

ALEGACIONES AL INFORME DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN SOLUCIONES TIC PARA BIENESTAR Y MEDIOAMBIENTE (Máster BIMeTIC) DE SEPTIEMBRE DE 2018

ANECA ha elaborado una Propuesta de informe con los aspectos que necesariamente deben ser modificados a fin de obtener un informe favorable.

ASPECTOS A SUBSANAR

Para facilitar la tarea del evaluador, se han resaltado las modificaciones realizadas en el documento pdf correspondiente al capítulo 5 Planificación de las enseñanzas. Además, se han añadido marcadores al documento que pueden ser desplegados y acceder de forma directa a dichas modificaciones.

CRITERIO 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

Alegación 1

Los aspectos relativos a legislación se han eliminado de los contenidos de la asignatura “Nuevas tecnologías y sostenibilidad aplicadas al medioambiente y bienestar” y no aparecen en los contenidos de la asignatura “Plan de negocio y gestión de proyecto” por lo tanto no se puede alcanzar la competencia CE1 “Conocimiento de la legislación y normativa referente al ámbito del bienestar y medioambiente y su efecto en el desarrollo de proyectos” en lo relativo a dicho aspecto.

Subsanación 1

Se añade la palabra “legislación” a los contenidos de esta asignatura y que por error, había sido suprimida. No obstante, aunque no hay una mención expresa a la legislación y normativa en el apartado de “Breve descripción de contenidos de la materia” los contenidos descritos como “Proyecto energético...” y “Proyecto sostenible para agua...”, también abordan aspectos relativos a ellos.

Por otro lado, la asignatura de “Plan de negocio y gestión de proyecto” también contiene aspectos relativos a la legislación y normativa, por ejemplo, en cuanto a la fórmula jurídica que adopta la empresa en su formación o el régimen fiscal de la zona en la que opera. Dichos contenidos aparecen como: “Plan organizacional y legal” y “Plan financiero y análisis de riesgo”.

Alegación 2

Los aspectos relativos a sistemas empotrados y autómatas se han eliminado de los contenidos de la asignatura “Tecnología de monitorización”, única asignatura obligatoria a la que está asignada la competencia CE16 “Capacidad para evaluar las posibilidades y ventajas de los sistemas empotrados y autómatas según el tipo de aplicación”. Aunque también está asociada a la asignatura “Sistemas empotrados para comunicaciones”, dicha asignatura es optativa y, por lo tanto, no puede asegurarse que todos los estudiantes alcanzarán dicha competencia.

Subsanación 2

Se han reducido los conceptos de sistemas empotrados y autómatas a nivel de fundamentos, dejando las aplicaciones más especializadas a las asignaturas posteriores. No obstante, los contenidos incluidos en la asignatura permiten al alumno evaluar las diferentes características de estos sistemas y determinar cuáles son los más apropiados para su uso en los diferentes problemas que se les presenten. Para dejar este aspecto suficientemente claro, se ha añadido un nuevo resultado del aprendizaje (“Conoce los fundamentos básicos de los sistemas microcontroladores y empotrados y autómatas”) y un punto específico en la relación de contenidos de la materia (“Fundamentos básicos de sistemas microcontroladores y empotrados”).

Alegación 3

El cambio de denominación de la asignatura "Diseño e Integración de redes y servicios de comunicaciones" no está justificado. Los contenidos asociados a dicha asignatura no justifican la referencia al diseño en la denominación de la asignatura.

Subsanación 3

Efectivamente, los contenidos descritos en la ficha correspondiente no están orientados al diseño, por tanto, se modifica el nombre de la materia y de la asignatura, eliminando la palabra "Diseño" de la denominación. . La nueva denominación, tanto para la materia como para el nombre de la asignatura es "Integración de redes y servicios de comunicaciones".

Alegación 4

En la asignatura "Tecnología de monitorización" no se modifican coherentemente los resultados de aprendizaje (se mantienen resultados relacionados con los contenidos eliminados).

Subsanación 4

Todos los resultados del aprendizaje están incluidos en los contenidos, si bien, no todos están explícitamente detallados en dichos contenidos. Tal es el caso, por ejemplo, del resultado "Conoce los fundamentos y parámetros característicos de los dispositivos de conversión Analógica/Digital", que se encuentra englobado dentro del punto del contenido "Señal eléctrica: caracterización, procesado y análisis". No obstante, para aclarar esta cuestión, se ha incluido en la descripción "Señal eléctrica: caracterización, conversión A/D, procesado y análisis".

Alegación 5

Los aspectos relativos a "Seguridad" se han eliminado de los contenidos de la asignatura obligatoria "Redes y Servicios" a la que está asignada la competencia CE7 "Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, gestión, operación, administración, mantenimiento y seguridad". Aunque dicha competencia también está asociada a las asignaturas obligatorias "Herramientas software para gestión de datos" y "Sistemas de gestión y control en infraestructuras marinas y portuarias" no puede asegurarse que con los contenidos de dichas asignaturas se lleguen a cubrir los aspectos de seguridad incluidos en la competencia.

