

impacto **s**ocial impact



Diseñando el futuro laboral: El papel de los sectores industriales en la recualificación

Designing the future of work: The role of industrial sectors in retraining

Aitor Goti, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide, Félix Bayón



En el marco de la labor llevada a cabo por la Universidad de Deusto (<http://www.deusto.es/>) en el tema del impacto social de la investigación, anualmente se seleccionan una serie de **proyectos** de investigación con **alto potencial de impacto social**, y a partir de ellos, se elaboran y publican los denominados Deusto Social Impact Briefings (DSIB). Son unas monografías breves dirigidas a instituciones sociales, usuarios, policy makers, o empresas que, en lenguaje no académico, responden al objetivo de poner de manifiesto la **acción transformadora de la investigación de Deusto**, y permiten que los resultados de su investigación ayuden a los agentes sociales a responder a los retos de transformación social a los que se enfrentan, ofreciéndoles buenas prácticas, guías o recomendaciones en la labor que desempeñan.

Frecuencia de publicación y formato

Deusto Social Impact Briefings se publica electrónicamente y en versión impresa una vez al año. Su sexto número se publicó en septiembre de 2022 como resultado de una convocatoria lanzada a toda la comunidad investigadora en 2021. Este número corresponde a la convocatoria 2023 y se publicará en 2024.

Subscripciones

Actualmente, no se aplican cargos por la presentación, publicación, acceso en línea y descarga. Pocas copias impresas se ponen a disposición de los colaboradores y socios clave.

Derechos de autor

Deusto Social Impact Briefings es una publicación de Acceso Abierto de la Universidad de Deusto (España).

Su contenido es gratuito para su acceso total e inmediato, lectura, búsqueda, descarga, distribución y reutilización en cualquier medio o formato sólo para fines no comerciales y en cumplimiento con cualquier legislación de derechos de autor aplicable, sin la previa autorización del editor o el autor; siempre que la obra original sea debidamente citada y cualquier cambio en el original esté claramente indicado. Cualquier otro uso de su contenido en cualquier medio o formato, ahora conocido o desarrollado en el futuro, requiere el permiso previo por escrito del titular de los derechos de autor.

© Universidad de Deusto
P.O. box 1 - 48080 Bilbao, España
Publicaciones
Tel.: +34-944139162
E-mail: publicaciones@deusto.es
URL: www.deusto-publicaciones.es

ISBN: 978-84-1325-257-5 (version impresa / printed version)
Deposito Legal / Legal Deposit: BI-108-2017 • doi: <https://doi.org/10.18543/UAAF4179>

Impreso en papel ecológico y encuadernado en España /
Printed on eco-friendly paper and bound in Spain

Within the framework of the work carried out by the University of Deusto (<http://www.deusto.es/>) on the social impact of research, a series of research projects with high potential for social impact are selected annually, and from these, the so-called Deusto Social Impact Briefings (DSIB) are prepared and published as short monographs. They are aimed at social organisations, users, policy-makers and businesses ensuring that research outcomes are intelligible to all these different social actors. They also seek to provide guidelines, best practices and recommendations to support their tasks in facing the challenges of social transformation.

Publication frequency and format

Deusto Social Impact Briefings is published electronically and in print version once a year. Its sixth issue appeared in September 2022 as result of a call launched in 2021. This issue corresponds to a call launched in 2023 and will be published in 2024.

Subscriptions

Currently, no charges for submission, publication, online access, and download are applicable. Few print copies are freely made available for key collaborators and partners.

Copyrights

Deusto Social Impact Briefings is an Open Access publication of the University of Deusto (Spain).

Copyright for this publication is retained by the Publisher. Any part of its content can be reused in any medium or format only for non-commercial purposes and in compliance with any applicable copyright legislation, without prior permission from the Publisher or the author(s). In any case, proper acknowledgement of the original publication source must be made and any changes to the original work must be clearly indicated. Any other use of its content in any medium or format, now known or developed in the future, requires prior written permission of the copyright holder.

DEUSTO Social Impact Briefings No. 7 (2023)

Dirección y Coordinación Editorial

Rosa Maria Santibañez Gruber, Universidad de Deusto, España

Editors

Rosa Maria Santibañez Gruber, University of Deusto, Spain

Comité Científico:

Javier Arellano Yanguas, Vicerrector de Investigación y Relaciones Internacionales, Universidad de Deusto, España.

Laura Teresa Gómez Urquijo, investigadora y Profesora en la Facultad de Derecho e investigadora del equipo Desarrollo Social, Economía e Innovación para las Personas (EDISPe), Universidad de Deusto, España.

Mikel Larreina Díaz, Profesor en Deusto Business School, Vicedecano de Relaciones Internacionales e investigador del equipo Finanzas, Universidad de Deusto, España.

Amaia Méndez Zorrilla, Profesora en la Facultad de Ingeniería e investigadora del equipo e-VIDA, Universidad de Deusto, España.

Francisco José Ruiz Pérez S.J., Decano de la Facultad de Teología, Universidad de Deusto, España.

Scientific Committee:

Javier Arellano Yanguas, Vice Rector of Research and International Relations at the University of Deusto, Spain.

Laura Teresa Gómez Urquijo, lecturer at the Faculty of Law and researcher in the Economics, Social Development and Innovation for People (EDISPe) team at the University of Deusto, Spain.

Mikel Larreina Díaz, lecturer at Deusto Business School, Associate Dean for International Relations and researcher in Finances team at the Universidad de Deusto, Spain.

Amaia Méndez Zorrilla, lecturer at the Faculty of Engineering and researcher in the e-LIFE team at the University of Deusto, Spain.

Francisco José Ruiz Pérez S.J., Dean of the Faculty of Theology at the University of Deusto, Spain.

Oficina Editorial / Editorial Office:

Barbara Rossi, Responsable editorial
DEUSTO Social Impact Briefings
Deusto Investigación y Transferencia (DIT)
Universidad de Deusto
Avda. Universidades 24
48007 Bilbao
Tel: +34 944 13 90 00 (ext 2136)
Email: Barbara Rossi <barbara.rossi@deusto.es>
Web: <http://www.deusto.es/>

Prólogo

A través de los '**Deusto Social Impact Briefings**' (DSIB) la investigación en Deusto (<http://www.deusto.es/>) persigue trasladar el impacto de sus resultados más allá del mundo académico e incidir, de acuerdo con la misión de la Universidad, en la transformación de la sociedad actual.

La Universidad entiende como investigación e innovación con impacto social aquellas que contribuyen a procesos de transformación hacia sociedades más justas, diversas e inclusivas, alineando las iniciativas locales y regionales con los restos sociales globales en un proceso de diseño participativo y de co-creación con partenariados multiniveles.

En un contexto de crecientes demandas políticas y sociales, los DSIB están dirigidos a entidades sociales, usuarios, *policy makers* y/o empresas como parte de un proceso divulgativo de la investigación en forma de buenas prácticas, guías o recomendaciones y con el fin de apoyarles en la labor que desempeñan para responder a los retos de transformación social a los que se enfrentan.

Los DSIB son monografías breves que permiten mostrar las capacidades de investigación instaladas en Deusto a través de proyectos de investigación desarrollados por el personal investigador de nuestra universidad en áreas de conocimiento de alta relevancia social. Se publican en papel y *online* (en castellano e inglés) con una periodicidad anual y pueden encontrarse también en la página web de Deusto Research¹.

En el marco del Plan Director de Impacto Social y en línea con el Modelo de gestión de la investigación 6i's², la Universidad seleccionó el presente briefing por su alto potencial de impacto social como parte de un conjunto de dos briefings.

Diseñando el futuro laboral: El papel de los sectores industriales en la recualificación se expone como el gran cambio de la industria del acero se está produciendo gracias a la digitalización, impulsado por los crecientes requisitos de sostenibilidad, que requieren de modificaciones en el capital humano de dicho sector. En este contexto, el proyecto ESSA ha tenido como principal aportación al conocimiento científico e impacto social predecir los próximos requisitos de habilidades vinculados a una transición digital sostenible del acero mediante la creación de una base de datos alineada con los estándares europeos de capacidades. El trabajo realizado es útil para que las empresas del sector, los centros educativos y los responsables políticos planifiquen el itinerario de formación necesario para cerrar la brecha de habilidades para lograr una fuerza laboral que garantice una Europa competente en el futuro.

