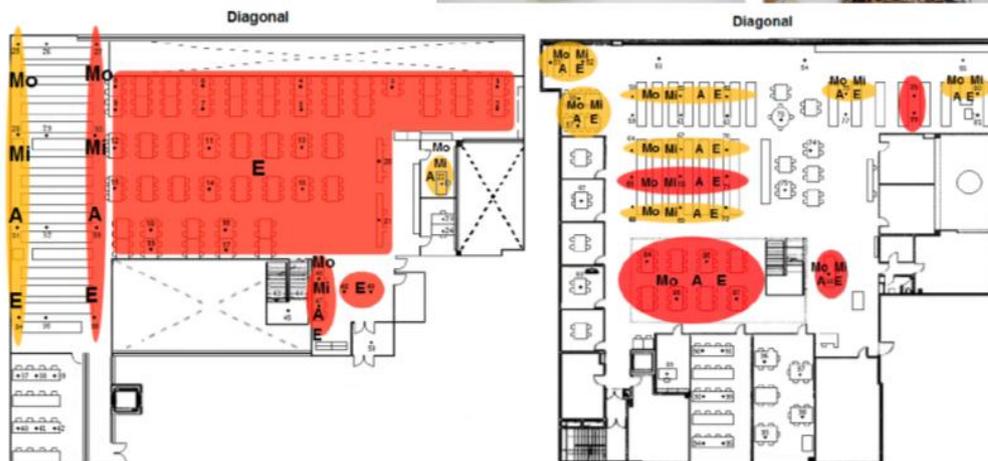
## Facultad de Economía y Empresa Edificio Diagonal 690. Pasillo planta baja



*Plan 1: Economics and Business Faculty luxometric plan. Red: luxometric values below norm reference values.*

*Orange: luxometric values too high regarding norm reference values (>1000 lx). C: cloudy day and S: sunny day*

## Facultad de Biología CRAI Biblioteca



*Plan 2: Biology library (S1 and S2). Red: luxometric values below norm reference values. Orange: luxometric values too high regarding norm reference values (>1000 lx). Mo: morning, Mi: midday, A: afternoon, E: evening*

Figura 5. Proyecto de identificación de pérdidas de energía en edificios universitarios. Identificación de exceso o carencia de iluminación en la Facultad de Economía y Empresa (imagen superior) y en la biblioteca de la Facultad de Biología (imagen inferior) (BLASCO MERCADÉ, 2015).

