

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES



**LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ANTE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.**

**UN ESTUDIO COMPARATIVO CON OTRAS UNIVERSIDADES
EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL.**

Trabajo Fin de Grado

Autora: Aurora Core Samper Pilar
Tutor: Carlos Mataix Aldeanueva

2017

A Pepa por todas sus horas y apoyo incondicional
A Javier por ser el primero en acercarme a la ingeniería
A Javi por ser el mejor ejemplo que podría tener

Quiero agradecer a todos los compañeros con los que he compartido clases, exámenes, largas esperas, biblioteca. Tanto de España como internacionales. Gracias, porque vosotros sí que habéis hecho más sostenible mi camino.

*Gracias a Inma y Carlos por su tiempo.
Gracias a todas las personas que dan vida al itdUPM
y al Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia por haberme dado esta oportunidad.*

Resumen

Desde la puesta en marcha en el año 2015 de la nueva Agenda de Sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible por Naciones Unidas, abarcando los grandes retos sociales y medioambientales ante los que se encuentra el mundo hoy en día, numerosas organizaciones e instituciones públicas y privadas han manifestado su motivación por reconducir las políticas de sostenibilidad en la línea de la nueva agenda, empleando enfoques individualistas mediante el análisis del grado de desarrollo en cada uno de ellos, o enfoques integrales que parten del contexto global de todos los problemas para diseñar soluciones.

En este contexto, las universidades juegan un papel fundamental dada su labor formativa e investigadora así como su capacidad de repercusión, y es en este punto donde la Universidad Politécnica de Madrid ha mostrado su compromiso para alinear la actividad universitaria con los problemas planteados en la Agenda 2030.

De esta forma el presente Trabajo Fin de Grado se enmarca dentro de la primera convocatoria de Becas de Sostenibilidad ofertada por el Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización junto con el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia de la Universidad Politécnica de Madrid, dando la oportunidad a los estudiantes de colaborar en el proceso de cambio hacia una universidad líder en el ámbito de la sostenibilidad.

Por tanto, para colaborar en la integración de la sostenibilidad en la Universidad Politécnica de Madrid, la autora ha realizado un estudio comparativo de posicionamiento en materia de sostenibilidad conectando, por una parte, el análisis de diferentes universidades y redes de referencia en este ámbito y, por otra parte, el trabajo realizado y los pasos dados hasta el momento por la Universidad Politécnica de Madrid en el marco de las universidades españolas, con el objetivo de identificar iniciativas de sostenibilidad que puedan resultar inspiradoras para la propia universidad, así como ampliar el conocimiento de los distintos grupos de interés de la universidad en este campo.

La primera línea del estudio se centra en el la identificación de propuestas de diferentes redes y universidades de referencia en materia de sostenibilidad, estudiando cuáles son los ejes principales que dan forma a un campus sostenible y sus líneas de trabajo; finalmente, como ejemplo ilustrativo, se representan tres iniciativas inspiradoras, desarrolladas en la Universidad British Columbia de Canadá, la Universidad de Yale en Estados Unidos y la Universidad KTH en Suecia, todas ellas instituciones con gran actividad en el campo a estudiar.

Así, para el análisis de los **ejes que conforman un campus sostenible** se toman tres muestras.

En primer lugar, el enfoque planteado por la organización *Sustainable Campus Information Center* en Estados Unidos se basa en un campus formado por cuatro componentes: operaciones, investigación, educación y comunidad. En segundo lugar, la red *International Sustainable Campus Network*, formada por más de 30 instituciones universitarias de varios países, plantea un esquema holístico a través de tres principios básicos de sostenibilidad: 1) Infraestructuras sostenibles, 2) Planificación de la actividad del campus y 3) Desarrollo de competencias para la integración de la investigación, docencia, estructuras y compromiso con la comunidad; se observa entonces un campus formado por los investigadores, los estudiantes y profesores, las operaciones del campus y las relaciones del campus con el entorno. Por último, se analiza el enfoque de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, basado en el informe de “*Evaluación de las políticas*

universitarias de sostenibilidad como facilitadoras para el desarrollo de los campus de excelencia internacional (CEI); aquí se determina un enfoque basado en tres ámbitos: la docencia e investigación, la organización de las políticas de sostenibilidad y el medioambiente (comprendiendo la movilidad en el campus, el consumo de agua, la energía y el impacto de las actividades universitarias entre otras cuestiones).

Finalmente se concluye que existen **cuatro ejes principales**: la investigación, la educación, las operaciones y gestión de espacios y las relaciones entre las personas y con el entorno. Aunque a priori estos ejes se han mostrado separadamente, el planteamiento se basa también en la relación entre ellos para dar una forma integral al campus sostenible.

Por otra parte, para el análisis de las **principales líneas de trabajo en un campus sostenible**, se han estudiado cuatro casos.

En primer lugar, la red *Sustainable Development Solutions Network*, organización impulsada por Naciones Unidas, cuenta actualmente con una gran actividad universitaria sobre todo en su sección de Australia y Pacífico; así, estas universidades han manifestado su compromiso con la promoción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteando la universidad como formadora de las futuras generaciones, como fuente de expertos en investigación y como ejemplo de innovación para otros actores. En segundo lugar, con mayor detalle, se presenta la red *International Sustainable Campus Network* a través del alcance de sus cuatro grupos de trabajo, quienes asesoran a las universidades en su proceso de cambio: Grupo de gestión y uso sostenible de infraestructuras, Grupo de planificación de la actividad en el campus, Grupo de desarrollo de competencias para la integración de la investigación, docencia y estructuras y, por último, el Grupo de diálogos Universidad-Empresa. A continuación, se presenta la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas en el ámbito nacional, a través de los ocho grupos de trabajo que conforman su Comisión Sectorial de Sostenibilidad: Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria, Mejoras Ambientales en Edificios Universitarios, Participación y Voluntariado, Prevención de Riesgos Laborales, Sostenibilización Curricular, Universidad y Movilidad Sostenible, Universidades Saludables y Urbanismo Universitario y Sostenibilidad. En último lugar, se investiga la Universidad British Columbia que, a pesar de no ser una red en sí misma, mantiene amplias colaboraciones con otras universidades y su desempeño en materia de sostenibilidad es todo un ejemplo; en concreto, sus compromisos de sostenibilidad (*UBC's Commitments*) son cuatro y marcan las líneas estratégicas de la universidad: Compromiso con involucrar a toda la comunidad universitaria en materia de sostenibilidad, Integración en todos los ámbitos y más allá de los límites tradicionales del campus, Demostración del campus como un “laboratorio vivo” e Inspiración creando diálogos entre actores internos y externos del campus.

Con ello se determina que, en el proceso de integración de la sostenibilidad en la universidad, **hay cuatro líneas principales**: la sostenibilidad aplicada a los estudiantes y su formación, la sostenibilidad aplicada a la investigación, la sostenibilidad en el campus –en sus operaciones, actividades, infraestructuras y relaciones– y la sostenibilidad hacia el exterior del campus, es decir, la alianza e inspiración con otros actores.

Para mostrar el trabajo realizado en instituciones ya consolidadas se presentan **tres iniciativas**.

Por una parte, la iniciativa *UBC Farm* en la Universidad de British Columbia es un ejemplo de instalación de huertos urbanos en el propio campus, potenciando la formación, la investigación, las relaciones con el entorno de la ciudad así como la producción y suministro de alimentos ecológicos en la universidad. Por otra parte, se ha destacado la iniciativa *Menu Selector* en la Universidad de Yale, por ser un ejemplo de integración de toda la comunidad universitaria en el servicio de

restauración, pues a través de una aplicación *online* es posible acotar la búsqueda de menús ofertados en las cafeterías del campus, en caso de alergias o dietas restrictivas. Por último, la iniciativa KTH *Live-In Lab* en la Universidad KTH de Estocolmo, supone todo un ejemplo de laboratorio vivo dentro del campus: en la construcción de bloques de edificios para estudiantes se están instalando diferentes sistemas en experimentación, como materiales de cambio de fase para almacenamiento de energía o “triple generación” (producción de calor, refrigeración y electricidad), a fin de facilitar la investigación en el campo de la construcción sostenible al monitorizar los efectos de las nuevas técnicas con el *feedback* de los estudiantes.

La segunda línea de estudio se centra en un **análisis del papel de la Universidad Politécnica de Madrid** ante la integración de la sostenibilidad, concluyendo que la institución está comprometida con el proceso de cambio. Así, el Rector de la misma, D. Guillermo Cisneros, a través de sus declaraciones en la conferencia celebrada en Madrid por Jeffrey Sachs –profesor experto en este campo– ha reafirmado el compromiso para ir más allá de la retórica y pasar a la acción, poniendo en marcha iniciativas concretas que permitan orientar los conocimientos y capacidad investigadora en la resolución de los problemas reflejados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Para facilitar la comprensión del contexto de la Universidad Politécnica de Madrid se presentan cinco iniciativas: el proyecto Ciudades del Futuro, como aplicación y experimentación de la tecnología para desarrollar soluciones en las ciudades del futuro; la participación, junto a otras universidades de Madrid, en el VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo para dialogar sobre el papel de la universidad ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible; la elaboración del nuevo Plan de Sostenibilidad por parte del Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia y, por último, el caso de la creación del edificio del Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano como ejemplo de trabajo colaborativo e interdisciplinar.

Finalmente se posiciona a la Universidad Politécnica de Madrid en un momento de transición entre dos fases, partiendo de una fase de formalización que necesita consolidarse para alcanzar la madurez. Para esta consolidación se identifican dos propuestas, siguiendo el ejemplo de las universidades ya maduras: abordar la integración de la sostenibilidad empleando el modelo organizativo propuesto por el Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano, que relaciona los cuatro ejes –estudiantes, investigación, entorno del campus y alianzas– y concebir los cuatro campus que integran la Universidad Politécnica de Madrid como “laboratorios vivos” y, asimismo, organizarlos como una red de sostenibilidad.

Como conclusión se plantea que, mediante la creación de redes en materia de sostenibilidad que conecten todos los campus, la cooperación con las instituciones analizadoras del estado del país ante la Agenda 2030 y el fomento de la participación de todos los grupos de interés en el proceso de transformación, la Universidad Politécnica de Madrid podría situarse como actor principal en el proceso de cambio, siguiendo el ejemplo de muchas otras universidades de referencia.