Queremos agradecer el esfuerzo conjunto del personal investigador y de los agentes sociales en la compleja tarea de repensar los resultados de las investigaciones realizadas en un formato más accesible, esperamos que útil, y que cumpla el potencial impacto social que perseguimos mediante su uso y aplicación por profesionales, ciudadanos, agentes públicos y sociales que trabajáis en los temas.

Agradeciendo de antemano el interés por esta iniciativa quedamos a la espera de nuevas propuestas, sugerencias y comentarios que nos ayuden a mejorar de cara a ediciones sucesivas.

Francisco Javier Arellano Yanguas
Vicerrector de Investigación y Relaciones Internacionales,
Noviembre 2024

¹ <https://www.deusto.es/es/inicio/investigacion/transferencia/impacto-social-y-difusion-cientifica>

² <https://www.deusto.es/es/inicio/investigacion>

Foreword

Through the **Deusto Social Impact Briefings** (DSIB), researchers at Deusto (<http://www.deusto.es/>) seek to disseminate their findings beyond the confines of the academic world and help to fulfil the University's declared mission to transform today's society.

For the University, "research and innovation with social impact" should help to bring about fairer, more diverse and inclusive societies aligning local and regional initiatives with global societal goals in a process of participatory design and co-creation through multi-stakeholders partnerships.

In a context of increasing policy and societal demands, the DSIB targets social organisations, individual users, policy-makers and/or businesses with the aim of providing them with useful guides, recommendations and good practices to face the challenges of social transformation. Collaboration with stakeholders is crucial for Deusto researchers to define questions that foster social impact, sustainable development and innovative solutions.

The DSIB are short, monographic presentations that seek to highlight the research capabilities at Deusto through projects carried out by research teams from the University in topics with high social relevance. They are published in print and online (in Spanish and English) once a year, and can also be found on the Deusto Research¹ website.

Under the Master Plan for Social Impact and in line with the 6 i's Research Model², the University selected this briefing for its potentially high social impact research as part of a series of 2 projects that make up this fifth edition of the DSIB.

Designing the future of work: The role of industrial sectors in retraining. The steel industry is undergoing significant shifts due to digitalization and a growing focus on sustainability, necessitating changes in the skills of its workforce. The ESSA project has played a crucial role by forecasting the skills needed for a sustainable digital shift in steelmaking. The project achieved this by developing a database aligned with European skill standards. This effort is valuable for companies, schools, and policymakers to plan training programs that address the skills gap and ensure a capable workforce for Europe's future competitiveness.

We would like to thank all the researchers and social actors involved for their joint efforts in the complex task of re-shaping the outcomes of their research into a more accessible format. We hope this will be useful and that it will fulfil the potential for social impact we seek, becoming a valuable tool for specialists, individual citizens, public-sector and social actors working in the relevant fields.

We would also like to say thank you in advance for any new proposals, suggestions and comments that readers interested in this initiative may wish to make with a view to improving it in future editions.

Francisco Javier Arellano Yanguas
Vice Rector of Research and International Relations
November 2024

¹ <https://www.deusto.es/en/home/research/transfer-social-impact/social-impact-scientific-dissemination>

² <https://www.deusto.es/en/home/research>

Diseñando el futuro laboral: El papel de los sectores industriales en la recualificación

Aitor Goti, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide, Félix Bayón

doi: <https://doi.org/10.18543/UAAF4179>

1. Introducción	11
2. Justificación y contexto	11
3. Cuerpo principal	12
A) <i>potencial impacto social de ESSA</i>	14
B) <i>aplicabilidad y adopción de ESSA por el colectivo identificado (transferencia de conocimiento)</i>	16
4. Conclusiones.	19
5. Publicaciones indexadas, de impacto, realizadas relacionadas con el proyecto (por orden cronológico)	21
6. Referencias	22
7. Notas biográficas	24

Diseñando el futuro laboral: El papel de los sectores industriales en la recualificación

Aitor Goti, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide, Félix Bayón

doi: <https://doi.org/10.18543/UAAF4179>

Resumen

El gran cambio de la industria del acero se está produciendo gracias a la digitalización, e impulsado por los crecientes requisitos de sostenibilidad, que requieren de modificaciones en el capital humano del sector. En este contexto, el proyecto ESSA ha tenido como principal aportación al conocimiento científico e impacto social predecir los próximos requisitos de habilidades vinculadas a una transición digital sostenible del acero mediante la creación de una base de datos alineada con los estándares europeos de capacidades. El trabajo realizado es relevante para que las empresas del sector, los centros educativos y los responsables políticos planifiquen el itinerario de formación necesario para cerrar la brecha de habilidades para lograr una fuerza laboral que garantice una Europa competente en el futuro.

Palabras claves

Skills, Competences, Industry, Reskilling, Future Profiles

Abstract

The steel industry is undergoing significant shifts due to digitalization and a growing focus on sustainability, necessitating changes in the skills of its workforce. The ESSA project has played a crucial role in forecasting the skills needed for a sustainable digital transition in steelmaking. The project achieved this by developing a database aligned with European skill standards. This effort is valuable for companies, educational institutions, and policy-makers to plan training programs that address the skills gap and ensure a capable workforce for Europe's future competitiveness.

Palabras claves/Keywords

Skills, Competences, Industry, Reskilling, Future Profiles

1. Introducción

La ingeniería es una disciplina que engloba varias áreas con las que el ser humano interactúa en su día a día. Esta profesión ha tenido varios significados a lo largo del tiempo. Originalmente, su significado se remonta al arte de desarrollar motores. En la actualidad, este concepto ha venido a desarrollarse con más profundidad, ya que se dice que el mismo se relaciona con la palabra ingenio, la cual tiene cierta relación con el talento y la inteligencia [1]. La ingeniería se enfoca en la resolución de problemas utilizando el conocimiento científico como las matemáticas, dando como resultado tecnologías o soluciones que satisfagan los diversos problemas que se pueden encontrar en la sociedad [2].

A lo largo de la primera revolución industrial se demostró cómo la revolución de la tecnología impregnó cada vez más las industrias de aquella época. Esta tecnología fue desarrollada en su mayoría por los ingenieros de la época, quienes ayudaron en diferentes áreas como agricultura, energía y metalurgia [3]. Debido a este cambio industrial, se formaron diferentes especializaciones de ingeniería para diferentes áreas o sistemas industriales. Actualmente, esta especialización se encarga de diseñar, mejorar e instalar sistemas integrados de personas, materiales, información, equipos y energía. Así, el sector de la ingeniería tiene una responsabilidad muy importante en la revolución industrial que se vive actualmente [4].

En los últimos años, las industrias se han visto envueltas en otro nuevo término que implica a toda su cadena de valor, la sostenibilidad. Aunque es un término recientemente impulsado en la industria, es un pensamiento que proviene de la silvicultura, donde se seguía la idea de no cosechar más de lo que la tierra puede producir [5]. Hoy en día, este término ha cambiado centrándose principalmente en la producción, satisfaciendo las necesidades presentes de los consumidores sin poner en peligro la prosperidad de las generaciones futuras [6]. Se puede decir que la terminología actual consta de tres aspectos importantes; por un lado, está el ámbito social, por otro el económico y, finalmente, el medioambiental [5]. Así, el nivel de competencia de un ingeniero en el futuro incide, sin lugar a dudas, en el bienestar de su entorno, por lo que es necesario diseñar e implementar planes de estudio que maximicen las capacidades de estos profesionales. Por esta razón la Universidad de Deusto ha reconocido el impacto social del proyecto ESSA con el Sello Deusto Research Social Impact [7].