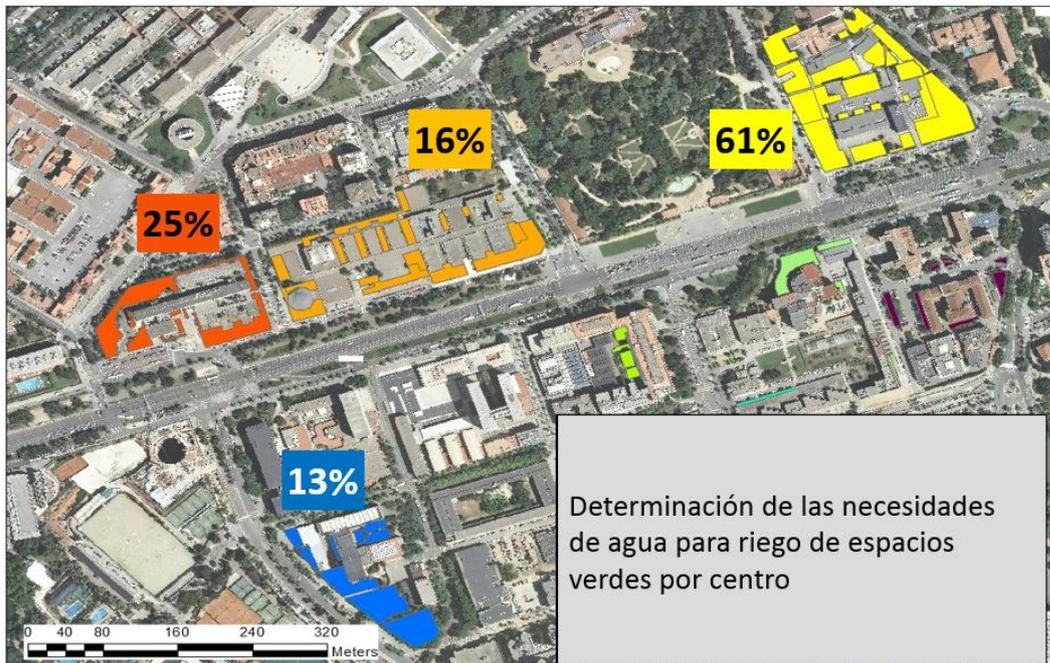


Figura 6. Proyecto de utilización de agua subterránea para riego en edificios de la UB (SUÁREZ ALBA, 2015).

En el ámbito de residuos, TOMÁS NOVO (2013) trabajó en la elaboración de un procedimiento para la caracterización de residuos y herramientas para la obtención de estadísticas de generación de residuos. Partiendo de este proyecto, la Red de Universidades Residuo Cero en Cataluña está desarrollando un modelo de diagnóstico y de plan de prevención de residuos adaptado a centros universitarios.

Por último, en relación a calidad ambiental se han completado dos proyectos de ApS. En uno de ellos, RIUDEUBAS COQUARD (2014) tenía como objetivo diseñar e impulsar un procedimiento de revisión de la calidad de aguas residuales en centros experimentales, con el objeto de detectar si en estas facultades se realiza algún vertido de residuos tóxicos y/o peligrosos. El proyecto consiguió delimitar los parámetros fisicoquímicos de análisis y el procedimiento de toma de muestras. Sin embargo, la aplicabilidad del procedimiento se enfrenta a la limitación detectada por la falta de registros practicables, ya que la mayoría de edificios no dispone de puntos donde la toma de muestras sea adecuada y segura.

El otro proyecto ha contado con la participación de una estudiante de ciclo formativo de grado superior de Química Ambiental, lo que ha permitido ampliar el alcance de la aplicación de la metodología ApS en relación al PdS. En este caso, el proyecto ha permitido completar una versión actualizada del mapa de ruido del Campus Diagonal, cuyo valor reside no sólo en los resultados obtenidos mediante el análisis de la distribución de las sonometrías realizadas, sino en la comparación con los valores del mapa de ruido realizado casi una década antes, y en la definición de medidas

correctoras, algunas de las cuales han sido transmitidas al Ayuntamiento de Barcelona para su inclusión en el Plan de Acción Municipal del período 2016-2019.