Palabras clave: Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda 2030, Universidad Politécnica de Madrid, Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano, Sostenibilidad, Campus Sostenible, Universidad Sostenible

Índice de contenidos

Resumen	1
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN AL TRABAJO FIN DE GRADO	7
1.1. Contexto y motivación.....	7
1.2. Objetivos.....	7
1.3. Metodología.....	7
CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES: BUSCANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE	9
2.1. Enfoque individualista	10
2.2. Enfoque integral.....	10
CAPÍTULO 3 EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES	13
3.1. Ejes de un campus sostenible	13
3.1.1. Enfoque de <i>The Sustainable Campus Information Center (SCIC)</i>	13
3.1.2. Enfoque de la red <i>International Sustainable Campus Network (ISCN)</i>	14
3.1.3. Enfoque de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) ...	15
3.1.4. Conclusiones	17
3.2. Redes de universidades	18
3.2.1. Red SDSN: <i>Sustainable Development Solutions Network</i>	18
3.2.2. Red ISCN: <i>International Sustainable Campus Network</i>	19
3.2.3. CRUE: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas	20
3.2.4. Universidad <i>British Columbia (UBC)</i>	21
3.2.5. Conclusiones	23
3.3. Iniciativas inspiradoras	24
3.3.1. Universidad de <i>British Columbia: UBCFarm</i>	24
3.3.2. Universidad de Yale: <i>Menu Selector</i>	26
3.3.3. Universidad KTH en Estocolmo: <i>KTH Liv-In Lab</i>	27
CAPÍTULO 4 EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	29
4.1. Contexto	29
4.2. Iniciativas	30
4.2.1. Proyecto Ciudades del Futuro.....	30
4.2.2. VII Congreso: "La Universidad y los objetivos de desarrollo sostenible"	31
4.2.3. Becas de Sostenibilidad TFG y TFM.....	32
4.2.4. Plan de Sostenibilidad	32
4.2.5. Edificio del centro itdUPM.....	32
CAPÍTULO 5 POSICIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	33
5.1. Ejes de la UPM: ejemplo itdUPM	34

5.2. Principios de sostenibilidad en la universidad	35
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	37
Referencias	39
Planificación temporal y presupuesto	41
Índice de Figuras.....	43
Índice de Tablas.....	44
Glosario	45

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

AL TRABAJO FIN DE GRADO

1.1. Contexto y motivación

Desde la creación de la Agenda 2030 de Sostenibilidad, numerosas organizaciones e instituciones se han mostrado motivadas por reconducir sus políticas de sostenibilidad en la línea de la nueva agenda. En este contexto las universidades juegan un papel fundamental y en nuestro país ya están dando pasos para ser líderes del cambio.

Así, la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) a través del diseño de su plan de sostenibilidad ha mostrado gran interés por alinear sus actividades con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y durante el curso 2016/2017 el Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización junto con el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia han ofrecido la primera convocatoria de Becas de Sostenibilidad para Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Master por la UPM, y es en este contexto en el que se enmarca el presente Trabajo Fin de Grado (en adelante TFG).

1.2. Objetivos

El objetivo principal del presente TFG consiste en la identificación de iniciativas de sostenibilidad dentro del reciente marco establecido por los Objetivos de Desarrollo Sostenible y que puedan resultar inspiradoras para la Universidad Politécnica de Madrid. Con ello se pretende asimismo que los distintos grupos de interés de la universidad puedan tener un conocimiento más completo en este campo.

1.3. Metodología

La metodología a seguir en el presente TFG se resume en el esquema de la Figura 1.

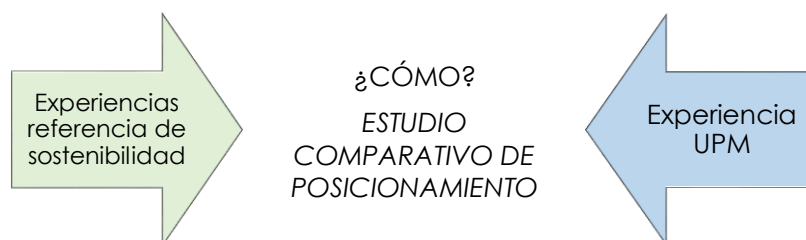


Figura 1. Esquema metodología TFG (Fuente: elaboración propia)

Así, se plantean dos líneas en paralelo: una línea de estudio de diferentes universidades y redes de referencia en materia de sostenibilidad y otra línea de trabajo analizando la UPM en el marco de la universidades españolas. Finalmente el TFG busca la conexión entre ambas líneas realizando un estudio comparativo de posicionamiento.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES:

BUSCANDO EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Alrededor de 1970, tanto científicos como expertos comenzaron a preocuparse por el gran impacto negativo que las actividades humanas estaban causando sobre el medioambiente. Así, en 1987 se elaboró el Informe Brundtland¹ para Naciones Unidas, encabezado por la ex primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland en colaboración con varios países. En él se habló por primera vez del concepto de desarrollo sostenible como aquel que “*satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.*”

Desde entonces y hasta nuestros días, resulta muy relevante mencionar cómo se han ido incorporando cuestiones sociales y económicas más complejas a aquellos compromisos medioambientales del concepto inicial de desarrollo sostenible.

En consecuencia, hoy en día la búsqueda del desarrollo sostenible abarca tres grandes líneas: sociedad, economía y medioambiente. Basados en estas tres líneas surgieron los Objetivos de Desarrollo del Milenio en el año 2000² y más tarde, una vez finalizado el período para su cumplimiento, se presentó en 2015 la Agenda de Sostenibilidad para 2030³. La gran diferencia a la hora de elaborar la Agenda 2030 ha consistido en la participación conjunta de instituciones internacionales, sector privado y público, sociedad civil y gobiernos para definir el alcance de los Objetivos de Desarrollo. De esta forma se llevó a cabo una ampliación en el número de objetivos y metas, obteniendo como resultado una nueva agenda de sostenibilidad compuesta por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el año 2030.

Como se observa en la Figura 2, los objetivos se centran en los retos más determinantes para el desarrollo mundial y, aunque su carácter no es jurídicamente obligatorio, se establecen como una guía para asegurar el crecimiento equilibrado y sostenible del mundo a partir del trabajo cooperativo entre las personas, comunidades, instituciones, gobiernos y empresas. De esta forma, tanto organizaciones públicas como privadas se han ido mostrando cada vez más motivadas para alinear sus actividades con el camino trazado los ODS.

Dentro de este sistema interconectado, las universidades juegan un rol indispensable: dada su labor formativa e investigadora y su gran capacidad de repercusión, resulta interesante reflexionar sobre su potencial de contribución en la línea de los ODS y de la sostenibilidad, tanto para construir proyectos en el presente como para formar e inspirar a las futuras generaciones.

¹ Informe Brundtland, 1987 ONU <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>

² Objetivos de Desarrollo del Milenio para 2015: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>

³ Agenda de Sostenibilidad para 2030: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>



Figura 2. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. (Fuente: ONU)

A la hora de abordar los Objetivos de Desarrollo Sostenible se pueden identificar diferentes enfoques, en función de la actividad que cada institución desarrolla ante la Agenda: por una parte hay metodologías que se basan en la actuación particular sobre cada uno de los objetivos, optando por un **enfoque individualista**, mientras que otras se basan en un **enfoque integral** creando un contexto global que abarca todos los objetivos. En cualquier caso, ambos enfoques tienen en común la búsqueda del cambio, en términos de evolución hacia un mundo más sostenible.

2.1. Enfoque individualista

Esta metodología consiste en el estudio de los ODS uno a uno, diagnosticando su estado de desarrollo al tomar como referencia el grado de cumplimiento con las metas propuestas para cada objetivo.

Un ejemplo de ello es el Índice de ODS⁴ (*SDG Index and Dashboards Report*), un informe anual sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible realizado por la red *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN) a partir de una serie de indicadores que permiten concluir el grado de implicación de cada país en cada objetivo. Otros ejemplos en esta línea son las metodologías desarrolladas por diversas universidades de Australia y Nueva Zelanda, integrantes de la red SDSN de Australia y Pacífico, para realizar un diagnóstico de la situación de sus universidades ante cada uno de los ODS.⁵

2.2. Enfoque integral

Por su parte, el enfoque integral intenta ir más allá comprendiendo la amplitud de la Agenda 2030; así, tras un proceso de reflexión y comprensión de los ODS, se toma como punto de partida el contexto global de todos los problemas planteados en la agenda para diseñar soluciones.

Esta metodología muchas veces es aplicable a aquellas instituciones que ya desarrollaban su estrategia de sostenibilidad antes de la elaboración de la Agenda 2030 y que ahora buscan tomar caminos en la línea de los ODS. Este es el caso, por ejemplo, de algunas redes de universidades como la red *International Sustainable Campus Network* (ISCN) o la Conferencia de Rectores de las

⁴ Índice ODS 2017. Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS – SDSN): <http://reds-sdsn.es/7004-2>

⁵ Vídeo Webinar SDSN Australia y Pacífico - ACTS. Mapeo de la contribución de las universidades a los ODS: <https://youtu.be/PbET71egLzw>

Universidades Españolas (CRUE) a través de su comisión sectorial de sostenibilidad, así como de numerosas instituciones universitarias que están reconduciendo sus políticas de sostenibilidad para colaborar en el alcance de los ODS.

CAPÍTULO 3

EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES

En este capítulo se estudiarán diferentes propuestas de estructuras organizativas planteadas en un campus para abordar la integración de la sostenibilidad en todos sus ejes, tomando como muestra propuestas internacionales y nacionales de instituciones de referencia en materia de sostenibilidad. Por otra parte, se presentarán los principios básicos y líneas de trabajo de diferentes redes de universidades y, finalmente, se presentarán ejemplos de iniciativas muy inspiradoras en el marco de diferentes campus internacionales por y para la sostenibilidad.

3.1. Ejes de un campus sostenible

3.1.1. Enfoque de *The Sustainable Campus Information Center (SCIC)*

La organización *The Sustainable Campus Information Center*⁶ en EE.UU define el modelo de campus sostenible a partir de la integración de cuatro componentes (Figura 3): operaciones, investigación, educación y comunidad.

Operaciones. Esta área se corresponde con el papel de la administración, es decir, con las políticas universitarias. Algunos ejemplos son la gestión de nuevas construcciones, rehabilitación de espacios, las políticas de gestión de residuos, de transporte y de servicio de alimentación.

Investigación. La investigación se relaciona tanto con la creación de soluciones para problemas inminentes, locales y/o globales, como con la búsqueda de alternativas ante los grandes retos futuros.

Educación. Este componente se centra principalmente en los estudiantes y los departamentos académicos. Con ello se busca no sólo concienciar, sino además formar a los alumnos –y futuros agentes del cambio– en materia de sostenibilidad; en esta línea se propone la innovación en métodos docentes que permitan poner en práctica los conocimientos teóricos básicos, talleres, conferencias e impartición de cursos a distancia o semipresenciales.

Comunidad. Este elemento propone la creación de alianzas que permitan aunar esfuerzos y ampliar el alcance de las operaciones; ejemplo de ello es el trabajo conjunto entre universidad y distintas comunidades como los estudiantes, antiguos alumnos, empresas, centros de investigación, proveedores y servicios de mantenimiento.



Figura 3. Modelo de Campus Sostenible: The Sustainable Campus Information Center. (Fuente: Web SCIC)

⁶ The Sustainable Campus Information Center: <http://www.sustainablecampus.org/universities.html>

3.1.2. Enfoque de la red *International Sustainable Campus Network* (ISCN)

La Red Internacional de Campus Sostenibles o *International Sustainable Campus Network* (ISCN)⁷ es una organización no gubernamental integrada por un conjunto de universidades y centros de investigación procedentes de más de 30 países, a través de la cual se hace posible el trabajo conjunto y la integración de la sostenibilidad en todo el alcance universitario.