2. Justificación y contexto

El cambio hacia una industria sostenible comenzó en el momento en que la Unión Europea se centró en las industrias europeas. Este cambio se debió principalmente a la gravedad de la contaminación ambiental y la falta de recursos naturales [8]. En consecuencia, la Comisión Europea se centró en políticas

específicas para la industria [9] y la digitalización [10]. La comisión perseguía, con estas medidas, que los profesionales relacionados con la industria tuviesen perfiles multidisciplinares con conocimientos no solo relacionados con el campo específico del sector, sino con la sostenibilidad y la digitalización. Resulta fundamental poder identificar de manera eficaz las necesidades futuras para diseñar planes de formación que generen profesionales competentes, capaces de suplir las carencias actuales. Esto beneficia a estudiantes, trabajadores, centros de formación y responsables de la administración encargados de priorizar políticas de formación.

3. Cuerpo principal

El proyecto ESSA **desarrolló una base de datos inter-sectorial** que considera las competencias futuras necesarias para los distintos tipos de perfiles relacionados con la industria. Concretamente, **y al enmarcarse en la industria del acero, desarrolló primero los perfiles vinculados a este sector**. La base de datos contenía, no sólo las competencias actuales esenciales y opcionales, sino también las futuras necesarias para cada puesto de trabajo. Estas competencias futuras fueron definidas a partir de una investigación documental detallada. El trabajo realizado llamó la atención de distintos sectores y así sirvió para realizar el mismo trabajo (cronológicamente) en los siguientes sectores o áreas (ver punto 5, Publicaciones indexadas, de impacto, realizadas relacionadas con el proyecto, para más información sobre cada uno de los trabajos realizados):

- Alimentación,
- Oil&gas,
- Energías renovables,
- Máquina herramienta,
- Ingeniería civil,
- Manufactura,
- Gestión de activos,
- Y la ingeniería en general.

Adicionalmente, **el buen trabajo realizado por el proyecto ESSA sirvió también para llamar la atención de otros proyectos sobre competencias futuras en distintos sectores**. Concretamente, miembros del equipo de proyecto consiguieron tomar parte, como partners asociados, en el **proyecto EQVEGAN**, sobre perfiles de futuro relacionados con la *alimentación vegana*, siendo éste un hecho relevante por el peso que este tipo de alimentación debe adquirir para que el planeta sea sostenible.

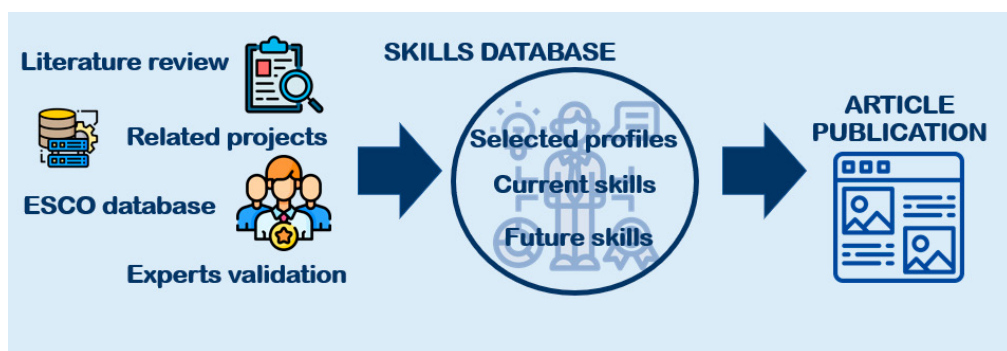
También el haber trabajado en tantos sectores llamó la atención de los miembros del **proyecto europeo SPIRE-SAIS**, que se enfoca en la actualización de perfiles transversales que puedan estar directamente relacionados con las **energías**

renovables, la simbiosis industrial y la eficiencia energética. Merece definir la *simbiosis industrial* como un enfoque cooperativo entre industrias en el que los desechos, los subproductos, los excedentes de energía o las aguas residuales disponibles en una empresa se suministran a otras empresas, a menudo en una proximidad geográfica, para para su uso en la producción [6].

Asimismo, y en esta línea, el equipo de proyecto también obtuvo financiación de una convocatoria del Departamento de Educación del Gobierno Vasco para realizar el proyecto RENSkill, estrechamente relacionado con el SPIRE-SAIS.

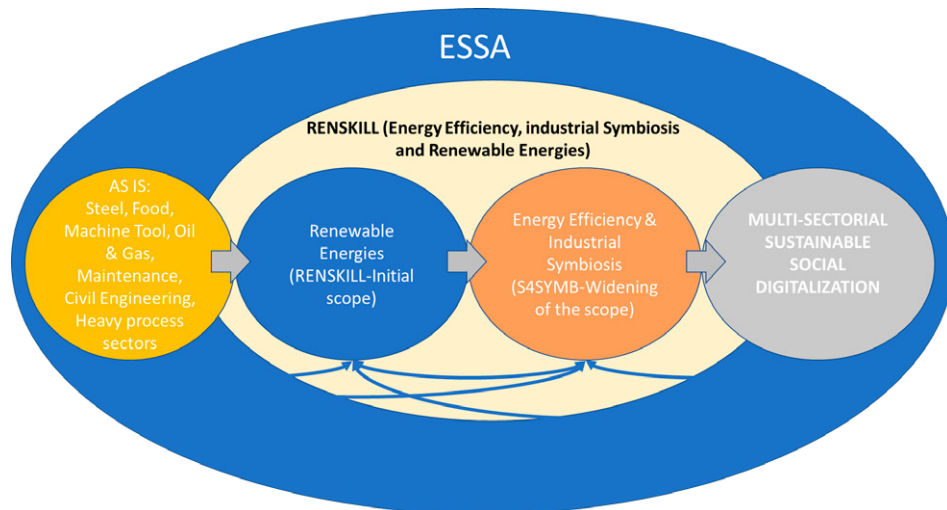
En todos estos sectores, campos y proyectos el esquema de funcionamiento a la hora de rediseñar los perfiles futuros era el mostrado en la Figura 1:

Figura 1: Esquema resumen del proyecto



Así, se puede decir que ESSA partió siendo un proyecto del sector del acero que, como se muestra en la Figura 2, acaparó otros sectores, profundizó sobremayor en las áreas de las energías renovables y en la simbiosis industrial, y terminó siendo un proyecto de digitalización multi-sectorial sostenible:

Figura 2: Camino seguido por el ESSA a la hora de diseñar perfiles de trabajos futuros en ámbitos industriales.



A continuación, se presentan más detalles sobre estas etapas y se formulan mensajes clave sobre:

- A) el potencial impacto social de ESSA y
- B) su aplicabilidad y adopción por los colectivos de empresa, entidades formativas, y entidades administrativas (o *policy-makers*).

A) Potencial impacto social de ESSA

Como se ha explicado en la sección anterior, ESSA comenzó como un proyecto de la industria siderúrgica, luego abordó otros sectores, profundizó en las áreas de energía renovable y simbiosis industrial, y finalmente se convirtió en un proyecto digital multi-industrial orientado a la sostenibilidad.

Así, el **proyecto ESSA**, como resume la Figura 2, viene a tener un impacto social creciente y ha terminado abarcando casi la totalidad de las áreas industriales en su camino por definir cómo deben ser los perfiles de los puestos de trabajo futuros, **desarrollando un marco o conjunto de profesiones multi-sectorial en ámbitos digitales y sostenibles que respondiese a las necesidades de la sociedad.**

El impacto social generado con ESSA y el resto de proyectos derivados del mismo no han pasado desapercibidos, logrando por ello varios premios y/o menciones:

El propio ESSA obtuvo inicialmente el SELLO DEUSTO SOCIAL IMPACT RESEARCH 2020 (<https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/la-catedra-deusto-en-industria-digital-ha-obtenido-el-sello-deusto-research-social->

impact-y-el-reconocimiento-de-la-mayor-plataforma-del-sector-del-acero-en-europa-mediante-el-proyecto-european-steel-skills-agenda-essa/noticia , seguido del Premio UD – Santander otorgado al proyecto con mayor impacto social del año 2021 (<https://www.larazon.es/sociedad/20220304/zu6ujwxdenhardrrn2dg3g-vwny.html>).