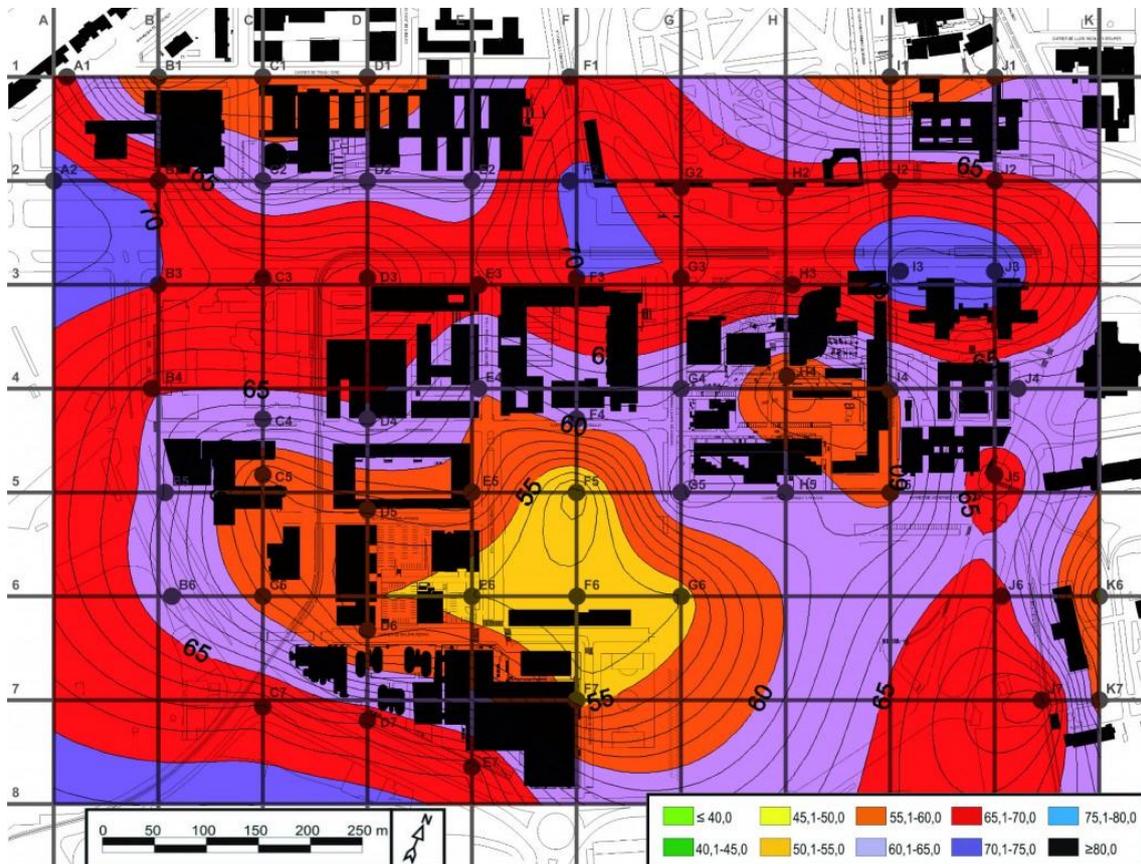


Figura 7. Mapa de ruido del Campus Diagonal del año 2014, nivel de ruido equivalente en dB(A), entre las 8 y las 20h (Leq – Día) (MARTÍNEZ GENÉ, 2015).

Entre las experiencias de proyectos ApS asociados al PdS cabe añadir uno más que aporta valor añadido. En este caso el proyecto no ha sido impulsado desde la coordinación del Plan, sino por docentes de la Facultad de Farmacia en el marco del proyecto de innovación docente **Jardines para la salud: aprendizaje servicio en Botánica farmacéutica**, otorgado por el Vicerrectorado de Política Docente y Lingüística de la UB.

Este proyecto ha sido coordinado por el Grupo de Innovación Docente de Botánica Aplicada a las Ciencias Farmacéuticas (GIBAF)<sup>8</sup>, ha contado con la participación de la OSSMA y del Área de Obras y Mantenimiento de la UB, y en él han participado estudiantes de la asignatura Botánica Farmacéutica del Grado de Farmacia del curso 2014-15, cada uno de los cuales se ha hecho cargo de la elaboración de una ficha dedicada a una de las especies del jardín. Las fichas han sido recopiladas en un e-

<sup>8</sup> <http://qibaf.org/>

Textbook disponible en el Depósito Digital de la UB (SIMON, BLANCHÉ & BOSCH, 2015).

A partir de ese trabajo se ha desarrollado una web<sup>9</sup> donde se incluyen las más de 200 especies identificadas en el Jardín Ferran Soldevila del Edificio Histórico de la UB, con la imagen, nombre científico, y se sitúan sobre el plano del jardín. De ellas, se han seleccionado 67 especies singulares, para las que mediante códigos QR se puede consultar *in situ* con un teléfono inteligente una ficha ampliada con más información (nombres populares en catalán, español e inglés, distribución geográfica, descripción botánica y usos, así como toxicidad, niveles de amenaza o de protección legal).



Figura 8. Señalización con códigos QR en el Jardín Ferran Soldevila del Edificio Histórico de la UB, realizada en el marco del proyecto ApS *Jardines para la Salud*.