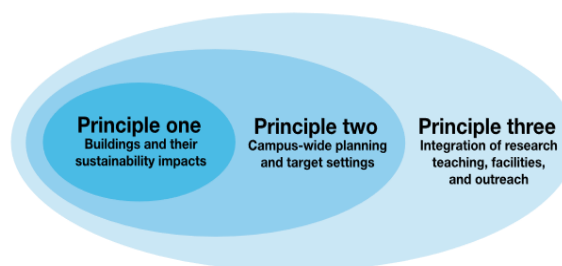


Figura 4. Los tres principios básicos de la Red ISCN. (Fuente: Web ISCN)

Numerosas instituciones internacionales de prestigio forman parte de este foro, entre las que se encuentra la Universidad Politécnica de Madrid desde el año 2016 con la representación del Centro de Innovación en Tecnologías para el Desarrollo Humano (itdUPM).

Observando la Figura 4, el enfoque de la red ISCN se construye a partir de tres principios básicos: gestión y uso sostenible de infraestructuras, planificación de la actividad del campus y, por último, desarrollo de competencias para la integración de investigación, docencia, estructuras y compromiso con la comunidad. En la Tabla 1 se explica con mayor detalle el alcance de cada principio y algunas actividades como ejemplo.

PRINCIPIO 1 Infraestructuras Sostenibles	PRINCIPIO 2 Planificación de la actividad del campus	PRINCIPIO 3 Integración de investigación, docencia, estructuras y compromiso con la comunidad
La sostenibilidad como eje principal en la planificación de nuevas construcciones, rehabilitaciones y uso de instalaciones.	Consideración del campus en su conjunto y simultáneamente integrado en el panorama global.	Integrar todas las actividades principales del campus como un “laboratorio vivo” y mantener alianzas con socios externos
EJEMPLOS		
Eficiencia energética. Habilitación de accesos. Planificación participativa. Consideración del ciclo de vida de los costes.	Protección del ecosistema. Fomento del transporte menos contaminante. Espacios para socializar. Espacios de aprendizaje compartido.	Acceso a la investigación por parte de los miembros de la universidad. Conexión con la realidad social - medioambiental – económica. Alianzas con empresas y organizaciones. Programas docentes en temas de sostenibilidad.

Tabla 1. Resumen y ejemplos de los tres principios básicos de la red ISCN (Fuente: Web ISCN)

⁷ Web ISCN: <https://www.international-sustainable-campus-network.org/>

Así, los ejes principales del modelo planteado por la red ISCN se pueden englobar en torno a la **educación**, la **investigación**, las **operaciones** y las **relaciones del campus con su entorno**, todo ello planteado desde un punto de vista holístico que busca la integración de todos los ejes en un único elemento, para lograr el desempeño conjunto de todos ellos en una línea de sostenibilidad.

3.1.3. Enfoque de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)

La Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) es una organización sin ánimo de lucro constituida por 76 universidades españolas, públicas y privadas, cuya principal misión consiste en mantener una conexión directa con el gobierno central⁸.

Además de los órganos de gobierno que la rigen, cuenta con ocho comisiones sectoriales que asesoran en la toma de decisiones y promueven actividades de interés para todas las universidades de la red. En concreto, se distingue la Comisión Sectorial de Sostenibilidad –antes denominada Comisión de Calidad Ambiental, Desarrollo Sostenible y Prevención de Riesgos (CADEP)–, encargada de temas relacionados con la gestión medioambiental y sus avances en el contexto universitario, el trabajo en prevención de riesgos y el fomento de actividades de cooperación en estos ámbitos para intercambiar experiencias y buenas prácticas.

De esta forma, entre 2010 y 2011, la Comisión Sectorial de Sostenibilidad (entonces todavía denominada CADEP) elaboró el estudio de “*Evaluación de las políticas universitarias de sostenibilidad como facilitadoras para el desarrollo de los campus de excelencia internacional (CEI)*”⁹.

Si bien en este estudio no se hace referencia al término *campus sostenible*, se considerará como una búsqueda de caracterización de un campus sostenible dado el contexto en que se enmarca la evaluación y los ámbitos que se abarcan.

En él se recogen los principales ámbitos e indicadores de distintas universidades españolas en materia de sostenibilidad, así como las buenas prácticas más comunes; con los resultados del informe se busca la construcción de una herramienta que sirva como auto-diagnóstico para aquellas universidades interesadas en evaluar su situación y mejorar su intervención en sostenibilidad y responsabilidad social. En la Tabla 2 se presentan los doce ámbitos de actuación, agrupados en tres áreas: Organización, Docencia e Investigación y Gestión Ambiental.

⁸ CRUE: <http://www.crue.org/SitePages/OrganosGobierno.aspx>

⁹ Informe de evaluación de sostenibilidad CRUE:

http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Estudios%20e%20Informes/22.INFORME_EVALUACION_COMPLETO.pdf

ÁREA DE ORGANIZACIÓN	1. Políticas de sostenibilidad
	2. Implicación y sensibilización de la comunidad universitaria
	3. Responsabilidad social, relaciones e implicaciones con la sociedad
ÁREA DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN	4. Docencia
	5. Investigación y transferencia de tecnología
ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL	6. Urbanismo y biodiversidad
	7. Energía
	8. Agua
	9. Movilidad
	10. Residuos
	11. Compra verde
	12. Evaluación impacto actividad universitaria

Tabla 2. Ámbitos de actuación en sostenibilidad de las universidades españolas estudiadas.
(Fuente: Comisión CADEP - CRUE)

Por tanto se observan tres grandes áreas en el planteamiento de la CRUE: un ámbito de **organización** que mide la gestión de las políticas de sostenibilidad y su repercusión en el entorno, otro ámbito centrado en la **docencia e investigación** y, por último, el ámbito **medioambiental**, relacionado con infraestructuras sostenibles, operaciones en el campus y evaluación de sus impactos.

3.1.4. Conclusiones

Aunque cada uno de los casos estudiados anteriormente posee ciertas pinceladas propias de cada institución, tras un proceso de análisis y reflexión se puede concluir que existen bastantes similitudes entre ellos; esto no resulta extraño, ya que el concepto universal de campus abarca todo el conjunto de terrenos y edificios pertenecientes a una universidad y, por extensión, comprende a todas las actividades que se desarrollan en su seno y a las personas que participan en el día a día.

En la Tabla 3 se recapitulan los resultados obtenidos en el estudio anterior.

EJES CAMPUS SOSTENIBLE	
<i>The Sustainable Campus Information Center</i>	Investigación Educación Operaciones Comunidad
ISCN	Investigación Educación Operaciones Relaciones del campus con el entorno
CRUE	Docencia e investigación Organización Medioambiente

Tabla 3. Resumen de la comparación de los ejes que componen un campus sostenible (Fuente: elaboración propia)

Por tanto se concluye que los ejes que componen un campus sostenible son la **investigación**, la **educación**, las **operaciones y gestión de espacios** y las **relaciones entre las personas y con el entorno**. Aunque a priori estos ejes se han mostrado separadamente, lo interesante es establecer relaciones entre ellos que permitan dar una forma integral al campus sostenible.

Además es preciso tener en cuenta que para la elaboración se han tomado algunas consideraciones:

- Investigación y educación forman parte de la comunidad universitaria.
- Las operaciones y gestión de espacios hacen referencia a procesos de diseño, a políticas de sostenibilidad y a todo aquello relacionado con infraestructuras e instalaciones sostenibles en el campus.
- Las relaciones entre las personas y con el entorno tienen en cuenta las relaciones entre agentes internos del campus y con agentes externos, así como las actividades que se desarrollan en el entorno del campus.

3.2. Redes de universidades

Si se tiene presente el contexto de un mundo tan interconectado y con acceso a la información casi instantáneo a través de Internet, junto con el alcance de los problemas ante los que se está enfrentando la población ya desde el origen del concepto de *desarrollo sostenible*, parece tener sentido poner todos los medios para encontrar soluciones globales a través de un trabajo colaborativo.

En esta línea, el concepto de trabajo en red ha cobrado gran importancia y está dando lugar a numerosas alianzas entre universidades y centros de investigación. En este apartado se destaca la labor de la red *Sustainable Development Solutions Network* (SDSN) promovida por la ONU y la red *International Sustainable Campus Network* (ISCN), que a su vez está tratando de coordinar a las numerosas redes ya existentes y las que van emergiendo. Aunque su origen tenga un alcance más amplio, cabe estudiar también el caso de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE) a través de la comisión sectorial de sostenibilidad. Además se incluye el análisis de la Universidad British Columbia ya que, aunque no es una red en sí misma, mantiene amplias colaboraciones con otras universidades y su desempeño en materia de sostenibilidad es todo un ejemplo.

3.2.1. Red SDSN: *Sustainable Development Solutions Network*

Sustainable Development Solutions Network (SDSN) es una iniciativa mundial impulsada en 2012 por Naciones Unidas. Se construye a partir de un conjunto de instituciones y organizaciones que se han propuesto aunar sus esfuerzos para crear soluciones tecnológicas y científicas ante los grandes retos de la sostenibilidad mundial y promover así la integración de los ODS.

La propia red consta de diferentes secciones, en función del área geográfica que abarcan, contando en España con la Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS)¹⁰.

En la línea de las instituciones universitarias, la red **SDSN Australia y Pacífico** ha dado un primer paso para situar a la universidad como líderes del cambio en materia de sostenibilidad¹¹. Así, a través de un manifiesto de compromiso firmado por varias universidades australianas y zona del Pacífico pertenecientes a la red, se han comprometido con la integración de los ODS en todos sus ámbitos de trabajo –educación, investigación y operaciones– como se recoge en la Tabla 4.

Además la red SDSN cuenta con la iniciativa **SDGAcademy**, una organización no gubernamental creada para dar apoyo en temas de formación sobre desarrollo sostenible relacionados con los ODS. Así, *SDGAcademy* trabaja con la colaboración de expertos procedentes de las instituciones miembro de la red SDSN para ofrecer cursos sobre derechos humanos, gestión de recursos naturales, salud pública global y ciudades sostenibles, entre otros temas.¹²

En este contexto surge también el programa *University Partnership Program*¹³ para llamar a las universidades e instituciones académicas a formar parte de la red SDNS y así tener acceso a todo el material de los cursos y el derecho a utilizarlos en sus propios programas docentes.

¹⁰ Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS – ISCN). <http://reds-sdsn.es/>

¹¹ SDSN Australia/Pacífico. La universidad como líder del cambio. <http://ap-unsdsn.org/regional-initiatives/sdgs/university-commitment/>

¹² SDGAcademy. Oferta de cursos: <https://courses.sdgacademy.org/>

¹³ SDGAcademy. University Partnership Program: <http://unsdsn.org/what-we-do/education-initiatives/university-partnerships-program/>

COMPROMISO UNIVERSIDADES AUSTRALIA/PACÍFICO		
EDUCACIÓN	INVESTIGACIÓN	OPERACIONES
La universidad como formadora de futuras generaciones	La universidad como fuente de grandes expertos en investigación	La universidad como ejemplo de innovación para otros actores
<ul style="list-style-type: none"> - Apoyar y promover los ODS - Educación para promover el desarrollo sostenible - Investigación en soluciones sociales, técnicas, económicas y medioambientales - Campus y programas medioambientalmente sostenibles y socialmente inclusivo - Reporte de las actividades 		

Tabla 4. SDSN Australia/Pacífico. Compromiso de las universidades con los ODS.
(Fuente: web SDSN Australia/Pacífico)

3.2.2. Red ISCN: *International Sustainable Campus Network*

Como se ha mostrado en el punto 3.2.1, la red ISCN está compuesta por numerosas instituciones universitarias y centros de investigación para trabajar conjuntamente en la integración de la sostenibilidad en todos los ejes que conforman la universidad –educación, investigación, operaciones y alianzas.