Dos años después el proyecto RENSKILL, derivado de ESSA, también obtuvo el SELLO DEUSTO SOCIAL IMPACT RESEARCH 2022 (ver <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/deusto-reconoce-8-nuevos-proyectos-de-investigacion-por-su-impacto-positivo-y-su-transformacion-social/noticia>).

Finalmente, mediante otro proyecto continuación de ESSA denominado S4SYMB, también se obtuvo una mención especial en la convocatoria internacional de responsabilidad social Aristos Campus Mundus (<https://aristoscampusmundus.net/noticias/detalle/resuelta-la-x-convocatoria-de-los-premios-acm-de-responsabilidad-social/>).

En resumen, el proyecto ESSA ha obtenido así 4 premios o menciones por su impacto social, a los que se debe sumar el impacto científico creado mediante 12 publicaciones indexadas (ver sección 5 del presente documento).

El proyecto ESSA ha difundido sus resultados tanto científica como socialmente. Fruto de ello son los 4 premios o menciones recibidos por su impacto social y sus 12 publicaciones científicas realizadas en revistas de impacto.

Así, y tal como se adelantó en el briefing de impacto social asociado al proyecto RENSKILL [11], el trabajo realizado podrá ser de gran ayuda para que las *empresas, instituciones educativas, de formación y responsables políticos, puedan desarrollar tanto programas de formación futuros como hojas de ruta estratégicas que puedan cubrir la brecha entre las necesidades profesionales emergentes y la oferta actual.*

Concretamente, gracias al trabajo realizado, y como se ha mostrado en todos los artículos publicados:

- a) las *universidades y los centros de formación profesional* podrán desarrollar programas de asignaturas alineados con las necesidades de los sectores,
- b) *los responsables de formación de las empresas* podrán identificar de manera anticipada qué planes de formación convendrá desarrollar, y
- c) *los responsables políticos* (de departamentos o ministerios de educación, por ejemplo) priorizarán con mayor conocimiento las acciones formativas a impulsar.

B) Aplicabilidad y adopción de ESSA por el colectivo identificado (transferencia de conocimiento)

La aplicabilidad y la adopción del trabajo realizado en el proyecto ESSA por los distintos colectivos beneficiarios del mismo ha sido destacado. La transferencia de sus resultados ha beneficiado ya a los siguientes agentes formativos, empresas y políticas:

Agentes educativos:

Como se indicó en la Ref. [11], la propia Universidad de Deusto ha sido la primera en beneficiarse de ESSA, haciendo que parte del equipo de proyecto colabore con su Instituto Vasco de Competitividad, Orkestra, para revisar uno de sus trabajos, el referente a empleos y capacidades verdes en la CAPV, directamente relacionado con ESSA.

Asimismo, la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea se hizo eco del buen hacer del equipo de proyecto del ESSA, e invitó a su investigador principal, Aitor Goti, a tomar parte en uno de sus proyectos de la Tercera Convocatoria de Proyectos de Innovación Laboratorio I3KD 2022/23. Concretamente, en el proyecto en el que el investigador participó titulado *“Construyendo la sostenibilidad: hacia infraestructuras y edificios más sostenibles”*; se desarrolló y aplicó una iniciativa para el **aumento del dominio de las competencias relacionadas con la sostenibilidad en diferentes materias de su plan de estudios**. El enfoque comprendió un marco con acciones realizadas tanto en asignaturas regulares como en trabajos de fin de grado. Se diseñaron actividades didácticas utilizando diferentes metodologías y **se implicó al alumnado en su proceso de aprendizaje, acercándole al mundo real desde una perspectiva medioambiental y sostenible**. Fruto del trabajo realizado se diseminaron los resultados consiguiendo una publicación de impacto [12], tal y como se puede apreciar en la Figura 3.

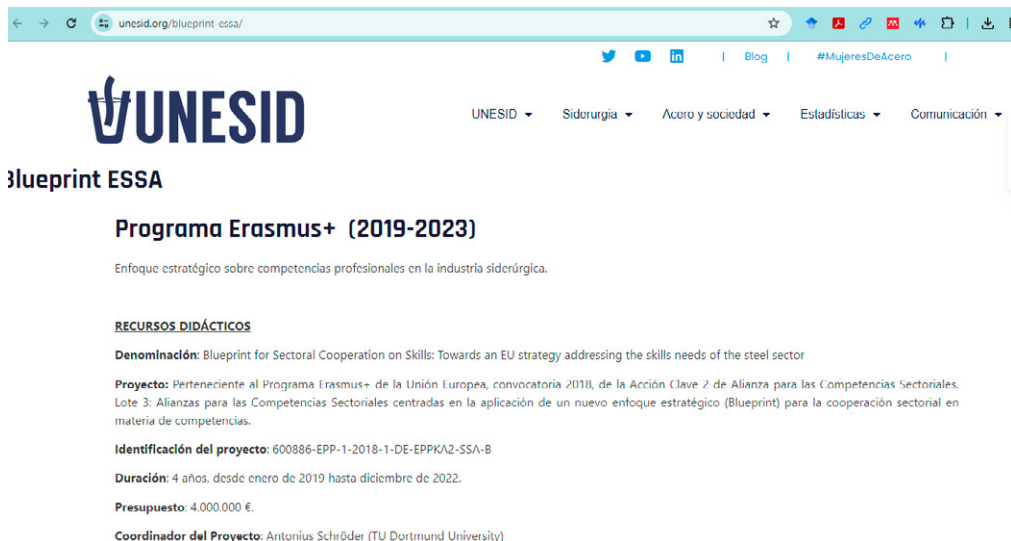
Figura 3: Pantallazo de la revista DYNA en la que se muestra el artículo elaborado como experto invitado al proyecto de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea.



Empresas y entes de definición de políticas públicas:

Algunas empresas se han hecho eco también del trabajo realizado en el proyecto ESSA, y lo han difundido y aplicado. En la siguiente Figura se puede ver como Unión de Empresas Siderúrgicas de España (UNESID), la Asociación de las Empresas Productoras de Acero y de productos de Primera Transformación del Acero de España se han implicado directamente en el proyecto:

Figura 4: Difusión del proyecto ESSA en el portal de UNESID.



Como se muestra en la Figura 5, empresas como Siemens Gamesa Renewable Energy y el Clúster de Ingeniería, Ciencia y Tecnología del País Vasco 4Gune no sólo promovieron y financiaron el proyecto RENSkill y su extensión S4SYMB, sino que mostraron interés en sus resultados, maximizando su divulgación mediante sesiones de difusión:

Figura 5: Noticia de difusión de resultados de proyectos relacionados con el ESSA promocionada por Siemens Gamesa Renewable Energy y 4Gune¹.



Asimismo, merece destacar que Sidenor Aceros Especiales S.L. y la Universidad de Deusto han conseguido financiación para dar continuidad al camino abierto por el ESSA mediante los siguientes dos proyectos financiados mediante fondos públicos: SUSTASKILLS y Skills4EII. *SUSTASKILLS - Desarrollo de una hoja de ruta para la implementación de habilidades referentes a la simbiosis industrial y la eficiencia energética de cara a lograr una industria de procesos sostenible* es una iniciativa que ha recibido la resolución positiva de la convocatoria de Proyectos Universidad Empresa 2023 del Departamento de Educación del Gobierno Vasco, mientras que *Skills4EII - Skills Alliance for the Green, Digital and Social Transformation of the Energy Intensive Industries* es un proyecto Erasmus+ Strategic Alliance multisectorial. Estas investigaciones permitirán proseguir aportando a la ciencia y a la sociedad en el campo abierto por el ESSA.