El jardín ha tenido una función educativa desde su creación a finales del siglo XIX, cuando se cultivaban especies de interés científico, se ofrecían a la comunidad internacional las semillas que se obtenían, y se daban a conocer los descubrimientos florísticos más relevantes. El proyecto ApS Jardines para la Salud permite reforzar esta función, complementando los recursos que ya se habían elaborado para este espacio, como los itinerarios ambientales<sup>10</sup> y su inclusión en la visita virtual del Edificio Histórico<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> <http://www.ub.edu/ossma/jardins/>

<sup>10</sup> <http://www2.ub.es/ossma/mediambient/documents/itineraris-esp.pdf>

---

<sup>11</sup> <http://www.ub.edu/museuvirtual/visitavirtualEH/>

## Valoración de la experiencia y perspectiva de futuro

El análisis de los proyectos ApS aplicados al PdS de nuestra universidad permite realizar una valoración globalmente positiva. En concreto, se detectan los siguientes logros:

- Integración de la metodología ApS en el ámbito de la sostenibilidad desde el enfoque ambiental, ya que hasta ahora se limitaba al socioeducativo.
- Adquisición de competencias en materia de sostenibilidad por parte del alumnado que ha llevado a cabo su proyecto.
- Buenos resultados académicos del alumnado participante.
- Aplicabilidad del trabajo del estudiante para resolver un problema real en el entorno donde desarrolla su actividad académica.
- Fortalecimiento de las capacidades profesionales, ya que el alumnado participante dispone de un laboratorio de pruebas en la propia universidad para poner en práctica soluciones y comprobar su funcionamiento.
- Apoyo al progreso del plan de acción de sostenibilidad de la UB.

Pese a que estos aspectos inclinen la balanza claramente hacia la valoración positiva, es necesario tener en cuenta que los proyectos ApS tienen un alcance limitado, y se han detectado problemas en su desarrollo que es necesario resolver. Estos son los retos que deberán afrontarse para mejorar la integración del ApS en las acciones del PdS:

- Colaboración limitada de unidades administrativas. Esto se debe a que la sostenibilidad aún no se halla plenamente integrada en la institución, por lo que sólo las unidades administrativas más sensibilizadas en este ámbito participan activamente en las acciones del PdS. Sólo mediante una integración completa de la sostenibilidad será posible que los proyectos ApS tengan un mayor impacto y sean aplicables al conjunto de la UB.
- La inexactitud del análisis económico, en algunos casos. La falta de experiencia del alumnado, que todavía se encuentra en su fase formativa, provoca que la valoración económica o el cálculo de los períodos de amortización de las medidas correctoras que se proponen presenten desviaciones significativas, habitualmente infravalorando costes.
- La falta de recursos y el conocimiento para implementar las inversiones. En los proyectos se proponen algunas medidas cuyo coste es inasumible para la universidad en el actual contexto presupuestario. Por otro lado, algunas de las medidas correctoras propuestas son técnicamente complejas, y ni el alumnado ni el profesorado disponen de los conocimientos técnicos necesarios para evaluar su alcance.
- El conocimiento insuficiente de la organización universitaria conduce a medidas correctivas no viables. Aunque desde la tutorización y la dirección de los proyectos se procura facilitar toda la información posible al alumnado para que desarrolle propuestas de mejora aplicables, la estructura universitaria es suficientemente compleja, y rígida en determinados aspectos, como para que no resulte posible que tengan en cuenta todos los obstáculos y limitaciones que se encontrarán para implantar esas medidas correctoras.

- Limitado ámbito de aplicación del ApS. Al encontrarnos en la fase inicial de aplicación de esta metodología su alcance es todavía muy reducido en número de centros, titulaciones, profesorado y estudiantes implicados.

Para poder afirmar que el ApS se ha consolidado como herramienta de sostenibilización curricular y que se alcanzan los objetivos señalados por la CRUE en el documento de institucionalización del ApS, es necesario estructurar un programa más amplio y con un respaldo institucional similar al que se ha establecido con éxito en la Facultad de Educación.

En cuanto a los proyectos colaborativos, están permitiendo afrontar acciones que no podían desarrollarse debido a la falta de recursos económicos destinados al PdS. Además, la inclusión de actores de procedencia diversa ha permitido enriquecer la visión de los proyectos, permitiendo que adquieran un mayor alcance territorial y facilitando su continuidad.