Los miembros de la red están comprometidos con el *ISCN-GULF Sustainable Campus Charter*¹⁴, un acuerdo constitutivo creado a partir de la alianza entre ISCN y *The Global Universities Leaders Forum* (GULF) en el Foro Económico Mundial de 2010, que actúa como guía para aquellas instituciones interesadas en formar parte de la red universitaria sostenible; de esta forma se establece un marco común para todos los miembros, formalizando sus compromisos y objetivos de sostenibilidad mediante la elaboración de un reporte que recoge sus metas y propuestas, concretas y medibles; dichos resultados se ponen en común y se difunden para intercambiar buenas prácticas e inspirar a todos los miembros y a la sociedad en general.

La red cuenta con las instituciones que son miembros de la red y con los co-anfitriones, que además de ser miembros comprometidos con la red aportan inversión económica. Asimismo, se distinguen **cuatro grupos de trabajo**¹⁵ creados en base a los principios básicos de la red para apoyar a las universidades en su camino hacia la sostenibilidad (ver Tabla 5, complementaria a la Tabla 1).

También existe un **equipo técnico** (*ISCN Board*) encargado de la dirección y formado por un representante de cada institución co-anfitriona; un **comité asesor** (*ISCN Advisory Comitee*) encargado de dar soporte estratégico al equipo técnico y compuesto por veinte representantes de las instituciones miembro, dos representantes de cada grupo de trabajo y un representante de cada institución co-anfitriona; y por último, una **secretaría** (*ISCN Secretariat*) que se ocupa de la coordinación entre grupos y miembros así como de la gestión de infraestructuras y materias primas necesarias; esta secretaría está vinculada a la empresa de servicios de sostenibilidad Sustain Serv¹⁶.

¹⁴ ISCN-GULF Sustainable Campus Charter: <http://www.international-sustainable-campus-network.org/downloads/charter-and-guidelines/417-iscn-gulf-sustainable-campus-charter-4>

¹⁵ ISCN. Grupos de trabajo: <https://www.international-sustainable-campus-network.org/about/leadership/working-groups>

¹⁶ ISCN Secretariat. Sustain Serv : <https://www.sustainerv.com/en/about>

Al mismo tiempo, la red ISCN está llevando a cabo una labor muy importante de conexión entre todas las redes de universidades que han surgido y continúan emergiendo en todo el mundo, buscando la creación de una alianza global o *Global Alliance*¹⁷. Esto supone un gran reto, pero al mismo tiempo permitirá ampliar el alcance del intercambio y optimizar la conexión entre todas las instituciones.

Principio 1	Principio 2	Principio 3	
La sostenibilidad como eje principal en la planificación de nuevas construcciones, rehabilitaciones y uso de instalaciones.	Consideración del campus en su conjunto y simultáneamente integrado en el panorama global.	Integrar todas las actividades principales del campus como un “laboratorio vivo” y mantener alianzas con socios externos	
WORKING GROUP 1 Gestión y uso sostenible de infraestructuras	WORKING GROUP 2 Grupo de planificación de la actividad del campus	WORKING GROUP 3 Grupo de desarrollo de competencias para la integración de investigación, docencia y estructuras	WORKING GROUP 4 Grupo de diálogos Universidad-Empresa

Tabla 5. Relación grupos de trabajo y principios básicos de la red ISCN (Fuente original: red ISCN)

3.2.3. CRUE: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas

Como se ha comentado anteriormente, aunque el alcance original de la CRUE¹⁸ es más amplio que en el caso de las redes SDSN e ISCN, en este contexto resulta interesante hacer referencia a ella a través de la Comisión Sectorial de Sostenibilidad¹⁹.

Así, la Comisión Sectorial de Sostenibilidad actualmente consta de ocho grupos de trabajo: Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria, Mejoras Ambientales en Edificios Universitarios, Participación y Voluntariado, Prevención de Riesgos Laborales, Sostenibilización Curricular, Universidad y Movilidad Sostenible, Universidades Saludables y Urbanismo Universitario y Sostenibilidad. A continuación se explican con detalle los objetivos y las líneas de trabajo de cada grupo.

Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria. Encargados del diagnóstico y coordinación de actividades en materia de sostenibilidad en las diferentes universidades participantes.

¹⁷ ISCN. Global Alliance: <https://www.international-sustainable-campus-network.org/news/277-tertiary-education-sustainability-networks-make-progress-toward-creating-a-global-alliance>

¹⁸ CRUE: <http://www.crue.org/SitePages/OrganosGobierno.aspx>

¹⁹ CRUE. Comisión Sectorial de Sostenibilidad: <http://www.crue.org/SitePages/Crue-Sostenibilidad.aspx>

Mejoras Ambientales en Edificios Universitarios. El grupo se ocupa de la gestión de la sostenibilidad en edificios universitarios, desde el punto de vista de la eficiencia energética, el buen comportamiento ambiental, la sostenibilidad y el uso adecuado de las infraestructuras.

Participación y Voluntariado. El grupo se encarga de todo aquello relacionado con los programas de voluntariado ambiental universitario: creación de espacios para intercambio de conocimiento y experiencias, diagnóstico de los programas de participación ambiental así como la creación de una red universitaria de voluntariado ambiental (RIVA) para fortalecer la cooperación entre distintas universidades españolas.

Prevención de Riesgos Laborales. El objetivo principal del grupo es la integración de la Prevención de Riesgos Laborales en todo el alcance universitario, adaptándose a las legislaciones y creando un marco de buenas prácticas, seguras y respetuosas con el medioambiente, creando asimismo un entorno de cooperación entre las universidades y otros agentes responsables.

Sostenibilización Curricular. Encargados de la integración de criterios de sostenibilidad en los planes de estudio universitarios; así, recaban información sobre experiencias exitosas, promueven el desarrollo de competencias para la sostenibilidad y difunden materiales de apoyo para los profesores, buscan la elaboración de instrumentos de comunicación e intercambio de información e incluso fomentan la apertura de líneas de investigación específicas.

Universidad y Movilidad Sostenible. El grupo centra su actividad en potenciar y promover buenas prácticas de movilidad en el campus, teniendo en cuenta factores socio-territoriales, la importancia de la colaboración en red entre las universidades para mejorar los modelos de movilidad y la necesidad de disponer de documentación y recursos aplicables a todas las universidades para mantener una mejora continua.

Universidades Saludables. El principal objetivo es la promoción de entornos que apoyen a la salud, creando espacios para mantener el bienestar en toda la comunidad universitaria.

Urbanismo Universitario y Sostenibilidad. Partiendo del papel central que juegan las instalaciones universitarias en el desarrollo cultural, económico y social de un país, este grupo de trabajo tiene como objetivo el estudio de las relaciones entre la universidad, el territorio, la región urbana, el área metropolitana y todos aquellos espacios en los que se encuentra imbuido el propio campus.

3.2.4. Universidad *British Columbia* (UBC)

La Universidad de *British Columbia* (UBC) en Vancouver, Canadá, es una de las instituciones referente en el ámbito de la sostenibilidad universitaria; así, inicio de su actividad se remonta al año 1990 con la firma de la Declaración de Talloires²⁰, un plan con diez puntos para integrar la sostenibilidad, fundamentalmente medioambiental, en la educación superior; más tarde, en 2010, se configuró la iniciativa *UBC Sustainability*²¹ como instrumento para gestionar la integración transversal de la sostenibilidad en toda la universidad a través de diferentes grupos de trabajo. Actualmente sigue manteniéndose a la vanguardia en la integración de la sostenibilidad en el campus a través de sus planes estratégicos, compromisos, reportes e iniciativas.

²⁰ Declaración de Talloires: <http://ulsf.org/talloires-declaration/>

²¹ *UBC Sustainability Initiative*: <https://sustain.ubc.ca/our-commitment/ubc-sustainability-initiative>

En concreto, sus compromisos de sostenibilidad (*UBC's Commitments*)²² son cuatro, recogidos en la Tabla 6 y explicados con mayor detalle a continuación. A través de ellos, la UBC manifiesta claramente sus planes y políticas de sostenibilidad así como el modo en que las aborda.

COMPROMISO	INTEGRACIÓN	DEMOSTRACIÓN	INSPIRACIÓN
Comunidad universitaria involucrada en materia de sostenibilidad	Alcance de la sostenibilidad más allá de los límites tradicionales en el campus	El campus como “laboratorio vivo”	Diálogo entre actores internos y hacia el exterior del campus

Tabla 6. Cuatro compromisos de sostenibilidad de la Universidad British Columbia (Fuente: web de la universidad)

Compromiso: liderando el cambio hacia la sostenibilidad. Se busca involucrar a toda la comunidad universitaria en materia de sostenibilidad, teniendo en cuenta el medioambiente, las infraestructuras, la investigación, la educación y el aprendizaje.

Ejemplos de ello son *The Campus Energy Centre*²³, una planta de energía térmica para suministro de agua caliente dentro del campus, y las instalaciones de *Bioenergy Research Demonstration Facility*²⁴ para obtención de energía térmica a partir de biomasa procedente del campus y alrededores

Integración: más allá de los límites. Se plantea la cooperación interdisciplinar en la universidad, más allá de los límites tradicionales disciplinares, sectoriales y geográficos.

El ejemplo más representativo es la creación del *UBC Sustainability Initiative*, un modelo organizativo de gestión del campus en materia de sostenibilidad basado en el trabajo colaborativo de cuatro grupos: Oficina de Docencia, Formación e Investigación; Oficina de Comunicaciones y Alianzas; Centro para la Investigación Interactiva sobre Sostenibilidad (CIRS); el Instituto para Soluciones Climáticas (*UBC Branch*) y el Grupo de Gestión compuesto por los socios y administradores. Además todos estos grupos están coordinados y guiados por el Comité de Dirección, formado por líderes *senior* de la universidad.

Demostración: el campus como un “laboratorio vivo”. Consiste en convertir el campus en una pequeña comunidad sostenible experimental sobre sí misma, estudiando los efectos dentro del campus, y trabajando en relación con el exterior a través de proyectos que sean replicables en otros sectores.

Como ejemplo destaca el Centro para la Investigación Interactiva sobre Sostenibilidad (*Centre for Interactive Research on Sustainability CIRS*)²⁵. Se trata de un edificio que en sí mismo alberga los principios de una edificación sostenible y además permite disponer de un espacio físico donde investigar en tecnologías relacionadas con el diseño sostenible de edificios y prácticas urbanas sostenibles.

Inspiración: actuación como plataforma del cambio. La UBC propone el diálogo para inspirar a los estudiantes, investigadores, trabajadores, antiguos alumnos y socios externos, para alcanzar un impacto tanto interno como hacia el exterior.