¹ <https://www.4gune.eus/es/noticias/proyectos-renskill-y-s4symb-financiados-programa-students4sustainability-continuan>

Figura 6: Disclaimer del proyecto Skills4EII

DISCLAIMER: The Skills Alliance for the Green, Digital and Social Transformation of the Energy Intensive Industries -Skills4EII (Project number 101184954) is



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

4. Conclusiones

Tal y como escribió Lewis Carroll en Alicia en el país de las maravillas, “si no sabes a dónde vas, cualquier camino te llevará allí”. La industria Europea se encuentra en un momento clave en el que debe incrementar su nivel de capacitación para seguir siendo competitiva. El proyecto ESSA buscaba definir en qué debe mejorarse el nivel de capacitación de los empleados del sector del acero.

Así, sabiendo dónde ir, y como decía Confucio, “No puedes cambiar el viento, pero puedes ajustar las velas”. El éxito del proyecto fue tal que llamó la atención de la Comisión Europea y sirvió para extrapolar el mismo trabajo en otros sectores.

En total, el trabajo llevado a cabo en el proyecto ESSA ha servido para rediseñar los perfiles de puestos de trabajo de los siguientes campos: Acero, Alimentación, Oil&gas, Energías renovables, Máquina herramienta, Ingeniería civil, Manufactura, Gestión de activos, Simbiosis Industrial, Alimentación Vegana y la Ingeniería en general

Podemos afirmar que el trabajo realizado en el marco del proyecto ESSA ha servido para identificar y estructurar las competencias necesarias en los puestos de trabajo futuros relacionados con gran parte del ámbito de la ingeniería industrial.

Además, cabe destacar que todos los nuevos perfiles de puestos de trabajo desarrollados se encuentran alineados en formato y contenidos con el estándar europeo ESCO, y que han sido valorados positivamente por distintos agentes públicos y privados, siendo esto aval de su aplicabilidad.

5. Publicaciones indexadas, de impacto, realizadas relacionadas con el proyecto (por orden cronológico)

- Goti, A., Akyazi, T., Loroño, A., & Alberdi, E. (2023). Identifying the future skills requirements of the job profiles related to sustainability in the engineering sector. *Journal of Positive Psychology and Wellbeing*. Accepted for publication.
- Akyazi, T., Goti, A., Bayón, F., Kohlgrüber, M., & Schröder, A. (2023). Identifying the skills requirements related to industrial symbiosis and energy efficiency for the European process industry. *Environmental Sciences Europe*, 35(1), 54.
- Weinel, M., Antonazzo, L., Stroud, D., Behrend, C., Colla, V., Goti, A., & Schroeder, A. (2023). Introduction: The historic importance and continued relevance of steel-making in Europe. *Springer Nature*.
- Stroud, D., Schroeder, A., Antonazzo, L., Rieke Behrend, C., Colla, V., Goti, A., & Weinell, M. (2023). Industry 4.0 and the road to sustainable steelmaking in Europe: Recasting the future. *Springer Nature*.
- Akyazi, T., Goti, A., Alberdi, E., Behrend, C., Schroeder, A., Colla, V., ... & Weinell, M. (2023). Conclusion: Recasting the future of the European steel industry. *Springer Nature*.
- Goti, A., Akyazi, T., Oyarbide, A., & Alberdi, E. (2022, October). Reshaping Industry Job Profiles to Better Meet Future Asset Management Needs. In *World Congress on Engineering Asset Management* (pp. 343-353). Cham: Springer International Publishing.
- Akyazi, T., del Val, P., Goti, A., and Oyarbide, A.. 2022. "Identifying Future Skill Requirements of the Job Profiles for a Sustainable European Manufacturing Industry 4.0." *Recycling* 2022, Vol. 7, Page 32 7 (3): 32. <https://doi.org/10.3390/RECYCLING7030032>.
- Akyazi, T., Alvarez, I., Alberdi, E., Oyarbide, A., Goti, A., and Bayon, F.. 2020. "Skills Needs of the Civil Engineering Sector in the European Union Countries: Current Situation and Future Trends." *Applied Sciences* 10 (20): 7226. <https://doi.org/10.3390/app10207226>.
- Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Carballedo, R., Ibeas, R., and Garcia-Bringas, P. 2020. "Skills Requirements for the European Machine Tool Sector Emerging from Its Digitalization." *Metals* 2020, Vol. 10, Page 1665 10 (12): 1665. <https://doi.org/10.3390/MET10121665>.
- Arcelay, Irene, Goti, A., Oyarbide, A., T. Akyazi, Alberdi, E., and Garcia-Bringas, P. 2021. "Definition of the Future Skills Needs of Job Profiles in the Renewable Energy Sector." *Energies* 2021, Vol. 14, Page 2609 14 (9): 2609. <https://doi.org/10.3390/EN14092609>.
- Akyazi, T., Oyarbide, A., Goti, A., Gaviria, J., and Bayon, F. 2020. "Roadmap for the Future Professional Skills for the Oil and Gas Industry Facing Industrial Revolution 4.0." *Hydrocarbon Processing*.
- Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E. & Bayon, F. 2020. "A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with industry 4.0." *Foods* 9(4), 492.

6. Referencias

- [1] Secretary-general Press release, "End Senseless, Suicidal War against Nature, Secretary-General Says at Opening of Stockholm Meeting, Urging Greater Action to Address Global Climate Crisis | UN Press," *United Nations, Meetings Coverage and Press Releases*, Jun. 02, 2022. <https://press.un.org/en/2022/sgsm21304.doc.htm> (accessed Feb. 09, 2023).
- [2] Universidad de Deusto, "RENSKILL - Digital file of the project," 2022. <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/los-xvii-premios-de-investigacion-udsantander-apoyan-2-proyectos-de-investigacion-de-deusto-con-impacto-positivo-en-la-sociedad-sobre-los-futuros-perfiles-laborales-y-la-accesibilidad-del-turismo-adaptado/noticia> (accedio el 5 Dic, 2023).
- [3] Joint Research Centre, "The twin green & digital transition: How sustainable digital technologies could enable a carbon-neutral EU by 2050," *JRC news, European Commission*, Jun. 29, 2029. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/twin-green-digital-transition-how-sustainable-digital-technologies-could-enable-carbon-neutral-eu-2022-06-29_en (accessed Feb. 09, 2023).
- [4] Publications Office of the EU, "Green Deal, Digital Agenda - EU Whoiswho," 2022. https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/INTPA/COM_CRF_230913 (accessed Feb. 09, 2023).
- [5] S. A. & I.-E. C. Employment, "European Skills Agenda," 2022. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en> (accessed Feb. 09, 2023).
- [6] K. H. Sommer, *Study and portfolio review of the projects on industrial symbiosis in DG Research and Innovation - Publications Office of the EU*. Brussels: European Commission, 2020. Accedido: Feb. 09, 2023. [Online]. Disponible: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f26dfd11-6288-11ea-b735-01aa75ed71a1>
- [7] "EKIAN, la mayor planta solar de Euskadi, echa a andar - Gobierno Vasco - Euskadi.eus." <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2020/ekian-la-mayor-planta-solar-de-euskadi-echa-a-andar/> (accessed Feb. 09, 2023).
- [8] United Nations, "Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World," 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accedido en Jul. 25, 2018).
- [5] T. Kuhlman, J. Farrington. What is Sustainability?. *Sustainability*, 2(11), 3436-3448, 2010.
- [6] Albert A. Bartlett. The Meaning of Sustainability . *Teachers Clearinghouse for Science and Society Education Newsletter*, 31(1), 1-17.. 2012.
- [7] Universidad de Deusto, <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/los-xvii-premios-de-investigacion-udsantander-apoyan-2-proyectos-de-investigacion-de-deusto-con-impacto-positivo-en-la-sociedad-sobre-los-futuros-perfiles-laborales-y-la-accesibilidad-del-turismo-adaptado/noticia> (Marzo 2022)
- [8] T. Akyazi, P. del Val, A. Goti, A. Oyarbide. Identifying Future Skill Requirements of the Job Profiles for a Sustainable European Manufacturing Industry 4.0. *Recycling*, 7, 32, 2022.