Subsanación 5

Por error se omitió los aspectos relativos a la seguridad en redes en los contenidos de la asignatura. Por tanto, y teniendo en cuenta que es un aspecto importante en las redes y servicios de comunicaciones, se añade la siguiente descripción a los contenidos de la asignatura: "Seguridad en redes".

2 JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico y profesional del mismo.

El proceso de Bolonia ha establecido tres grados para el Espacio Europeo de Educación Superior (grado, máster y doctorado). Las enseñanzas del máster tienen como finalidad la adquisición por parte del estudiante de una formación avanzada de carácter especializado y multidisciplinar orientada a la especialización profesional y académica y a promover la iniciación en tareas investigadoras.

El Instituto Universitario para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación en Comunicaciones (IDeTIC: www.idetic.eu) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), cumpliendo con lo establecido, realiza la presente propuesta de máster denominado:

Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente.

El IDeTIC posee una antigüedad de tan sólo un año, sin embargo, sus miembros poseen una dilatada experiencia en I+D+I que se remonta 20 años atrás. Hasta llegar a la formación del IDeTIC, sus miembros han formado parte de diferentes grupos y Centros de Investigación. En este sentido, cabe destacar la actividad desarrollada como Centro Tecnológico para la Innovación en Comunicaciones (CeTIC), antesala de la formación del IDeTIC. Por ello, cuando el presente documento hace referencia a la actividad del Instituto, se refiere tanto a los 20 años de trayectoria profesional de sus miembros como al año que llevamos como tal.

Los miembros del IDeTIC han participado en numerosas líneas de I+D+I entre las que ha tenido especial relevancia el desarrollo de redes integrales de comunicaciones, así como el hardware y el software para aplicaciones específicas. Estos desarrollos abarcan desde pequeños elementos microcontroladores, a complejas redes de sistemas empujados para redes distribuidas. Además de los proyectos de control, vigilancia y gestión medioambiental, el IDeTIC posee amplia experiencia en el desarrollo de sistemas de autenticación, diagnóstico de enfermedades, sistemas de asistencia a discapacitados o control ambiental de recintos. Todos ellos poseen un alto contenido práctico para el que se requiere una preparación específica y conocimiento del entorno en el que se desarrolla nuestra actividad I+D+I. Además, en muchos de estos proyectos el Instituto ha tenido que cuidar aspectos de carácter económico y de viabilidad, puesto que las ideas, si tienen intención de convertirse en transferencia tecnológica, deben ir acompañadas de los correspondientes estudios socio-

económicos. Por todo ello, para poder desarrollar una idea que supuestamente debe solucionar un problema, es necesario que previamente exista un conocimiento de las herramientas software y hardware, del ámbito de aplicación, de la legislación, de los parámetros que gobiernan la viabilidad técnica y económica, así como el previsible impacto social.

A la hora de detallar los contenidos y enfoque de esta propuesta de máster se ha tenido en cuenta, principalmente:

- Experiencia docente e investigadora de los miembros del **IDeTIC**.
- Recomendaciones del **Consejo Social de la ULPGC** recogidas en el BOULPGC del 6 de junio de 2011, referentes al presente Máster propuesto por el IDeTIC, en el que nos demanda aumentar los contenidos de especialización del Máster: “En el caso del Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente, se deberá ampliar el abanico de potenciales demandantes aumentando el porcentaje de contenidos de especialización académica, si bien manteniendo el carácter investigador del mismo.”
- Aportaciones de los **representantes de empresa e instituciones de carácter investigador en Canarias**. En un ámbito más particular, centrado en esta propuesta, se ha realizado un conjunto de reuniones y entrevistas con profesionales del sector ligados a la elaboración de ideas y proyectos afines al ámbito de la presente propuesta de Máster, incluyendo empresas como MOVISTAR, ONO, INERZA o GLOBALAN; Instituciones científicas como PLOCAN (Plataforma Oceánica de Canarias) o agrupaciones sectoriales o empresariales como FEMEPA (Federación de empresarios del Metal de Gran Canaria, sector genérico en el que están integradas las empresas TIC) o el Clúster empresarial de Ingeniería de Canarias. Adicionalmente, como parte de las actividades de evaluación y mejora del IDeTIC, la propuesta de título de Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente fue evaluada por el Comité de Asesoramiento Empresarial compuesto por:
 - Presidente del Comité, Decano Territorial en Canarias del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Presidente de la Asociación Canaria de Ingenieros de Telecomunicación y Presidente de la Asociación del Cluster de la Ingeniería de Canarias.
 - Secretario/ Director General de FEMEPA (Federación Provincial de la Pequeña y Mediana Empresa del Metal y Nuevas Tecnologías de Las Palmas).
 - Responsable de Marketing y Desarrollo de Negocio de Thales Alenia Space España.
 - Director Territorial para Canarias de Telefónica de España.
 - Socio responsable de derecho fiscal de Deloitte para Andalucía y Canarias.
 - Directivo adscrito a la Dirección de Navegación Aérea de AENA y antiguo director Regional de Navegación Aérea de Canarias