Para ello existen programas docentes con itinerarios sobre sostenibilidad, e incluso es posible la participación conjunta entre estudiantes, empresas y gobiernos mediante programas de prácticas y

²² *UBC's Commitments*: <https://sustain.ubc.ca/our-commitment/ubc-commitments>

²³ *Campus Energy Centre*: <http://energy.ubc.ca/projects/district-energy/campus-energy-centre/>

²⁴ *Bioenergy Research Demonstration Facility*: <http://energy.ubc.ca/projects/brdf/>

²⁵ *Centre for Interactive Research on Sustainability (CIRS)*: <http://cirs.ubc.ca/>

becas: *Greenest City Scholars Program*, becas de colaboración estudiante-ayuntamiento para cumplir metas de sostenibilidad en el entorno de la ciudad; *SEEDS Sustainability Program*, proyectos colaborativos de gran impacto entre estudiantes, universidad, profesores y financiadores; *Alma Mater Society AMS Sustainability Projects Fund*, financiación colaborativa de trabajos de estudiantes sobre sostenibilidad en el campus.

3.2.5. Conclusiones

A la vista de los tres casos estudiados anteriormente en la Tabla 7 se recapitulan las líneas de trabajo planteadas.

LÍNEAS DE TRABAJO EN MATERIA DE SOSTENIBILIDAD	
Red SDSN	La universidad como formadora de futuras generaciones La universidad como fuente de expertos investigadores La universidad como ejemplo de innovación para otros actores
UBC	Comunidad universitaria involucrada en materia de sostenibilidad Cooperación interdisciplinar en la universidad El campus como “laboratorio vivo” Diálogo entre actores internos y hacia el exterior del campus
Red ISCN	Grupo de gestión y uso sostenible de infraestructuras Grupo de planificación de la actividad del campus Grupo de desarrollo de competencias para la integración de investigación, docencia y estructuras Grupo de diálogos Universidad-Empresa
CRUE	Evaluación de la Sostenibilidad Universitaria Mejoras Ambientales en Edificios Universitarios Participación y Voluntariado Prevención de Riesgos Laborales Sostenibilización Curricular Universidad y Movilidad Sostenible Universidades Saludables Urbanismo Universitario y Sostenibilidad

Tabla 7. Resultados de la comparación de líneas de trabajo para un campus sostenible (Fuente: elaboración propia)

En conclusión, se observa que existen varias líneas de trabajo comunes relacionadas asimismo con los actores identificados en la Sección 4.1.5, tomando algunas consideraciones:

- **La sostenibilidad aplicada a los estudiantes y su formación.**
- **La sostenibilidad aplicada a la investigación:** común en todos los casos, aunque en el modelo de la CRUE no dispone de un grupo de trabajo independiente y se encuentra dentro del grupo de Evaluación de la Sostenibilidad.
- **La sostenibilidad en el campus:** operaciones, actividades, infraestructuras y relaciones entre actores internos, “laboratorio vivo”.
- **La sostenibilidad hacia fuera del campus:** alianzas con otros actores; en el caso de la CRUE éstas se consideran dentro del alcance de cada uno de los grupos de trabajo.

3.3. Iniciativas inspiradoras

3.3.1. Universidad de British Columbia: UBCFarm



La iniciativa UBCFarm²⁶ forma parte del *Centre for Sustainable Food Systems* (CSFS) localizado en la Universidad de *British Columbia* (Vancouver, Canadá). Se trata de un centro de investigación creado como laboratorio vivo para comprender y transformar los sistemas alimentarios hacia sistemas más sostenibles. A través del cultivo en granjas, la explotación animal sostenible y los numerosos eventos asociados a la iniciativa UBCFarm, es posible acercar el entorno agroalimentario y ganadero a toda la comunidad universitaria y sociedad civil.

En cuanto a las instalaciones, éstas constan de dos edificios principales habilitados con aulas para dar clases y talleres, con cocinas y algunos almacenes; además hay tractores, furgonetas, invernaderos y zonas de compostaje. Como se observa en la imagen de satélite en la Figura 5, todo ello se encuentra rodeado de bosque y comunicado con las facultades del campus.

Para comprender mejor las actividades relacionadas con las granjas y su entorno, se resume a continuación el alcance de las cinco secciones en que se agrupan: docencia, investigación, comunidad, producción y eventos.

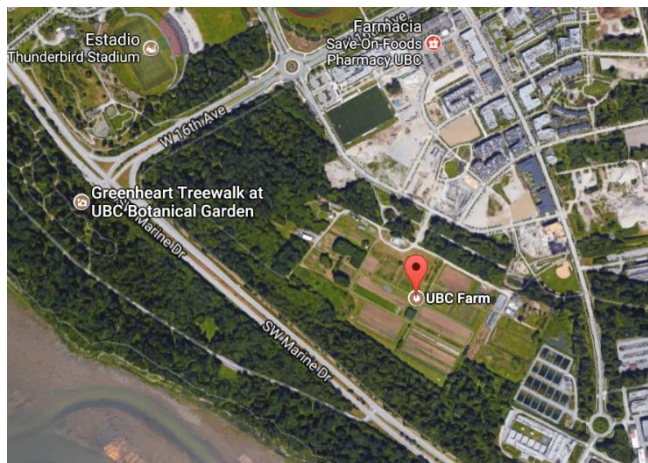


Figura 5. Imagen de satélite de UBC Farm. Universidad British Columbia (Fuente: Google Maps)

Docencia. Actividades académicas como visitas guiadas, clases prácticas y talleres, voluntariado, becas y programas formativos e incluso trabajos experimentales empleando los terrenos.

Investigación. Existen diversos proyectos de investigación interdisciplinar enfocados en el sistema de consumo de alimentos, como son la agro-acuicultura sostenible, la agricultura climática inteligente (aplicación de *Big Data* en la agricultura y sus procesos), la gestión ecológica de pesticidas, prototipos de herramientas para monitorizar los resultados socio-ecológicos de las granjas o la producción de semillas de zanahoria en ambientes aislados.²⁷

Comunidad. En el día a día de las instalaciones siempre están presentes las relaciones con el entorno, tanto físicas (suministro de materias primas, combustible...) como de conducta y aprendizaje. Por ello, a través del proyecto *Vancouver's Native Health Society* la universidad se ha comprometido con el establecimiento de un jardín y una cocina para la población aborígen, manteniendo así un espacio para interactuar, compartir conocimientos y asegurar una alimentación saludable.

²⁶ UBC Farm. *Centre for Sustainable Food Systems*. <http://ubcfarm.ubc.ca/about/>

²⁷ UBC Farms. Investigación. <http://ubcfarm.ubc.ca/research-teaching/research-projects/>

Producción. En las granjas se cultivan más de 70 especies de manzanas, uvas, frambuesas y arándanos, trufas y lúpulos; también cuenta con aves de corral, colonias de abejas y ocasionalmente ganado. Además todo este entorno crea un ecosistema a su alrededor donde habitan especies de pájaros, mamíferos y anfibios.

Eventos. Entre los más destacados se encuentran los mercados, las cosechas, los talleres y los seminarios. Como ejemplo de ello se muestra el calendario de actividades programado para la primera quincena del mes de julio de 2017 (ver Figura 6).

Upcoming Events

July 2017

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
25	26	27	28	29	30	1
		4:00 pm Tuesday Market	11:30 am Wednesday Campus Market			9:00 am Saturday Farmer's Market
2	3	4	5	6	7	8
		4:00 pm Tuesday Market	11:30 am Wednesday Campus Market			9:00 am Saturday Farmer's Market 12:00 pm Farmhouse Festival: a celebration of seasons and wild ales
9	10	11	12	13	14	15
		1:00 pm Medicine Collective Workshop: Hormone Creams 4:00 pm Blueberry U-Pick 2017 4:00 pm Tuesday Market	11:30 am Wednesday Campus Market	6:30 pm Scholars at UBC Farm: Outdoor Dining Series	10:00 am BC Food Systems Network Annual Gathering	9:00 am Blueberry U-Pick 2017 9:00 am Saturday Farmer's Market 1:00 pm Workshop: Summer Foraging

Figura 6. Muestra del calendario de eventos en la UBCFarm, (Fuente: Universidad British Columbia.)

3.3.2. Universidad de Yale: Menu Selector



Para hacer frente a las necesidades relacionadas con alergias, intolerancias y tendencias a la hora de ofrecer un menú en el campus y evitar que alguien pueda quedarse fuera del sistema, la Universidad de Yale (Connecticut, Estados Unidos) ha tomado medidas: ha creado un servicio de consulta de menú online, donde el propio usuario puede seleccionar sus preferencias o limitación de ingredientes obteniendo como resultado los lugares donde se ofrece dicho menú o los lugares que debe evitar en su caso. También es posible seleccionar a priori el lugar en el que se quiere comer y comprobar la disponibilidad del menú deseado.

En la elaboración de dicho servicio participan los estudiantes, el personal de servicios y los gestores a fin de mantener el sistema siempre actualizado y en correcto funcionamiento.

De esta forma no sólo se logra mejorar la oferta del menú, sino también ser un ejemplo de integración de todas las personas en el día a día de la universidad y aportar información sobre los ingredientes contenidos en cada plato.

A continuación se muestran las imágenes del aspecto del servicio online (ver Figura 7)²⁸.

Select Date	Select Dining Location	Select Meal
2017-07-12	<input type="checkbox"/> Berkeley <input type="checkbox"/> Branford <input type="checkbox"/> Commons <input type="checkbox"/> Davenport <input type="checkbox"/> Franklin <input type="checkbox"/> Hopper <input type="checkbox"/> Jonathan Edwards <input type="checkbox"/> Morse <input type="checkbox"/> Murray <input type="checkbox"/> Pierson <input type="checkbox"/> Saybrook <input type="checkbox"/> Silliman <input type="checkbox"/> Stiles <input type="checkbox"/> Timothy Dwight <input type="checkbox"/> Trumbull <input type="checkbox"/> Café Med <input type="checkbox"/> Charley's Place (SOM) <input type="checkbox"/> Divinity School Refectory <input type="checkbox"/> West Campus	<input checked="" type="checkbox"/> All Meals <input type="checkbox"/> Breakfast <input type="checkbox"/> Lunch/Brunch <input type="checkbox"/> Dinner

— REFINE YOUR SEARCH WITH DIETARY OPTIONS

Select Dietary Habits	Select Dietary Restrictions	Select Dietary Criteria
<input type="checkbox"/> GlutenFree <input type="checkbox"/> Vegetarian <input type="checkbox"/> Vegan	<input type="checkbox"/> Alcohol <input type="checkbox"/> Dairy <input type="checkbox"/> Eggs <input type="checkbox"/> Fish/Seafood <input type="checkbox"/> Gluten <input type="checkbox"/> Nuts <input type="checkbox"/> Pork <input type="checkbox"/> Peanut <input type="checkbox"/> Shellfish <input type="checkbox"/> Soy <input type="checkbox"/> Wheat	<input checked="" type="radio"/> Find the dishes I can eat. <i>(see details below)</i> <input type="radio"/> Find the dishes I need to avoid. <i>(see details below)</i>

Figura 7. Imágenes del aspecto del servicio *Menu Selector*
(Fuente: Universidad de Yale)

²⁸ Yale *Menu Selector*: <http://hospitality.yale.edu/menu-selector>

3.3.3. Universidad KTH en Estocolmo: KTH *Liv-In Lab*



En 2016, la Universidad KTH en Estocolmo, Suecia, comenzó sus primeros pasos para construir un “laboratorio vivo” dentro del campus. Así, la iniciativa KTH *Live-In Lab*²⁹ consiste en la construcción de 305 apartamentos para estudiantes en tres bloques de edificios, con un área habitable de 18 a 30 m² y dos áreas de innovación, ambas de 150 m², una de ellas en el sótano (ver Figura 8 y Figura 9), todo ello contando con el trabajo conjunto entre academia e industria.