- [9] General principles of EU Industrial Policy, European Parliament, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/61/principios-generales-de-la-politica-industrial-de-la-union> (Septiembre, 2022).
- [10] European Commission. Towards A Green, Digital And Resilient Economy. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_1467 . 2022.
- [11] A. Goti, T. Akyazi, A. Oyarbide. ¿Cuáles son las destrezas futuras necesarias para una transición hacia las energías renovables? Deusto Social Impact Briefings, N° 6, 2022. <https://doi.org/10.18543/JALB3576>
- [12] E. Alberdi, I. Alvarez, M. Eguia, A. Goti, J. Hernandez-Vazquez, X. Oregi, H. Perez-Acebo, A. Santamaria, A., N. Urrutia. Construyendo la sostenibilidad: Aportación multidisciplinar desde la universidad. DYNA, DYNA-ACELERADO(0). [5 pp.]. DOI: <https://doi.org/10.6036/11019>

7. Notas biográficas



Aitor Goti Elordi

es Ingeniero Técnico en Electrónica, Ingeniero en Organización Industrial y Máster en Sistemas Telemáticos por la Universidad de Mondragón y Doctor Ingeniero por la Universidad Politécnica de Valencia. Actualmente es profesor en la Universidad de Deusto, donde imparte docencia en el campus de Bilbao. Desde 2015, forma parte del equipo de investigación Organización Industrial y Logística, reconocido por la Universidad desde 2002, donde lleva a cabo proyectos relacionados con la digitalización, el mantenimiento, la organización industrial y los skills sectoriales futuros. Ha participado en más de 80 proyectos

de investigación entre los que destaca la decena de europeos en los que ha participado (cuatro de ellos premiados, concretamente SERVISTOCK, AVAILAFACTURING, EDI, ESSA). Es autor de más de 100 artículos científicos. De ellos, más de 40 han sido publicados en revistas del más alto nivel.



Tuğçe Akyazi Cabarcos

se graduó de la Universidad Técnica de Estambul como ingeniera metalúrgica y de materiales en 2008. Curso una doble maestría en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales en el Politécnico de Milán (2008-2010) y la Universidad Técnica de Estambul (2011). Después de desarrollar varias experiencias en la industria, trabajó como investigadora en el Laboratorio de Investigación de Dispositivos Cuánticos y Nanofotónica en la Universidad Técnica Media - Middle Technical University, Ankara (2014). En 2015 comenzó su doctorado en la Universidad de Navarra trabajando como investigadora en CIC MicroGUNE en el

ámbito de la microtecnología. En abril de 2015 se incorporó a la Universidad del País Vasco EHU/UPV. También realizó estudios en la Universidad de Florida Central como investigadora de intercambio y defendió su tesis doctoral en 2017 en San Sebastián. Desde el 2019 y en la actualidad trabaja como investigadora en la Universidad de Deusto especializándose en el ámbito de desarrollo de competencias futuras en los puestos de trabajo dentro del área de organización industrial y logística.



Aitor Oyarbide-Zubillaga

es Ingeniero en Organización Industrial por la Universidad de Mondragón y Doctor Ingeniero por Cranfield University (UK). Actualmente es profesor en la Universidad de Deusto, donde imparte docencia en el campus de Bilbao. Su actividad docente se concentra principalmente en los grados de Organización Industrial o el Master de Automoción. Concretamente imparte las siguientes asignaturas: Administración de Empresas, Modelización y simulación de procesos industriales, Calidad y procesos, y Gestión de proyectos. Sus publicaciones abordan principalmente el ámbito de la Organización industrial (donde

ha desarrollado su principal experiencia previa, habiendo ejercido de Director de Operaciones y Director de Sistemas de Gestión en una empresa industrial puntera del país). Otras áreas de interés investigador: Mantenimiento, Operaciones, Simulación discreta, Big data.



Félix Bayón Yusta

es Doctor Ingeniero Industrial, y cursó Ingeniería Organización de Empresas, cursando ambas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao. Actualmente es Steering Product Manager en Sidenor Aceros Especiales, S.L.U. Félix cuenta con 30 años de experiencia técnica en las industrias del acero, aluminio y forja en caliente, en los siguientes roles: Ejecución de proyectos de I+D y coordinación de grupos de investigación, Responsable comercial de acero, aluminio y piezas forjadas en caliente para la industria del automóvil, Control de proyectos CAPEX y coordinación de grupos, Planificación

estratégica, Innovación de procesos, mejoras en procesos productivos y productos. Desde 2010 trabaja en Sidenor en los campos de proyectos de I+D e innovación y proyectos de difusión de tecnología a nivel de la UE, formando parte de diferentes asociaciones y clústeres profesionales.

Designing the future of work: The role of industrial sectors in retraining

Aitor Goti, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide, Félix Bayón

doi: <https://doi.org/10.18543/UAAF4179>

1. Introduction	31
2. Justification	31
3. Main body	32
A) <i>ESSA's potential social impact</i>	34
B) <i>applicability and uptake of ESSA by the identified target group (knowledge transfer)</i>	35
4. Conclusions and recommendations	39
5. Indexed, high-impact publications related to the project (in chronological order)	40
6. References	41
7. Biographical notes	43

Designing the future of work: The role of industrial sectors in retraining

Aitor Goti, Tugce Akyazi, Aitor Oyarbide, Félix Bayón

doi: <https://doi.org/10.18543/UAAF4179>

Abstract

The steel industry is undergoing significant shifts due to digitalization and a growing focus on sustainability, necessitating changes in the skills of its workforce. The ESSA project has played a crucial role by forecasting the skills needed for a sustainable digital shift in steel-making. The project achieved this by developing a database aligned with European skill standards. This effort is valuable for companies, schools, and policymakers to plan training programs that address the skills gap and ensure a capable workforce for Europe's future competitiveness.

Keywords

Skills, Competences, Industry, Reskilling, Future Profiles

Resumen

El gran cambio de la industria del acero se está produciendo gracias a la digitalización, e impulsado por los crecientes requisitos de sostenibilidad, que requieren de modificaciones en el capital humano de dicho sector. En este contexto, el proyecto ESSA ha tenido como principal aportación al conocimiento científico e impacto social predecir los próximos requisitos de habilidades vinculados a una transición digital sostenible del acero mediante la creación de una base de datos alineada con los estándares europeos de capacidades. El trabajo realizado es útil para que las empresas del sector, los centros educativos y los responsables políticos planifiquen el itinerario de formación necesario para cerrar la brecha de habilidades para lograr una fuerza laboral que garantice una Europa competente en el futuro.

Palabras claves

Skills, Competences, Industry, Reskilling, Future Profiles

1. Introduction

Engineering is a discipline that encompasses several areas where people come into contact with in their everyday lives. This profession has had various meanings over time. Originally, its meaning goes back to the art of engine development. Nowadays, this concept has been further developed, as it is said to be related to the Latin word *ingenium*, which has some relation to talent and intelligence [1]. Engineering focuses on problem solving using scientific knowledge such as mathematics, resulting in technologies or solutions that address the various problems that may be encountered in society [2].

Throughout the first industrial revolution, technology revolution increasingly permeated the industries of the time. This technology was mostly developed by the engineers of the time, who helped in different areas such as agriculture, energy and metallurgy [3]. Due to this industrial change, a variety of engineering specialisations were created for different industrial areas or systems. This specialisation is responsible for designing, improving and installing integrated systems of people, materials, information, equipment and energy. Thus, the engineering sector has a very important responsibility in the industrial revolution we are living in today [4].

In recent years, industries have seen another new term permeate their entire value chain, sustainability. Although it is a recently promoted term in the industry, it is a concept that comes from forestry, where the idea of not harvesting more than the land can produce was followed [5]. Today, this term has shifted to focus primarily on production, meeting the needs of consumers today without jeopardising the prosperity of future generations [6]. It can be said that the current terminology consists of three important aspects; on the one hand, there is the social aspect, on the other hand, the economic dimension and, finally, the environmental factor [5]. Thus, the level of competence of an engineer in the future will undoubtedly have an impact on the well-being of his or her environment, which is why it is necessary to design and implement curricula that maximise the capabilities of these professionals. For this reason, the University of Deusto has recognised the social impact of the ESSA project with the Deusto Research Social Impact Label [7].