Gracias a estos proyectos, estamos creando redes de colaboración o participando en las ya existentes a nivel nacional e internacional como REDS-SDSN<sup>12</sup>, que facilitan el intercambio de experiencias, fomentan la innovación, evitan duplicidades, favorecen la comunicación, crean sentimiento de unidad de acción en favor de la sostenibilidad, y nos posicionan adecuadamente para afrontar retos globales que, con los recursos disponibles, nos resultaba inviable desarrollar.

## Conclusiones

Tanto el desarrollo de los proyectos ApS como la puesta en marcha de proyectos colaborativos con participación de múltiples entidades que comparten intereses comunes, han permitido que el PdS de la UB haya superado una parte de las barreras que dificultaban su puesta en marcha. En especial, las de falta de recursos humanos y económicos.

De hecho, alrededor de un 15% de las acciones del PdS han podido desarrollarse hasta ahora de forma directa gracias a estas dos estrategias, y el impacto real sobre el Plan es aún mayor teniendo en cuenta que algunas de las actuaciones realizadas proporcionan las herramientas necesarias (en forma de datos, procedimientos, o propuestas de medidas correctoras) para que se lleven a cabo otras acciones.

Tras estas experiencias positivas, nuevos centros han solicitado a los coordinadores del PdS que participen en sus asignaturas aplicando la metodología de aprendizaje servicio. Cabe destacar el caso de la asignatura de Desarrollo Sostenible en el Grado de Ciencias

---

<sup>12</sup> La Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS) es la red nacional en España de la Red de Soluciones para un Desarrollo Sostenible (*Sustainable Development Solutions Network*, SDSN por sus siglas en inglés).

Ambientales, para el que se han definido tres proyectos ApS relacionados con el PdS que se llevarán a cabo durante el curso 2016-2017.

Aunque la evolución en el trabajo colaborativo está siendo positiva para el PdS, y contribuye activamente al avance de la sostenibilidad en la UB, para asegurar su consolidación quedan pendientes por resolver retos importantes, como ampliar el número de grados y posgrados que participan en proyectos ApS de sostenibilidad, integrar los proyectos ApS en el proceso de sostenibilización curricular de la universidad, completar la institucionalización del ApS en sostenibilidad, y dotar de recursos tanto al PdS en general como a estos procesos en particular.

## Bibliografía

CRUE (2015): *Institucionalización del Aprendizaje-Servicio como estrategia docente dentro del marco de la Responsabilidad Social Universitaria para la promoción de la Sostenibilidad en la Universidad*. Comisión Sectorial de Sostenibilidad de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE sostenibilidad). León. Disponible en línea

[<http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Recomendaciones%20y%20criterios%20tecnicos/2.%20APROBADA%20INSTITUCIONALIZACION%20ApS.pdf>].

FOLGUEIRAS, P. [coord.] (2010): *Projecte d'estudi sobre l'avaluació (grau de satisfacció i xarxa territorial) dels projectes d'aprenentatge-servei. Informe d'avaluació*. Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación (MIDE) y Grupo de Investigación en Educación Intercultural (GREDI). Universitat de Barcelona. Disponible en línea [[http://www.ub.edu/aps/docs/INFORME\\_APS\\_definitiu\\_100111%202.pdf](http://www.ub.edu/aps/docs/INFORME_APS_definitiu_100111%202.pdf)].

MATEU, J. & MARCOS, O. (2005): *El camí cap a la sostenibilitat: perfil ambiental de la Universitat de Barcelona*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona. 242 pp. Disponible en línea [documento completo original [http://ub.edu/ossma/wp-content/uploads/2016/03/perfil\\_ambiental\\_ub.pdf](http://ub.edu/ossma/wp-content/uploads/2016/03/perfil_ambiental_ub.pdf) y resumen en castellano [http://ub.edu/ossma/wp-content/uploads/2016/03/perfil\\_ambiental\\_ub\\_resumen.pdf](http://ub.edu/ossma/wp-content/uploads/2016/03/perfil_ambiental_ub_resumen.pdf)].