Figura 8. Proyecto KTH Live-In Lab (Fuente: empresa Einar Mattsson)

Así, las viviendas están conectadas a sistemas de calefacción por bomba de calor, paneles solares y energía procedente de la recuperación de aguas grises, monitorizados en todo momento y controlables por los propios usuarios. En cuanto a las áreas de innovación, una de ellas es habitable y la otra, en el sótano, se destina a la instalación de los equipamientos esenciales, como turbinas de gas, pilas de combustible y materiales de cambio de fase (PCM).

Por tanto se está trabajando en la instalación de viviendas que permitan monitorizar diferentes técnicas y tecnologías relacionadas con la construcción, como redes de bajo voltaje en los apartamentos, materiales de cambio de fase para almacenamiento de energía, “triple generación” (producción de calor, refrigeración y electricidad) e iluminación inteligente, entre otros sistemas, buscando la creación de nuevos modelos de negocio y al mismo tiempo ofrecer más espacios para vivir en el campus dada la elevada demanda de residencia.



Figura 9. Proyecto viviendas KTH Live-In Lab (Fuente: empresa Einar Mattsson)

Lo característico de este proyecto, además del trabajo colaborativo, es su diseño flexible, capaz de adaptarse a las necesidades de las personas que están viviendo en los apartamentos: no sólo se monitorizan los efectos y se recogen datos, sino que además se obtiene un *feedback* directamente de las personas.

²⁹ KTH Live-In Lab: <https://www.liveinlab.kth.se/en/om-labbet/testbaddens-uppbyggnad-1.614286>

CAPÍTULO 4

EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

4.1. Contexto

De acuerdo con la misión de la universidad, *“La Universidad Politécnica de Madrid tiene la misión de educar a sus estudiantes, preparándolos para el ejercicio profesional e **inculcándoles los valores éticos, la responsabilidad y la sensibilidad por los problemas sociales y los retos de la humanidad.** Promueve, transfiere y divulga la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la creación artística, con miras a **crear una sociedad justa y segura, y mejorar el bienestar de las personas de ésta y las siguientes generaciones.** Es una universidad emprendedora, comprometida con la creación de riqueza y con el **desarrollo social y cultural de su entorno.**”*

Por tanto, la UPM ya ha mostrado su compromiso con el desarrollo sostenible dentro de la propia Universidad y a través de los campus que la conforman: Campus de Ciudad Universitaria-Moncloa, Campus Ciudad Centro, Campus de Montegancedo y Campus Sur.

Sin embargo, en el marco de la reciente la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, la UPM está dando los primeros pasos para conducir sus actividades en esta línea. Así, el pasado 14 de marzo de 2017 la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad Complutense de Madrid (UCM) junto con la Red Española de Desarrollo Sostenible (REDS) organizaron una conferencia del profesor Jeffrey Sachs, figura destacada en el impulso de la nueva agenda, para analizar el papel de la universidad ante los ODS. En esta conferencia, el rector de la UPM D. Guillermo Cisneros declaró el gran compromiso que se está gestando con la sostenibilidad dentro de la propia Universidad Politécnica de Madrid en el marco de las universidades españolas y los ODS.

Así, en su discurso destacó el papel de la UPM como universidad tecnológica en el aporte de conocimiento, ingenio y ganas de trabajar, así como la gran responsabilidad que tiene la propia universidad, como institución pública, con el acceso a la información y la educación de calidad, aspecto al que hizo referencia como quizás más relevante para conseguir cambiar una sociedad. Resaltó también lo crucial que resulta para todos involucrar y trabajar con los estudiantes para lograr la transformación que ya está en marcha, con el compromiso de continuar formándolos como profesionales preparados para liderar la transición hacia un mundo más sostenible, fomentando actividades que muestren a los estudiantes realidad que van a tener que potenciar en su desarrollo profesional. En este contexto, se destacó la titulación de Máster en Tecnologías para el Desarrollo Humano impartida conjuntamente por la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Complutense de Madrid a través de la Escuela Internacional de Posgrado.

Por último hizo referencia al Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (itdUPM), creado en 2013 a partir de la iniciativa de profesores e investigadores de la UPM convencidos de la necesidad de crear nuevos espacios de trabajo colaborativo e interdisciplinar, aprovechando la gran ventaja que supone abordar problemas complejos, como los planteados en la Agenda 2030, desde un punto de vista multidisciplinar.

Por tanto, D. Guillermo Cisneros ha reafirmado de nuevo el gran compromiso de la UPM para ir más allá de la retórica y pasar a la acción, poniendo en marcha iniciativas concretas que permitan orientar todos los conocimientos y capacidad investigadora en la resolución de los grandes problemas y retos sociales y medioambientales reflejados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En resumen, dentro de las iniciativas concretas se destacó la labor del Campus de Ciudad Universitaria-Moncloa como Campus de Excelencia Internacional y, más recientemente la creación del itdUPM como centro de investigación interdisciplinar y laboratorio vivo, vinculado asimismo al Máster en Tecnologías para el Desarrollo Humano.

4.2. Iniciativas

Como se ha visto, en los últimos años la UPM ha avanzado para integrar la sostenibilidad en todo el alcance universitario. Muestra de ello son algunas iniciativas como la creación de proyecto “Ciudades del Futuro”; la participación en el VII Congreso de Universidad y Cooperación al Desarrollo: “La Universidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible”; la elaboración del nuevo Plan de Sostenibilidad por parte del Vicerrectorado de Calidad; la primera convocatoria de Becas de Sostenibilidad para TFG y TFM enmarcadas en la sostenibilidad en la UPM; el compromiso con la construcción del edificio itdUPM así como ejemplos de iniciativas de Responsabilidad Social Universitaria en centros de la UPM, como es el caso de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

4.2.1. Proyecto Ciudades del Futuro

Desde 2014 la UPM cuenta con el proyecto Ciudades del Futuro³⁰ con el objetivo de potenciar la educación, la investigación y las actividades de desarrollo e innovación en el campo de las Ciencias de la Ciudad (*City Sciences*). La iniciativa está abierta a la colaboración con empresas, gobiernos y organizaciones interesadas en el desarrollo de soluciones para las ciudades del futuro.

Con esta iniciativa se busca:

- Promover la UPM como entidad de referencia nacional e internacional en entornos específicos de actividades de I+D, innovación y educación enfocadas en la ciudad del futuro.
- Crear un ecosistema innovador en el que las nuevas ideas y conceptos se puedan desarrollar gracias a la incorporación de entidades públicas y privadas optimizando así el uso de las instalaciones del campus para establecer, por ejemplo, demostradores tecnológicos.
- Proporcionar un marco institucional y aumentar la cooperación entre grupos de investigación, centros de I + D y escuelas en un contexto de innovación abierta orientada por el usuario.
- Aumentar la obtención de recursos económicos a través de becas y ayudas nacionales e internacionales o por medio de acuerdos directos con otras entidades que ofrecen servicios específicos en algunos de los ejes estratégicos de la iniciativa propuesta.

Dentro del proyecto además se enmarca la plataforma Smart CEI Moncloa³¹ que contiene sensores midiendo en tiempo real, tanto dentro como fuera de los edificios en el Campus Ciudad

³⁰ Proyecto Ciudades del Futuro, UPM: <http://cityofthefuture-upm.com/>

³¹ Smart CEI Moncloa : <http://ceiboard.dit.upm.es/dashboard/>

Universitaria-Moncloa, la temperatura, la humedad, la concentración de CO y de NO₂, la iluminación y el ruido.

4.2.2. VII Congreso: “La Universidad y los objetivos de desarrollo sostenible”

Entre el 29 y el 31 de mayo de 2017 tuvo lugar el VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo en la Universidad Autónoma de Madrid³². Organizado por seis universidades de Madrid, entre las que se encuentra la UPM, contó además con la colaboración de la CRUE, el Observatorio de Cooperación Universitaria para el Desarrollo (OCUD) y la red REDS, entre otros.

Con este congreso se ha buscado poner de manifiesto la importancia del diálogo colectivo sobre el papel de la universidad ante la nueva Agenda 2030 y así redirigir las políticas universitarias e integrar los ODS, no sólo en temas de cooperación, sino en todas sus dimensiones. Para ello el planteamiento se basó en cinco líneas temáticas, recogidas en la Tabla 8.

LT1. INVESTIGACIÓN EN ODS	Proyectos de investigación, TFM, Tesis Doctorales.
LT2. INTEGRACIÓN DE LOS ODS EN LA FORMACIÓN Y DOCENCIA	Innovación en metodologías. Experiencias con otros actores.
LT3. CONTRIBUCIÓN PARA UNA CIUDADANÍA GLOBAL EN TORNO A LOS ODS	Creación de alianzas y espacios colaborativos. Talleres, cursos, programas de voluntariado. Innovación en compromiso social.
LT4. ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS UNIVERSITARIAS	Elaboración de protocolos y acuerdos. Alianzas con otros actores para definir estrategias.
LT5. INICIATIVAS DE COOPERACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	Acciones en el terreno de problemas planteados en la Agenda 2030. Acciones desarrolladas en el marco internacional (Erasmus, Magallanes, etc.).

Tabla 8. VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo: Líneas Temáticas (Fuente: Web OCUD)

³² VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo: <http://congresos.fuam.es/fuamcongresos/vii-congreso-universidad-y-cooperacion-al-desarrollo/home>

4.2.3. Becas de Sostenibilidad TFG y TFM

Durante el curso 2016/2017 desde el Vicerrectorado de Estrategia Académica e Internacionalización junto con el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia se ha lanzado el primer programa de Becas de Sostenibilidad, aprovechando el 90 aniversario de la existencia del Campus de Excelencia Ciudad Universitaria-Moncloa.³³

Así, se ha promovido el desarrollo de trabajos en materia de sostenibilidad enmarcados en el entorno de la UPM y sus campus con el fin de hacer a los estudiantes partícipes del proceso de transformación, impulsando su conciencia por la realidad ante la que se encuentra el mundo.

Como se ha mencionado en el Capítulo 1, el presente Trabajo Fin de Grado se incluye dentro del programa de Becas de Sostenibilidad de la UPM junto con otros catorce trabajos abarcando temas de gestión de residuos, arquitectura bioclimática, movilidad entre campus y energías renovables, entre otros.