2. Justification

The shift towards a sustainable industry started when the European Union focused on European industries. This change was mainly due to the severity of environmental pollution and the lack of natural resources [8]. Consequently, the European Commission focused on specific policies for industry [9] and Digitalisation [10]. With these measures, the Commission aimed to ensure that

industry-related professionals have multidisciplinary profiles with knowledge not only related to the field, but also to sustainability and digitalisation. As on that occasion, it is essential at all times to be able to **effectively identify future needs in order to achieve training plans that generate competent professionals to fill current gaps**, benefiting students, workers, educational establishments and government officials in charge of implementing educational and training policies.

3. Main body

The ESSA project **developed a cross-sectoral database** that considers the future skills needed for different types of industry-related profiles. Specifically, **being a project targeting the steel industry, it first developed profiles related to the steel sector**. The database contains not only the current core and optional skills, but also the future skills required for each job. These future skills were defined through in-depth literature research. The work carried out attracted the attention of different sectors and thus served to carry out the same work (chronologically) in the following sectors or areas (see point 5, Indexed, impact publications related to the project, for more information on each individual work carried out):

- Food,
- Oil&gas,
- Renewable energies,
- Machine tools,
- Civil engineering,
- Manufacturing,
- Asset management,
- And engineering in general.

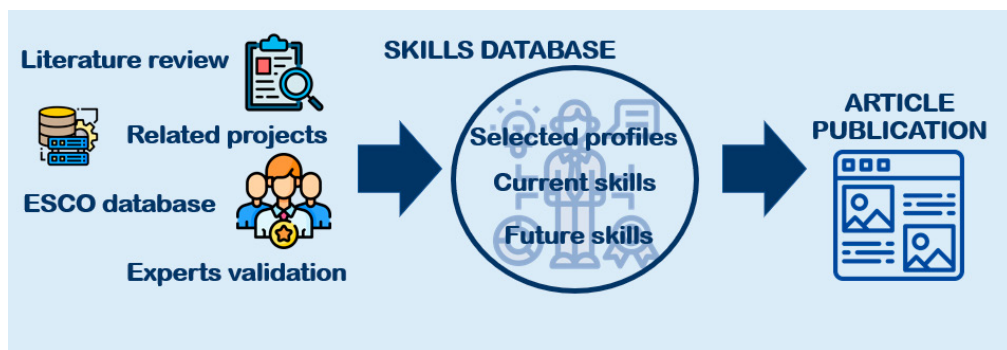
Furthermore, **the good work carried out by the ESSA project also served to draw the attention of other projects on future skills in different sectors**. Specifically, members of the project team managed to take part, as associated partners, in the **EQVEGAN project**, on future profiles related to *vegan food*, which is a relevant fact due to the importance that this type of food must acquire for the planet to be sustainable.

The fact of having worked in so many sectors also attracted the attention of the members of the **European SPIRE-SAIS project**, which deals with the updating of cross-cutting profiles that can be directly related to **renewable energies, industrial symbiosis and energy efficiency**. Industrial symbiosis should be defined as a cooperative approach between industries in which waste, by-products, surplus energy or wastewater available in one business is supplied to other businesses, often in close geographical proximity, for production purposes [6]. In this line, the project team also obtained funding from the Basque Government's Department

of Education to carry out the RENSKILL project, which is closely related to SPIRE-SAIS.

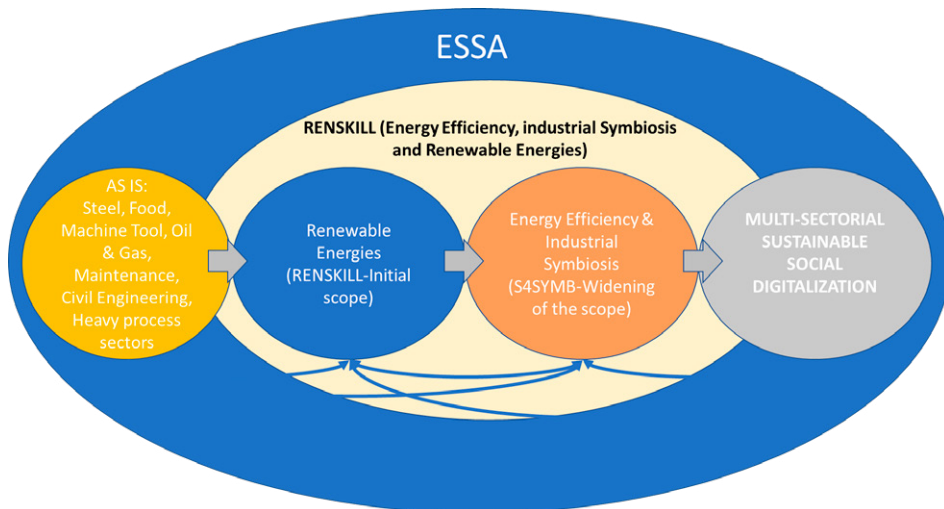
In all these sectors, fields and projects, the operating scheme when redesigning future profiles was as shown in Figure 1:

Figure 1: Outline of the project.



Thus, it can be said that ESSA started out as a steel sector project, which, as shown in Figure 2, took on other sectors, went deeply into the areas of renewable energies and industrial symbiosis, and ended up as a sustainable multi-sectoral digitalisation project:

Figure 2: ESSA's approach to designing future job profiles in industrial settings.



Further details on these stages are presented below and key messages are provided on:

- A) ESSA's potential social impact and
- B) its applicability and adoption by business groups, educational establishments, and administrative bodies (or policy-makers).

A) ESSA's potential social impact

As explained in the previous section, ESSA started as a steel industry project, then tackled other sectors, delved into the areas of renewable energy and industrial symbiosis, and finally became a sustainability-oriented multi-industry digital project.

Thus, the **ESSA project**, as summarised in Figure 2, is having a growing societal impact and has ended up encompassing almost all industrial areas on its way to defining what future job profiles should look like, **developing a multi-sectoral framework or set of professions in digital and sustainable fields that would respond to the needs of society**.

The social impact generated with ESSA and the other projects derived from it have not gone unnoticed, winning several awards and/or distinctions:

ESSA itself was initially awarded the DEUSTO SOCIAL IMPACT RESEARCH LABEL 2020 (<https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/la-catedra-deusto-en-industria-digital-ha-obtenido-el-sello-deusto-research-social-impact-y-el-reconocimiento-de-la-mayor-plataforma-del-sector-del-acero-en-europa-mediante-el-proyecto-european-steel-skills-agenda-essa/noticia>), followed by the UD - Santander Prize awarded to the project with the greatest social impact in 2021. (<https://www.larazon.es/sociedad/20220304/zu6ujwxdenhardrn2dg3g-vwny.html>).

Two years later, the RENSKILL project, a spin-off from ESSA, was also awarded the DEUSTO SOCIAL IMPACT RESEARCH LABEL 2022 (see <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/deusto-reconoce-8-nuevos-proyectos-de-investigacion-por-su-impacto-positivo-y-su-transformacion-social/noticia>).

Finally, through another ESSA continuation project called S4SYMB, a special award was also obtained in the Aristos Campus Mundus international call for social responsibility (<https://aristoscampusmundus.net/noticias/detalle/resuelta-la-x-convocatoria-de-los-premios-acm-de-responsabilidad-social/>).

In summary, the ESSA project has thus obtained 4 awards or distinctions for its social impact, in addition to the scientific impact created through 12 indexed publications (see section 5 of this document).

The ESSA project has disseminated its results both scientifically and socially. As a result, it has received 4 awards or distinctions for its social impact and 12 scientific publications in impact journals.