- Director del área centro-norte de SATEC S.A.
- Director de área de I+D en ATOS ORIGIN
- Los **planes estratégicos de Canarias** en los que se hace hincapié en las TIC y la transversalidad. Desde ese punto de vista cumplimos con lo que se nos demanda desde la sociedad canaria y que puede ser extrapolado a otros modelos de sostenibilidad en otras regiones. Los documentos referentes en este ámbito son *El Libro Blanco de la Innovación en la Comunidad de Canarias (2007)*, *Estrategia Canaria para la Mejora de la Oferta de Educación Superior 2010-20* y el *Plan Estratégico de Canarias 2020*.
- Por último, los **referentes del interés social y laboral**, incluyendo la forma en que otros másteres de similares características han abordado el problema.

La oferta del **Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente**, en adelante también llamado **Máster Universitario BIMeTIC**, se concreta en una formación avanzada y especializada que debe de permitir al estudiante iniciarse en la carrera I+D+I dentro de las líneas de investigación del IDeTIC. Esta propuesta de máster supone un paso previo a una formación avanzada y especializada en aquellas líneas I+D+I que se articulan en el Programa de Doctorado en Cibernética y Telecomunicación, en el que actualmente participa el IDeTIC.

El estudiante está en una continua preparación académica que le permite afrontar nuevos retos. El conocimiento del entorno económico y social en el que desarrolla su actividad de I+D+I es fundamental para el éxito o no de una idea que tecnológicamente pueda ser viable. No será la primera vez que una idea fracasa por no tener en cuenta aspectos relacionados con el coste, financiación, mantenimiento, agresividad del medio, impacto ambiental o social de la solución adoptada, etc. Por tanto, profundizar en cada uno de los factores que pueden influir sobre nuestra actividad, al margen de técnicas específicas ligadas al problema concreto que se quiere resolver, suponen un paso previo o de iniciación a la investigación, que este máster pretende abarcar. Por ello, Este título supone un escalón en la pirámide formativa del estudiante, que conecta la titulación de Grado, o equivalente, con un posterior programa de doctorado. Por todo ello, el Máster tendrá una orientación de inicio a la investigación pero con una componente de contenidos de especialización académica reflejada en los diferentes apartados de esta propuesta.

Medioambiente y bienestar son dos conceptos íntimamente ligados al crecimiento sostenible. En numerosas ocasiones el aumento del bienestar está reñido con el respeto al medioambiente, por lo que conocer la actividad asociada a ambos sectores facilitaría la búsqueda de soluciones que ayuden a mejorar ese crecimiento sostenible.

La experiencia acumulada desde principios de los noventa, indica que los estudiantes que terminan los estudios de telecomunicación desconocen el ámbito de aplicación de sus conocimientos en el control y gestión del bienestar y medioambiente: redes específicas de monitorización, materiales, normativas, redes específicas de difusión de resultados, aplicaciones para el control y gestión del medioambiente y bienestar del

individuo, etc. Por otro lado, los estudiantes de biología en sus diferentes ramas, celular, biológica u oceanográfica entre otras, conocen los procesos fisiológicos pero desconocen las herramientas que pueden ayudar a mejorar o incluso permitir llevar a cabo, las ideas y proyectos ligados a su ámbito de actuación.

El sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) forma parte de toda la actividad que rodea al ser humano. Es en gran parte responsable del progreso de la humanidad en las últimas décadas, habiendo impulsado el desarrollo científico y tecnológico hasta límites insospechados hace tan solo unos años, y contribuyendo en gran medida a mejorar el nivel de vida y el bienestar de la sociedad actual. Desde los diminutos teléfonos móviles hasta los enormes supercomputadores científicos, la telecomunicación impregna todos y cada uno de los aspectos de nuestra vida, hasta el punto de que la sociedad actual no puede comprenderse sin ella, pues el funcionamiento de los sistemas y servicios críticos se sustenta, cada vez en mayor medida, en sistemas de telecomunicación.