SIMON, J., BENEDÍ, C., BLANCHÉ, C., BOSCH, M. & ROVIRA, A. (2015): *Aprenentatge servei a Botànica Farmacèutica*. Depósito digital de la Universitat de Barcelona. Col. INNOVADOC (Documents d'innovació Docent). Disponible en línea [<http://hdl.handle.net/2445/67653>].

SIMON, J., BLANCHÉ, C. & BOSCH, M. [coords.] (2015): *Jardins per a la salut eTextBook*. Depósito Digital de la Universitat de Barcelona [<http://hdl.handle.net/2445/66806>].

## Bibliografía de proyectos ApS

- BLASCO MERCADÉ, J.O. (2015): *Identification of energy waste on university buildings: excessive use of artificial lighting and corrective measures*. Proyecto final del máster de Ingeniería Ambiental, Facultad de Química. Universitat de Barcelona.
- CASTEL AGUD, F.J. (2007): *Determinació de la contaminació acústica de la Facultat de Biologia a través del mapa sonor*. Proyecto final de carrera de la licenciatura de Ciencias Ambientales, Facultad de Biología. Universitat de Barcelona.
- LÓPEZ RUIZ SARMIENTO, J. (2008): *Estudi de l'impacte acústic a l'Avinguda de la Diagonal a través de l'anàlisi dels tres eixos de l'espai*. Proyecto final de carrera de la licenciatura de Ciencias Ambientales, Facultad de Biología. Universitat de Barcelona.
- MARTÍNEZ GENÉ, A. (2015): *Mapa sonor del Campus Diagonal – Portal del Coneixement 2014*. Proyecto de prácticas del grado superior de Química Ambiental de Formación Profesional. Instituto Narcís Monturiol y Universitat de Barcelona. Versión revisada disponible en línea [<http://www.ub.edu/plasostenibilitat/wp-content/uploads/2015/04/MapaSonor2014w.pdf>].
- MIALET I CLARAMUNT, A. (2015): *Energy audit about use of management in the Pharmacy Faculty of University of Barcelona*. Proyecto final del máster de Ingeniería Ambiental, Facultad de Química. Universitat de Barcelona.
- MIKIEJ, V. (2007): *Minimització de residus i aplicació de criteris de compra verda a les oficines*. Proyecto final de carrera de la licenciatura de Ciencias Ambientales, Facultad de Biología. Universitat de Barcelona.
- PORJES ARTEAGA, M. (2015): *Audits of management and use of buildings to define measures of efficiency in the consumption of energy adapted to each building activity*. Proyecto final del máster de Ingeniería Ambiental, Facultad de Química. Universitat de Barcelona.
- RIUDEUBAS COQUARD, A. (2014): *Checking of wastewater quality on UB experimental centers to detect illegal dumping of chemicals*. Proyecto final del máster de Ingeniería Ambiental, Facultad de Química. Universitat de Barcelona.
- SIGUERO MARTÍN, V. (2010): *Diagnosi de la mobilitat als centres de la Universitat de Barcelona*. Proyecto final de carrera de la licenciatura de Ciencias Ambientales, Facultad de Biología. Universitat de Barcelona. Versión revisada disponible en línea [[http://www.ub.edu/ossma/wp-content/uploads/2016/03/pm\\_diagonal\\_diagnosi.pdf](http://www.ub.edu/ossma/wp-content/uploads/2016/03/pm_diagonal_diagnosi.pdf)].
- SUÁREZ ALBA, A.D. (2015): *Use of groundwater for irrigation in the UB centers located near the municipal supply network: is it feasible?* Proyecto final del máster de Ingeniería Ambiental, Facultad de Química. Universitat de Barcelona.
- TOMÁS NOVO, A. (2013): *Design and implementation of waste prevention tools in a university environment*. Proyecto final del máster de Ingeniería Ambiental, Facultad de Química. Universitat de Barcelona.
- VILLALBA, V. (2014): *Definition of formulas that encourage reduced consumption of energy in UB centers*. Proyecto final del máster de Ingeniería Ambiental, Facultad de Química. Universitat de Barcelona.