4.2.4. Plan de Sostenibilidad

Desde el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia se ha impulsado el compromiso con la reconducción de las políticas de sostenibilidad de la UPM a partir del punto de inflexión marcado por la Agenda 2030. De esta forma se está trabajando en la configuración de un Plan de Sostenibilidad. En este plan han participado profesores, investigadores, directores de centro y delegados del rector, con el fin de diagnosticar el estado de la UPM en materia de sostenibilidad y actuar en consecuencia.

4.2.5. Edificio del centro itdUPM

En su conjunto, tanto el proceso de construcción del espacio físico del itdUPM como las actividades que se están desarrollando en el mismo, son un ejemplo de buenas prácticas en materia de sostenibilidad e integración de todos los ejes que componen una universidad.

Localizado en el entorno de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas, el proceso de construcción del edificio itdUPM se caracteriza principalmente por cuatro actividades, recogidas en la Tabla 9.

INICIATIVA	CARACTERÍSTICAS
Rehabilitación edificio ya existente	Conciencia ciclo de vida de los costes de construcción Reducción del impacto ambiental
Fachada con jardín vertical	Participación conjunta: estudiantes, profesores e investigadores
Fachada con materiales reciclados en experimentación	Laboratorio vivo: monitorización de la evolución climática y energética del edificio. Aplicación práctica de conocimientos teóricos Reducción del impacto ambiental
Zona exterior de interacción en el campus	Espacio de interacción social y participación conjunta en el diseño de los bancos: estudiantes, profesores, construcción.

Tabla 9. Actividades desarrolladas en el proceso de construcción edificio itdUPM (Fuente: Web itdUPM)

³³ Becas de Sostenibilidad, UPM: <http://www.upm.es/UPM/Calidad/Sostenibilidad>

CAPÍTULO 5

POSICIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Tras el análisis de la actuación de redes internacionales y de las universidades de referencia en materia de sostenibilidad junto con la revisión de los pasos más destacados de la UPM, se busca obtener el posicionamiento de esta última en el contexto de los campus y universidades sostenibles.

Identificando tres fases de desarrollo según el grado de integración de la sostenibilidad en la universidad, se tiene el esquema representado en la Figura 10.



Figura 10. Esquema de fases de desarrollo de la sostenibilidad en las universidades (Fuente: elaboración propia)

La fase cero corresponde a aquellas universidades que están en un momento incipiente pero no tienen ninguna formalización en materia de sostenibilidad; en la fase uno aquellas universidades que ya tienen una formalización pero todavía precisan de experiencias para consolidarse y, por último, la fase dos correspondiente a las universidades ya en estado maduro.

Así, la UPM se encuentra actualmente en la transición de la fase uno a la fase dos: partiendo de la motivación de las personas que la gobiernan y las experiencias previas en investigación y desarrollo en materia de sostenibilidad, es preciso buscar métodos, alianzas y mecanismos de coordinación para involucrar a toda la comunidad universitaria en la adaptación de la UPM a una realidad que está en plena transformación, y con ello lograr no sólo una *universidad sostenible* en sí misma sino además una *universidad para la sostenibilidad*, que aporte soluciones y respuestas ante los problemas planteados en la Agenda 2030.

Por tanto, atendiendo al estudio realizado en los capítulos anteriores, se concluye con un planteamiento de propuestas que tienen potencial aplicación en la UPM.

5.1. Ejes de la UPM: ejemplo itdUPM

Como se determinó en el punto 3.1.4, los principales ejes o agentes que dan forma a un campus sostenible son: la **investigación**, la **educación**, las **operaciones y gestión de espacios** y las **relaciones entre las personas y con el entorno**.

Por ello, como propuesta para la identificación y relación de los diferentes actores que participan de la actividad de la universidad se presenta el esquema de trabajo del itdUPM (ver Figura 11).

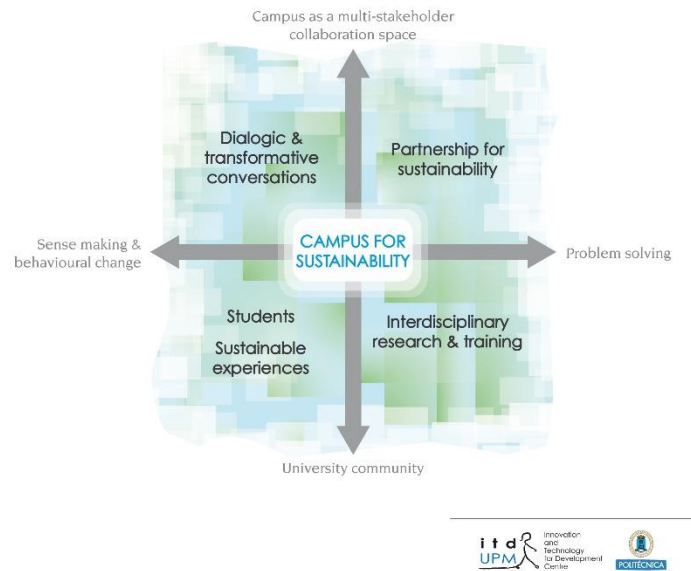


Figura 11. Planteamiento para la organización de un campus para la sostenibilidad (Fuente: itdUPM)

Así, se muestran cuatro áreas: Diálogos para la transformación, Alianzas para la sostenibilidad, Estudiantes y experiencias sostenibles e Investigación interdisciplinar y formación.

El eje horizontal representa dos cuestiones complementarias, como son la búsqueda de soluciones prácticas de los problemas de sostenibilidad y los cambios de comportamiento, mientras que el eje vertical representa el grado de interacción entre los distintos actores, dentro del propio entorno de la universidad así como hacia el exterior, entendiendo todo el conjunto del campus como un actor que colabora con agentes externos públicos, privados y sociedad civil.

De esta forma, en el eje horizontal los investigadores y socios actúan para diseñar soluciones y al mismo tiempo los estudiantes reciben la formación necesaria para ser profesionales competentes en el proceso de cambio, todo ello a través de experiencias en sostenibilidad y participación activa. En el eje vertical, el campus actúa como un espacio colaborativo hacia el exterior a través de alianzas multiactor y simultáneamente como espacio de experiencias en materia de sostenibilidad entre estudiantes, profesores e investigadores.

Por tanto, la UPM puede contar con los recursos y herramientas para organizar de este modo todos sus órganos de gobierno, estudiantes, investigadores y trabajadores dentro de cada uno de sus campus, consiguiendo la creación de un entorno en el que todas los grupos interesados puedan participar del proceso de transformation, tanto dentro del propio campus como manteniendo relaciones con los agentes externos.

5.2. Principios de sostenibilidad en la universidad

Como conclusión del análisis de las distintas redes de referencia e iniciativas inspiradoras se plantean dos ideas interesantes:

El campus como laboratorio vivo. Existen muchas definiciones de laboratorio vivo dado que es un concepto todavía emergente; de acuerdo con el planteamiento del itdUPM basado en el *Synthesis Report* del Secretario General de Naciones Unidas publicado antes de la aprobación de los ODS, “el laboratorio vivo es una plataforma de innovación abierta que integra procesos de investigación e innovación involucrando colaboraciones público-privado-personas”³⁴

Así, resulta interesante plantear este concepto dentro de la UPM dado el compromiso declarado por el rector D. Guillermo Cisneros por el acercamiento de la realidad medioambiental y social a los estudiantes, potenciando asimismo la capacidad investigadora y tecnológica que caracteriza a la UPM. Por ejemplo, sería interesante poner en marcha en las propias instalaciones de la universidad proyectos a pequeña escala relacionados con tecnologías o técnicas todavía en experimentación, buscando empresas u organizaciones interesadas en participar asimismo en dicho proceso; integrar casos prácticos de sostenibilidad en asignaturas para mostrar a los alumnos el gran potencial con el que cuentan o realizar colaboraciones en proyectos entre estudiantes, profesores, investigadores y gobierno, tras un proceso de reflexión sobre los problemas ante los que es posible encontrar soluciones prácticas en la escala del campus y posteriormente aplicar a mayor escala.

Como inspiración destaca la *UBC Farm* comentada en el punto 3.3.1 como espacio de experimentación y relaciones dentro del campus de la Universidad British Columbia, así como la iniciativa *KTH Live-In Lab* de la Universidad KTH en Estocolmo.

La organización de los campus como una red. La UPM cuenta con cuatro campus en distintas zonas de Madrid; ante esta situación resulta interesante plantear soluciones que permitan mejorar las conexiones entre ellos y acercar diferentes disciplinas, asemejando su organización al de una red de universidades en materia de sostenibilidad.

En esta línea, la iniciativa *UBC Sustainability* comentada en el punto 3.2.4 es toda una referencia, pues a través de sus cinco grupos de trabajo es posible la coordinación de todos los campus que componen la universidad: Oficina de Docencia, Formación e Investigación, Oficina de Comunicación y Alianzas, el Centro para Investigación Interactiva (CIRS), el Instituto para Soluciones Climáticas (UBC Branch) y el equipo de gestión comprometido con los socios y administradores.

³⁴ Artículo itdUPM. Regeneración del campus para la creación de un laboratorio vivo de sostenibilidad (“living lab”). http://www.itd.upm.es/wp-content/uploads/2017/07/VII_Congreso_CUD_2017_Comunicacion_o_Poster_165.pdf

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

A raíz de la publicación de la Agenda 2030 el paradigma en muchas organizaciones está cambiando; este es el caso de las universidades, principalmente por su compromiso y responsabilidad con la formación de las futuras generaciones. Así, a modo de conclusión cabe mencionar ciertos aspectos:

- Existen diversos enfoques para alinear la actividad de la universidad con la Agenda 2030 pero no son excluyentes. A través del trabajo coordinado entre instituciones, es posible complementar los trabajos y estudios realizados desde los distintos enfoques para al final lograr un sistema interconectado del que poder obtener *feedback* constante. Por ejemplo, el trabajo conjunto entre la REDS y todas las universidades, para tener presente el contexto del país ante los ODS y llevar a cabo medidas de sostenibilidad en la escala del campus.
- La gran ventaja que supone disponer de una buena organización: antes de comenzar cualquier proceso de cambio es preciso conocer la situación, las fortalezas y debilidades del entorno y disponer de los instrumentos necesarios para su consecución. En el caso de la UPM, ya que cuenta con experiencias previas en el ámbito de la sostenibilidad a través de la investigación y las relaciones con universidades internacionales y, además, dispone de un amplio número de estudiantes con ganas de aprender y formarse para participar en la transformación, resultaría interesante abordar el proceso de integración de la sostenibilidad haciendo uso de estas potencialidades y reflexionando sobre métodos que faciliten el trabajo interdisciplinar.
- La oportunidad de la participación de toda la comunidad universitaria en el proceso, especialmente de los estudiantes. Hacer partícipes del cambio a aquellas personas que darán forma a la futura generación de profesionales no es sólo una oportunidad para motivar y concienciar en materia de sostenibilidad, sino también de interiorizar y comprender la realidad que espera al finalizar los estudios y las responsabilidades que ello supone.

Finalmente, como reflexión de la autora, tras investigar numerosas iniciativas que ya se están llevando a cabo en universidades de todo el mundo en materia de sostenibilidad surge una pregunta:

¿Por qué no hacerlo en la Universidad Politécnica de Madrid?