La Tecnología de la Información y las Comunicaciones es, en sí misma, un área científica con sentido propio que se articula alrededor de la investigación, el diseño y el desarrollo de sistemas hardware y software. Sin embargo, es mucho más que un área científica, ya que tiene un carácter transversal en calidad de instrumento para otras áreas de conocimiento. Los sistemas desarrollados y basados en soluciones TIC han permitido la comunicación por diversos medios de nuestra sociedad, la implantación de la Sociedad de la Información, la integración de sistemas electrónicos, y la resolución de problemas complejos, contribuyendo decisivamente a la comprensión del mundo que nos rodea. La sinergia de las soluciones TIC con áreas tan diversas como la Economía, la Biología, el Turismo, la Medicina, la Aeronáutica, la Meteorología o la Astrofísica, ha permitido logros que hasta hace poco eran inimaginables.

El interés científico de las TIC se refleja en el VI Plan Nacional de I+D+I, que centra sus prioridades en seis líneas estratégicas: Energía y Cambio climático, Salud, Biotecnología, Nanociencia y Nanotecnología y Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. Las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC), además de formar parte de estas líneas estratégicas, son el instrumento transversal imprescindible para el progreso en las cinco líneas restantes, lo que las convierte en pieza clave para el futuro de la humanidad. Este doble papel hace indudable el interés de los estudios en este ámbito. Lo extremadamente arraigada que está en nuestra sociedad, y su doble papel como área de conocimiento e instrumento para otras áreas de conocimiento, hacen que el interés de una titulación en el área de las TIC quede fuera de toda duda.

Desde el punto de vistas profesional, el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha experimentado un gran auge durante los últimos años, según se recoge en el estudio Las tecnologías de la Información en España 2007 elaborado por la Asociación de Empresas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (AETIC) y el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en el que se especifica que durante el ejercicio 2007, el hipersector TIC, que entre otros sectores

incluye industrias y servicios de Telecomunicación, conformó en España un mercado de 101353 millones de euros, dando empleo a 224910 personas.

Informe PESIT, sobre el estudio socio-profesional de los Ingenieros de Telecomunicación, realizado por el Colegio de Ingenieros de Telecomunicación, que reflejaba que la situación de los Ingenieros de Telecomunicación en España presentaba una tasa de actividad del 94%; una tasa de ocupación del 96%; una tasa de desempleo del 3%; con una relación contractual del 98% a tiempo completo. Por otro lado, destaca el mismo informe, existe en la profesión de Ingeniero de Telecomunicación una alta dedicación a labores técnicas correspondientes a su formación con empleos, principalmente, en grandes empresas y nivel de responsabilidad media. Este mismo informe destaca la previsible expansión de la aplicación del sector de las Telecomunicaciones, y por ende del Ingeniero de Telecomunicación, a otros sectores económicos cada vez más diversos.

El Informe “Las Tecnologías de la Información en España”, realizado por la Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (AETIC) con la colaboración, en su edición de 2009, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, destaca cómo el sector de las Telecomunicaciones da empleo directo a 340.000 personas, con una inversión total de 12.000Meuros. Por otro lado, el informe Infoempleo2009, “Oferta y demanda de empleo cualificado en España, perspectiva 2011”, destaca la estabilidad en la oferta de empleo en el sector de las Telecomunicaciones, en los últimos años.

En relación a las perspectivas laborales, hay que destacar el informe ICT market report, editado por el Observatorio Europeo de las Tecnologías de la Información (EITO)¹ Este informe, que analiza el mercado de las TIC por países, destaca que, si bien el mercado español de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha caído un 0,2% en el año 2010, se aleja del dramático hundimiento del 6,4% en el ejercicio 2009. Esta recuperación augura una recuperación del sector de las TIC en España para principios de la segunda década. Dentro del mercado de las TIC, destaca el citado informe, en España la participación del sector de las telecomunicaciones en el mercado global de las TIC es del 58 por ciento, claramente superior a la de la media en la U. E. (49%).

DE LA DEMANDA SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL TÍTULO

El máster propuesto se ajusta a todas las recomendaciones que contiene el documento de “Estrategia Canaria para la Mejora de la Oferta de Educación Superior 2010-20” (<http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/pagina.asp?categoria=2454>).

¹ Desde 1993 el European Information Technology Observatory de la Información (www.eito.com) ofrece información actualizada y de alta calidad relacionada con los mercados globales y europeos de las tecnologías de la información, telecomunicaciones y electrónica de consumo. El EITO opera bajo la dirección de Bitkom Research GmbH, subsidiaria en propiedad absoluta de BITKOM, la Asociación Alemana para las Tecnologías de la Información, las Telecomunicaciones y los Nuevos Medios de Comunicación. El EITO colabora con los principales institutos de investigación de mercado, como PAC, IDATE y GfK; las actividades de investigación del Equipo EITO cuentan con el apoyo de la Comisión Europea y la OCDE. El EITO goza del patrocinio de CeBIT, Deutsche Telekom, KPMG, Messe München, Red.es, Simo y Telecom Italia.

En este documento el Gobierno de Canarias recoge los estudios de mayor interés estratégico, entre los que se encuentra las ciencias experimentales aplicadas a la construcción de una sociedad más sostenible, la administración y dirección de empresas, el turismo, y las técnicas.

Este máster combina los conocimientos TIC aplicados a problemas medioambientales y de bienestar desde un punto de vista de viabilidad técnica, económica y de mejora. Esto relaciona disciplinas tan dispares y a la vez íntimamente relacionadas desde el punto de vista de las TIC como: empresariales, marítima, puertos, turismo, aguas, residuos, deporte, etc.

En cuanto al interés estratégico de los estudios del máster, su carácter multidisciplinar y transversal lo relaciona con aquellas áreas ligadas a las ciencias experimentales aplicadas, ciencias ambientales y ciencias del mar, empresa, turismo, calidad ambiental e ingeniería industrial, informática y telecomunicación.

El Máster propuesto está muy relacionado con los siguientes sectores y tendencias tecnológicas de interés detallados en el Plan Estratégico Canarias 2020:

- TIC: Desarrollo de Software de aplicación
- Desarrollo sostenible: Agua, consumo
- TIC: Desarrollo de Software Web
- Turismo: Integración de servicios adaptados al cliente/turista
- Tecnologías del mar: Técnicas de control impacto ambiental
- TIC: Servicios avanzados de consultoría
- Tecnologías del mar: Equipamientos y plataformas
- Tecnologías del mar: Sistemas de medida
- Energía: Aplicación de nueva generación módulos fotovoltaicos
- TIC: Desarrollo de Software de integración
- Ciencias de la salud: e-Salud: Tecnología RFID para pacientes dependientes (control asistencial)

En cuanto a las tecnologías críticas y recomendaciones de actuación, el Máster engloba aspectos ligados a Tecnologías del Mar, Turismo y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).

En lo que respecta al turismo, hay un creciente interés en la convergencia de la demanda hotelera con los servicios TIC en áreas de atención al cliente/usuario, la gestión comercial, energética o medioambiental y la aplicación de la tecnología a este sector ha captado el interés de la Comisión Europea² o la promoción de proyectos como FutureHotel de Fraunhofer IAQ³ o THOFU⁴ están destinados a obtener una

² Scenarios for Ambient Intelligence in 2010. *European Commission*. Disponible en <http://www.cordis.lu/ist/istag-reports.htm>.

³ *Project Description for the Scenario Project*, Fraunhofer Institute

⁴ *Tecnologías para el Hotel del Futuro*, proyecto Cenit financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación

visión coherente del hotel en el año 2020, innovando en arquitectura, edificación y las oportunidades que abren nuevos materiales, productos, así como las nuevas tecnologías pueden facilitar el confort del huésped. El Plan del Turismo Español Horizonte 2020 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio insiste también en la necesidad de impulsar el turismo cultural o de congresos (bastante habitual en algunos turistas procedentes de Europa -en el caso de Italia o Países Bajos, supera el 60%- y muy común entre los visitantes de EE.UU. y Japón -más del 85%)⁵. Este perfil de viajero tiene un gran potencial como receptor de nuevos servicios tecnológicos que le ofrezcan una nueva experiencia y contribuyan a su fidelización al destino. Por otra parte, el “turismo de salud” se ha identificado como uno de las tendencias de futuro⁶ y una actividad creciente en España, basada en la calidad de sus infraestructuras y, en particular, de sus servicios hoteleros⁷.

El Libro Blanco de la Innovación en la Comunidad de Canarias (2007) en el capítulo de diagnósticos y recomendaciones (8.6.2), expone cuatro ideas básicas recogidas en este máster:

- El sistema educativo debe estimular en todos los niveles de la enseñanza la importancia de la tecnología para el bienestar social y potenciar la elección de carreras técnicas.
- El estudiante entienda que la innovación tecnológica es actualmente la mayor fuente de riqueza de las sociedades desarrolladas.
- La enseñanza reglada debe mostrar las relaciones entre ciencia y tecnología y que se haga realidad sobre las materias que se imparten.
- Debería hacerse un esfuerzo para lograr la excelencia en materia de educación universitaria no presencial, usando todas las posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

La creación de este **Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente (BIMeTIC)** jugaría un papel esencial en la formación continua e iniciación a la investigación. Asimismo potenciaría el desarrollo de las estructuras existentes en el ámbito de la investigación en ciencias. Igualmente, la creación de este Máster actuará como motor para aglutinar profesionales de alto nivel, aumentar la formación de postgrado de nuestros profesionales, ofrecer un aliciente adicional para fidelizarlos y dar cabida a todas las líneas de investigación que se desarrollan en el Instituto IDeTIC.