Este es el momento. Es una realidad que el contexto cultural y político de cada país es diferente y existen mayores o menores facilidades para llevar a cabo estos procesos de transformación, y que para ello son necesarios cambios de comportamiento en las propias personas que dan forma a la institución, pero este es el momento de actuar. Alumnos, profesores, investigadores, trabajadores y personal de servicios así como personal gestor tienen la oportunidad de aportar todo lo que puedan dentro de su alcance para evolucionar y avanzar juntos; conseguir que la Universidad Politécnica de Madrid se sitúe como universidad de referencia por la sostenibilidad en todo el mundo es un trabajo de todos.

Referencias

- ¹ Informe Brundtland, 1987 ONU <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>
- ² Objetivos de Desarrollo del Milenio para 2015: <http://www.un.org/es/millenniumgoals/>
- ³ Agenda de Sostenibilidad para 2030: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- ⁴ Índice ODS 2017. Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS – SDSN): <http://reds-sdsn.es/7004-2>
- ⁵ Vídeo Webinar SDSN Australia y Pacífico - ACTS. Mapeo de la contribución de las universidades a los ODS: <https://youtu.be/PbET71egLzw>
- ⁶ The Sustainable Campus Information Center: <http://www.sustainablecampus.org/universities.html>
- ⁷ Web ISCN: <https://www.international-sustainable-campus-network.org/>
- ⁸ Declaración de Talloires: <http://ulsf.org/talloires-declaration/>
- ⁹ UBC Sustainability Initiative: <https://sustain.ubc.ca/our-commitment/ubc-sustainability-initiative>
- ¹⁰ UBC's Commitments: <https://sustain.ubc.ca/our-commitment/ubc-commitments>
- ¹¹ Campus Energy Centre: <http://energy.ubc.ca/projects/district-energy/campus-energy-centre/>
- ¹² Bioenergy Research Demonstration Facility: <http://energy.ubc.ca/projects/brdf/>
- ¹³ Centre for Interactive Research on Sustainability (CIRS): <http://cirs.ubc.ca/>
- ¹⁴ Web CRUE: <http://www.crue.org/SitePages/OrganosGobierno.aspx>
- ¹⁵ Informe de evaluación de sostenibilidad CRUE: http://www.crue.org/Documentos%20compartidos/Estudios%20e%20Informes/22.INFORME_EVALUACION_COMPLETO.pdf
- ¹⁶ Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS – ISCN). <http://reds-sdsn.es/>
- ¹⁷ SDSN Australia/Pacífico. La universidad como líder del cambio. <http://ap-unsdsn.org/regional-initiatives/sdgs/university-commitment/>
- ¹⁸ SDGAcademy. Oferta de cursos: <https://courses.sdgacademy.org/>
- ¹⁹ SDGAcademy. University Partnership Program: <http://unsdsn.org/what-we-do/education-initiatives/university-partnerships-program/>
- ²⁰ ISCN-GULF Sustainable Campus Charter: <http://www.international-sustainable-campus-network.org/downloads/charter-and-guidelines/417-iscn-gulf-sustainable-campus-charter-4>

- ²¹ ISCN. Grupos de trabajo: <https://www.international-sustainable-campus-network.org/about/leadership/working-groups>
- ²² ISCN Secretariat. Sustain Serv : <https://www.sustainserv.com/en/about>
- ²³ ISCN. Global Alliance: <https://www.international-sustainable-campus-network.org/news/277-tertiary-education-sustainability-networks-make-progress-toward-creating-a-global-alliance>
- ²⁴ CRUE: <http://www.crue.org/SitePages/OrganosGobierno.aspx>
- ²⁵ CRUE. Comisión Sectorial de Sostenibilidad: <http://www.crue.org/SitePages/Crue-Sostenibilidad.aspx>
- ²⁶ UBC Farm. Centre for Sustainable Food Systems. <http://ubcfarm.ubc.ca/about/>
- ²⁷ UBC Farms. Investigación. <http://ubcfarm.ubc.ca/research-teaching/research-projects/>
- ²⁸ Yale Menu Selector: <http://hospitality.yale.edu/menu-selector>
- ²⁹ KTH Live-In Lab: <https://www.liveinlab.kth.se/en/om-labbet/testbaddens-uppbyggnad-1.614286>
- ³⁰ Proyecto Ciudades del Futuro, UPM: <http://cityofthefuture-upm.com/>
- ³¹ Smart CEI Moncloa : <http://ceiboard.dit.upm.es/dashboard/>
- ³² VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo: <http://congresos.fuam.es/fuamcongresos/vii-congreso-universidad-y-cooperacion-al-desarrollo/home>
- ³³ Becas de Sostenibilidad, UPM: <http://www.upm.es/UPM/Calidad/Sostenibilidad>
- ³⁴ Artículo itdUPM. Regeneración del campus para la creación de un laboratorio vivo de sostenibilidad (“living lab”). http://www.itd.upm.es/wp-content/uploads/2017/07/VII_Congreso_CUD_2017_Comunicacion_o_Poster_165.pdf

Planificación temporal y presupuesto

La planificación temporal del presente Trabajo Fin de Grado se representa en el Diagrama Gantt de la Figura 12.

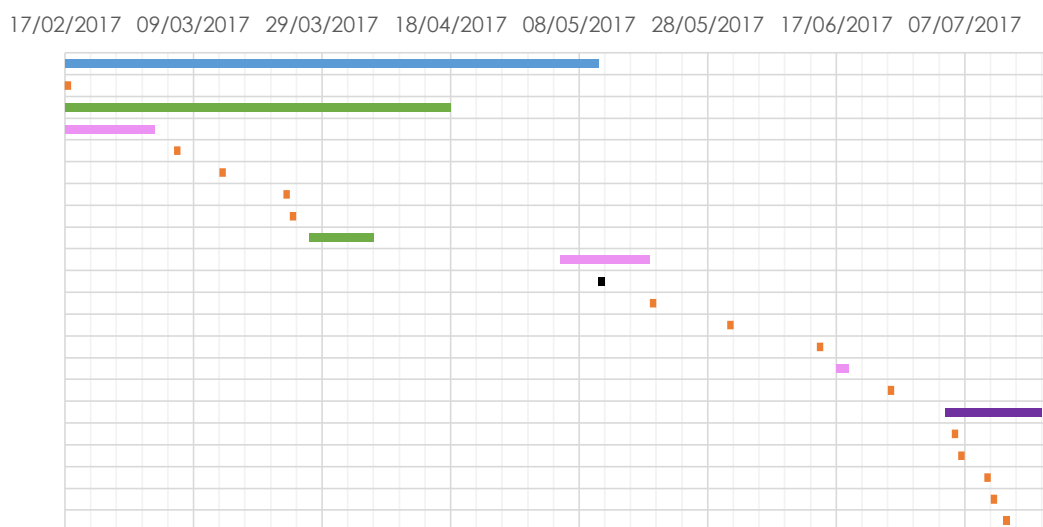


Figura 12. Diagrama Gantt del Trabajo Fin de Grado (Fuente: elaboración propia)

Fecha de inicio del trabajo: 17 de febrero de 2017

Fecha de fin del trabajo: 20 de julio de 2017

Duración neta: 4 meses y medio

Leyenda:

- Azul: proceso de diseño y definición del trabajo.
- Naranja: reuniones celebradas con investigadores, profesores y alumnos del itdUPM
- Verde: proceso de investigación.
- Rosa: proceso de redacción y elaboración de presentaciones.
- Negro: reunión con el Vicerrectorado de Calidad y Eficiencia
- Morado: proceso de redacción y edición final.

En cuanto al presupuesto, se ha estimado un coste de 1.800 € asociado a la Beca de Sostenibilidad de la Universidad Politécnica de Madrid.

Índice de Figuras

Figura 1. Esquema metodología TFG (Fuente: elaboración propia).....	7
Figura 2. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. (Fuente: ONU).....	10
Figura 3. Modelo de Campus Sostenible: The Sustainable Campus Information Center. (Fuente: Web SCIC).....	13
Figura 4. Los tres principios básicos de la Red ISCN. (Fuente: Web ISCN)	14
Figura 5. Imagen de satélite de UBC Farm. Universidad British Columbia (Fuente: Google Maps).....	24
Figura 6. Muestra del calendario de eventos en la UBCFarm. (Fuente: Universidad British Columbia.).....	25
Figura 7. Imágenes del aspecto del servicio Menu Selector (Fuente: Universidad de Yale).....	26
Figura 8. Proyecto KTH Live-In Lab (Fuente: empresa Einar Mattsson)	27
Figura 9. Proyecto viviendas KTH Live-In Lab (Fuente: empresa Einar Mattsson).....	27
Figura 10. Esquema de fases de desarrollo de la sostenibilidad en las universidades (Fuente: elaboración propia)	33
Figura 11. Planteamiento para la organización de un campus para la sostenibilidad (Fuente: itdUPM)	34
Figura 12. Diagrama Gantt del Trabajo Fin de Grado (Fuente: elaboración propia).....	41

Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen y ejemplos de los tres principios básicos de la red ISCN (Fuente: Web ISCN)	14
Tabla 2. Ámbitos de actuación en sostenibilidad de las universidades españolas estudiadas. (Fuente: Comisión CADEP - CRUE)	16
Tabla 3. Resumen de la comparación de los ejes que componen un campus sostenible (Fuente: elaboración propia).....	17
Tabla 4. SDSN Australia/Pacífico. Compromiso de las universidades con los ODS (Fuente: web SDSN Australia/Pacífico)	19
Tabla 5. Relación grupos de trabajo y principios básicos de la red ISCN (Fuente original: red ISCN)	20
Tabla 6. Cuatro compromisos de sostenibilidad de la Universidad British Columbia (Fuente: web de la universidad)	22
Tabla 7. Resultados de la comparación de líneas de trabajo para un campus sostenible (Fuente: elaboración propia).....	23
Tabla 8. VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo: Líneas Temáticas (Fuente: Web OCUD)	31
Tabla 9. Actividades desarrolladas en el proceso de construcción edificio itdUPM (Fuente: Web itdUPM)	32

Glosario

CADEP. Comisión de Calidad Ambiental, Desarrollo Sostenible y Prevención de Riesgos

CEI. Campus de Excelencia Internacional

CIRS. *Centre for Interactive Research on Sustainability*

CRUE. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas

CSFS. *Centre for Sustainable Food Systems*

I+D. Investigación y Desarrollo

ISCN. *International Sustainable Campus Network*

itdUPM. Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano

KTH. *Kungliga Tekniska Högskolan* o *Royal Institute of Technology*

OCUD. Observatorio de Cooperación Universitaria para el Desarrollo

ODS. Objetivos de Desarrollo Sostenible

ONU. Organización de las Naciones Unidas

REDS. Red Española para el Desarrollo Sostenible

SCIC. *The Sustainable Campus Information Center*

SDG. *Sustainable Development Goals*

SDSN. *Sustainable Development Solutions Network*

TFG. Trabajo Fin de Grado

TFM. Trabajo Fin de Master

UBC. Universidad British Columbia

UCM. Universidad Complutense de Madrid.

UPM. Universidad Politécnica de Madrid