Así, la oportunidad, viabilidad y conexión con el entorno socioeconómico queda demostrada ya que:

- La formación del **Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente (BIMeTIC)** debe contribuir de manera muy importante a

⁵ Encuesta de Gasto Turístico en España 2008 y Movimientos Turísticos en Fronteras 2008. Instituto de Estudios Turísticos.

⁶ *Future Holiday Forum. A future-gazing study of how holidays are set to change over the next 20 years.* Thomson. Disponible en: http://www.ahp-monitor.pt/?data=download_file.obj&fid=111

⁷ *The Travel & Tourism Competitiveness Report* (2009). World Economic Forum.

mejorar la excelencia en los programas formativos y consiguiendo el liderazgo en los nuevos conocimientos científicos.

- Debe proporcionar a la sociedad profesionales altamente cualificados en los aspectos más avanzados del conjunto de soluciones TIC aplicables a los problemas de carácter medioambiental y del bienestar, así como dotarlos de una sólida base científica y unas habilidades metodológicas para desarrollar el autoaprendizaje permanente.
- La formación del Master ha de conseguir que los profesionales adquieran las herramientas necesarias para lograr un pensamiento crítico, trabajar con rigor metodológico, potenciar el razonamiento y sentirse especialmente sensibles a la investigación y, a partir de aquí realizar Tesis Doctorales en sus respectivos ámbitos del conocimiento.
- Los estudios de Master han de inculcar el espíritu científico de los profesionales el interés por la investigación, básica y aplicada.
- Permitirá a los profesionales ser capaces de formular hipótesis, y posteriormente recoger, valorar y procesar intelectualmente y de forma crítica la información, y todo ello siguiendo el método científico; es decir, capacidad de diseño y gestión de ideas o proyectos.
- Debe permitirles entender y aceptar que su actividad futura se desarrollará dentro un sistema complejo de toma de decisiones.
- Debe permitir que trabajen de manera autónoma y con iniciativa, pero al mismo tiempo integrarse en grupos de trabajo multidisciplinares.
- Por último, permitirá conocer las directrices legales que conforman la ética de la investigación y la integridad intelectual.

DEL VOLUMEN DE ESTUDIANTES SUSCEPTIBLES DE CURSAR ESTE MASTER

El máster está orientado hacia un estudiantado con un perfil de entrada de ingenierías, biología o ciencias del mar. Esos orígenes se marcan en los objetivos y en los contenidos de las asignaturas, ofreciendo a los estudiantes de perfil técnico una formación orientada a la aplicación en una de las áreas de mayor crecimiento previsto para los próximos años: la gestión medioambiental, donde las tecnologías TIC están llamadas a jugar un papel fundamental. A los estudiantes con un perfil más orientado a las ciencias del mar o biológicas se les ofrece una introducción a las tecnologías existentes, con una abundante formación a nivel de usuario o diseñador de aplicaciones, complementándola con la experiencia del Instituto promotor en numerosos proyectos que combinan las herramientas TIC y las aplicaciones en medioambiente, salud, turismo etc. Esto no limita su interés a otros potenciales estudiantes, dado el carácter multidisciplinar tanto del Máster como del Instituto promotor. Por ello no se establecerá limitaciones apriorísticas a las titulaciones seleccionadas, estudiándose las propuestas caso a caso.

Dados los volúmenes de estudiantes que cursan estudios de telecomunicación, informática, ingeniería industrial, ciencias del mar y biología en Canarias, el mercado

potencial al que se dirige esta oferta podría cifrarse en unos 150 individuos/año⁸ (incluyendo en estos a personal en formación que se ha incorporado a iniciativas de carácter innovador en los últimos años). Sólo la oferta de empleo de PLOCAN (Plataforma Marítima de Canarias) en 2010 ha cubierto cerca de 20 plazas entre ingenieros y licenciados en áreas experimentales. Al no existir cursos con este perfil, podría considerarse una demanda desde estudiantes de áreas técnicas de 10-12 al año, complementándose con una demanda algo superior de estudiantes de áreas experimentales (15-18) y con un importante aporte de estudiantes provenientes de acuerdos de colaboración como los que mantiene el IDeTIC con universidades hispanoamericanas (de Costa Rica y Colombia fundamentalmente). La horquilla esperable de estudiantes podría rondar los 25.

2.2 Referentes externos a la Universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.

El desarrollo de la propuesta del título de Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente (BIMeTIC) se ha realizado dentro del marco fijado por el Reglamento para la Elaboración de Títulos Oficiales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y la legislación aplicable a nivel nacional y de la Comunidad Autónoma de Canarias. Además, se ha consultado una amplia serie de referentes externos que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales y garantizando la diversidad del título propuesto.

- Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. (BOE de 20/02/2009).
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. (BOE de 30/10/2007).
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, (BOE de 3/07/2010).
- Las recomendaciones de la ANECA - Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (<http://www.aneca.es>).
- Las recomendaciones de la ACECAU - Agencia Canaria de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria (<http://www.acecau.org>).

⁸ Indicadores de matriculación y egresados del ISTAC: Instituto Canario de Estadística. En los últimos 10 años el promedio de **egresados por año** supera los 200 en Ciencias Experimentales y los 600 en titulaciones de ingeniería, correspondientes a las dos universidades canarias: ULPGC y ULL. <http://www2.gobiernodecanarias.org/istac/jaxi-web/menu.do?path=/03032/E30405A/P0001&file=pcaxis&type=pcaxis>

- Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes. Gobierno de Canarias: Estrategia Canaria para la Mejora de la Oferta de Educación Superior 2010-20.
- Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI): Plan Estratégico de Canarias 2020.

Además, se ha estudiado detenidamente los planes de estudios de universidades nacionales e internacionales que contaban con propuesta de títulos de máster relacionados con el sector de las TIC y su aplicación al ámbito medioambiental y bienestar, éste último entendido como efecto sobre el individuo. El análisis y consideración de estos planes de estudios refuerza la consistencia de la propuesta del título de Máster Universitario en Soluciones TIC para Bienestar y Medioambiente (BIMeTIC).

A nivel nacional tenemos:

- **Máster en Gestión Ambiental, Calidad y Auditoría para Empresas**, de la Escuela Europea de Dirección y Empresas.
El programa recoge las necesidades básicas adaptadas a las necesidades del mercado como son: Tratamientos Físico-químico-biológicos de prevención de riesgo ambiental, así como el desarrollo y apoyo de las áreas de Sistemas de Gestión Ambiental (ISO 14001 e ISO 9001:2008) y de Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, tan estrechamente relacionadas.
- **Máster universitario en tecnología medioambiental**, de la Universidad de Vigo
Este Máster constituye la transformación al Espacio Europeo de Educación Superior del Programa de Doctorado *Tecnología Medioambiental* que desde el año 1998 hasta el bienio 2008/2010 se ha impartido en el Departamento de Ingeniería de los Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad de Vigo.
- **Máster ingeniería ambiental**, de la Universidad de Huelva
El objetivo central del Máster es capacitar a los estudiantes para que desarrollen su carrera profesional en el sector medioambiental, integrándose tanto en empresas industriales como en ingenierías y consultoras, o bien poniendo en marcha su propia iniciativa empresarial. La titulación trata de formar especialistas de alto nivel capaces de mejorar la calidad de vida mediante su colaboración en la lucha contra los impactos ambientales, remediándolos hasta un nivel que establezca un balance adecuado entre el nivel de restauración, coste de los mismos y los beneficios producidos. El Máster analiza los principios de la ingeniería ambiental y los más significativos vectores contaminantes, para después cerrar el ciclo de los diversos sistemas de tratamiento y analizar cuáles son los más adecuados.

- **Máster ingeniería ambiental**, Universidad de Valencia y Universidad Politécnica de Valencia.

El objetivo de este máster es formar un Ingeniero Ambiental, concebido como un nuevo profesional cuya misión es el análisis, la prevención y corrección de daños ambientales, la protección del entorno y la mejora de la calidad ambiental.

Su formación está encaminada a la solución tecnológica de problemas como el consumo no sostenible de recursos, la generación de residuos y la contaminación de aguas, aire y suelo.

Entre las titulaciones a las que va dirigido no se incluyen las que tienen a las TIC como área primordial, a diferencia del máster propuesto.

A nivel europeo

- **Master of science Environmental Technology and Management.** Hochschule Emden/Leer, University of applied Science.

Objetivos del curso:

- Comprensión de la evolución industrial y política en Europa y en todo el mundo en relación con las cuestiones ambientales.
- Conocimiento profundo de las tecnologías ambientales, conocimiento de la legislación ambiental y la gestión en Europa.
- Mejores oportunidades de carrera en empresas multinacionales y en las organizaciones políticas internacionales.
- Concienciación ambiental y comportamiento responsable a nivel internacional.

- **Master of Bioscience Engineering: Environmental Technology**
Ghent University, Belgium

El plan de estudios del máster está dirigido a proporcionar a los estudiantes, conocimientos científicos/tecnológicos y habilidades relacionadas con el análisis (químicos, físicos, microbiológicos y ecológico), la prevención y recuperación de problemas ambientales. Como uno de los pioneros de la educación ambiental y la tecnología a través de su investigación reconocido internacionalmente, la Universidad de Gante está considerada como una de las mejores universidades en este campo.

Además de los cursos generales, el plan de estudios incluye cursos específicos en las ciencias del medio ambiente y la tecnología. Éstos se organizan en varios grupos, tales como:

- procesos en los sistemas naturales y el impacto humano en estos sistemas, tales como la química acuática y terrestre, y el medio ambiente;
- diagnóstico, en el que se adquieren las habilidades y conocimientos sobre las técnicas de análisis inorgánicos y orgánicos y herramientas de evaluación biológica;

- la tecnología: se trata de procesos seguidos por la unidad de prevención de contaminación y técnicas de biología, física y química para la recuperación del aire, agua y suelo;
 - temas sociales, políticas y de gestión, como la ley del medio ambiente y la economía.
- MSc in Environmental Technology.** Centre for Environmental Policy, Imperial College London.
 Proporciona el mayor nivel de desarrollo de los conocimientos y habilidades de los especialistas del medio ambiente A través del curso, los estudiantes adquieren una amplia gama de conocimientos para la solución de problemas específicos de la disciplina para hacer frente a los problemas actuales del medio ambiente.

A nivel internacional

- Master of Engineering. specialization in Environmental and Water Quality Engineering.** Department of Civil and Environmental Engineering's. The Massachusetts Institute of Technology.
 Esta especialidad forma a los estudiantes con los conocimientos y métodos necesarios para una carrera profesional en la protección del medio ambiente. Los temas incluyen hidrología superficial y subterránea, el agua y el tratamiento de aguas residuales, las tecnologías de contención de residuos y descontaminación, los sistemas de información geográfica, gestión de datos, aspectos físicos, biológicos y químicos del modelo de destino y transporte, química orgánica acuática y del medio ambiente y derecho ambiental y política.
- MSc in Environmental Science**
 UNESCO-IHE INSTITUTE FOR WATER EDUCATION
 El objetivo del programa de Ciencias del Medio Ambiente es proporcionar a los profesionales conocimientos y habilidades necesarias para contribuir, directa o indirectamente, a la conservación y el uso prudente de los recursos naturales para beneficio de la sociedad. Los estudiantes desarrollarán la capacidad para llevar a cabo una investigación científica y técnica independiente y evaluaciones sobre temas ambientales. También aprenderán a analizar y evaluar los sistemas y los problemas ambientales; De manera que sea capaz de proponer soluciones sostenibles a los problemas ambientales, y contribuir al desarrollo de políticas y estrategias para la planificación ambiental.
 Las especialidades en el Programa de Máster incluye: Planificación y Gestión Ambiental, Tecnología del Medio Ambiente para el Desarrollo Sostenible, Tecnología e Ingeniería Ambiental, Limología y Ecosistemas Humedales, Gestión de la Calidad del Agua.

2.3 Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

El desarrollo de la propuesta de plan de estudios de este Máster surge como fruto de múltiples colaboraciones en proyectos de investigación en distintas áreas que interrelacionan las soluciones TIC aplicadas al control y gestión medioambiental, así como su interacción con el ser humano.

Por tanto se ha llevado a cabo involucrando a todos los colectivos implicados, biólogos, administración y empresas, industriales y telecomunicaciones. Con todos ellos se ha analizado múltiples reuniones y debates en la definición de esta propuesta.

Los procedimientos de consulta internos que se han empleado durante el desarrollo de esta propuesta incluyen los siguientes:

- Establecimiento de una Comisión de Máster con representantes de todas las áreas para poner sobre la mesa diferentes propuestas y escribir el primer borrador del plan de estudios.
- Reuniones de los responsables de División implicados para determinar la mejor estrategia a seguir.
- Reuniones informativas, de consulta, y debate, abiertas a todos los colectivos implicados en el desarrollo del plan de estudios.
- Consulta con profesionales y egresados de las titulaciones afines a esta propuesta como Ingenieros de Telecomunicación, Ingenieros Técnicos de Telecomunicación y Licenciados en Ciencias del Mar entre otros.

En un ámbito más particular, centrado en esta propuesta, se ha realizado un conjunto de reuniones y entrevistas con profesionales del sector ligados a la elaboración de ideas y proyectos afines al ámbito de la presente propuesta de Máster, incluyendo empresas como TELEFÓNICA, ONO, INERZA o GLOBALAN; Instituciones científicas como el PLOCAN (Plataforma Oceánica de Canarias) o agrupaciones sectoriales o empresariales como FEMEPA (Federación de empresarios del Metal de Gran Canaria, sector genérico en el que están integradas las empresas TIC) o el Clúster empresarial de Ingeniería de Canarias.

Este proceso ha generado una abundante cantidad de documentación que incluye las convocatorias de las distintas reuniones y las actas en las que se refleja lo acontecido en ellas. Se dispone también de una gran cantidad de documentos intermedios de trabajo generados durante el desarrollo de cada uno de los puntos del plan de estudios, así como de las distintas versiones del propio plan de estudios a través de las que esta propuesta ha ido evolucionando.