Thus, as anticipated in the social impact briefing associated with the RENSKILL project [11], the work carried out can be of great help for *companies, educational and training establishments and policy makers to develop both future training programmes and strategic roadmaps that can bridge the gap between emerging professional needs and current supply.*

Specifically, thanks to the work carried out, and as shown in all the articles published:

- c) *universities and vocational training centres* will be able to develop course programmes in line with the needs of the sectors,
- d) *corporate training managers* will be able to identify in advance which training plans should be developed, and
- e) *policy makers* (e.g. from education departments or ministries) will better prioritise the training actions to be promoted.

B) applicability and uptake of ESSA by the identified target group (knowledge transfer)

The applicability and uptake of the work carried out in the ESSA project by the different recipient groups has been notorious. The transfer of its results has already benefited the following educational, business and policy actors:

Educational actors:

As indicated in Ref. [11], the University of Deusto has been the first to benefit from ESSA, having part of the project team collaborate with its Basque Institute of Competitiveness, Orkestra, to review one of its projects, the one on green jobs and skills in the Basque Autonomous Community, which is directly related to ESSA.

Likewise, the University of the Basque Country-Euskal Herriko Unibertsitatea echoed the good work of the ESSA project team and invited its principal investigator, Aitor Goti, to take part in one of its projects in the Third Call for Innovation Projects Laboratory I3KD 2022/23. Specifically, the researcher participated in a project entitled *"Building sustainability: towards more sustainable infrastructures and buildings"*, where an initiative was developed and

implemented to **increase the mastery of sustainability-related skills in some of the subjects** in the curriculum. The approach comprised a framework with actions carried out both in regular subjects and in undergraduate final projects. Teaching activities were designed using different methodologies and **students were involved in the learning process, bringing them closer to the real world from an environmental and sustainable perspective**. As a result of the work carried out, the results were disseminated, achieving an impact publication [12], as shown in Figure 3.

Figure 3: Screenshot of the DYNA journal showing the article written as a guest expert for the project of the University of the Basque Country - Euskal Herriko Unibertsitatea.



Companies and public policy-making bodies:

Companies have also taken up the work done in the ESSA project, and have disseminated and applied it. The following figure shows how Unión de Empresas Siderúrgicas de España (UNESID), the Association of Spanish Steel and Primary Steel Production Companies, has become directly involved in the project:

Figure 4: Dissemination of the ESSA project on the UNESID portal.



As shown in Figure 5, companies such as Siemens Gamesa Renewable Energy and the Basque Engineering, Science and Technology Cluster 4Gune promoted and financed the RENSKILL project and its extension S4SYMB, and also showed interest in its results, maximising their outreach through dissemination sessions:

Figure 5: News item on the dissemination of ESSA-related project results promoted by Siemens Gamesa Renewable Energy and 4Gune¹.



It is also worth noting that Sidenor Aceros Especiales S.L. and the University of Deusto have obtained funding to continue the path opened by the ESSA through the following two projects financed by public funds: SUSTASKILLS and Skills4EII. SUSTASKILLS - Development of a roadmap for the implementation of skills related to industrial symbiosis and energy efficiency in order to achieve a sustainable process industry is an initiative that has received a positive resolution in the call for University-Enterprise Projects 2023 of the Department of Education of the Basque Government, while Skills4EII - Skills Alliance for the Green, Digital and Social Transformation of the Energy Intensive Industries is a multi-sector Erasmus+ Strategic Alliance project. These investigations will allow us to continue contributing to science and society in the field opened by the ESSA.

¹ <https://www.4gune.eus/es/noticias/proyectos-renskill-y-s4symb-financiados-programa-students4sustainability-continuan>

Figura 6: Disclaimer Skills4EII

DISCLAIMER: The Skills Alliance for the Green, Digital and Social Transformation of the Energy Intensive Industries -Skills4EII (Project number 101184954) is



**Co-funded by
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

4. Conclusions and recommendations

As Lewis Carroll wrote in Alice in Wonderland, “if you don’t know where you are going, any road will take you there”. European industry is now at a pivotal point where it must increase its upskilling efforts to remain competitive. The ESSA project sought to define the areas in which workforce upskilling in the steel sector needs to be improved.

So, knowing where to go, as Confucius used to say, “You can’t change the wind, but you can adjust the sails”. Such was the success of the project that it attracted the attention of the European Commission and was used to carry out the same work in other sectors.

All in all, the work supported by the ESSA project has served to redesign job profiles in the following fields: Steel, Food, Oil&gas, Renewable energies, Machine tools, Civil engineering, Manufacturing, Asset management, Industrial symbiosis, Vegan food and Engineering in general.

We can say that the work carried out within the framework of the ESSA project has served to identify and outline the skills needed in future jobs related to many industrial engineering areas.

Furthermore, it is worth noting that all the new job profiles developed are aligned in format and content with the European ESCO standard, and that they have been positively assessed by different public and private actors, which is a guarantee of their applicability.

5. Indexed, high-impact publications related to the project (in chronological order)

- Goti, A., Akyazi, T., Loroño, A., & Alberdi, E. (2023). Identifying the future skills requirements of the job profiles related to sustainability in the engineering sector. *Journal of Positive Psychology and Wellbeing*. Accepted for publication.
- Akyazi, T., Goti, A., Bayón, F., Kohlgrüber, M., & Schröder, A. (2023). Identifying the skills requirements related to industrial symbiosis and energy efficiency for the European process industry. *Environmental Sciences Europe*, 35(1), 54.
- Weinel, M., Antonazzo, L., Stroud, D., Behrend, C., Colla, V., Goti, A., & Schroeder, A. (2023). Introduction: The historic importance and continued relevance of steel-making in Europe. Springer Nature.
- Stroud, D., Schroeder, A., Antonazzo, L., Rieke Behrend, C., Colla, V., Goti, A., & Weinell, M. (2023). Industry 4.0 and the road to sustainable steelmaking in Europe: Recasting the future. Springer Nature.
- Akyazi, T., Goti, A., Alberdi, E., Behrend, C., Schroeder, A., Colla, V., ... & Weinell, M. (2023). Conclusion: Recasting the future of the European steel industry. Springer Nature.
- Goti, A., Akyazi, T., Oyarbide, A., & Alberdi, E. (2022, October). Reshaping Industry Job Profiles to Better Meet Future Asset Management Needs. In *World Congress on Engineering Asset Management* (pp. 343-353). Cham: Springer International Publishing.
- Akyazi, T., del Val, P., Goti, A., and Oyarbide, A.. 2022. "Identifying Future Skill Requirements of the Job Profiles for a Sustainable European Manufacturing Industry 4.0." *Recycling 2022*, Vol. 7, Page 32 7 (3): 32. <https://doi.org/10.3390/RECYCLING7030032>.
- Akyazi, T., Alvarez, I., Alberdi, E., Oyarbide, A., Goti, A., and Bayon, F.. 2020. "Skills Needs of the Civil Engineering Sector in the European Union Countries: Current Situation and Future Trends." *Applied Sciences* 10 (20): 7226. <https://doi.org/10.3390/app10207226>.
- Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Carballado, R., Ibeas, R., and Garcia-Bringas, P. 2020. "Skills Requirements for the European Machine Tool Sector Emerging from Its Digitalization." *Metals* 2020, Vol. 10, Page 1665 10 (12): 1665. <https://doi.org/10.3390/MET10121665>.
- Arcelay, Irene, Goti, A., Oyarbide, A., T. Akyazi, Alberdi, E., and Garcia-Bringas, P. 2021. "Definition of the Future Skills Needs of Job Profiles in the Renewable Energy Sector." *Energies* 2021, Vol. 14, Page 2609 14 (9): 2609. <https://doi.org/10.3390/EN14092609>.
- Akyazi, T., Oyarbide A., Goti, A., Gaviria, J., and Bayon, F. 2020. "Roadmap for the Future Professional Skills for the Oil and Gas Industry Facing Industrial Revolution 4.0." *Hydrocarbon Processing*.
- Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E. & Bayon, F. 2020. "A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with industry 4.0." *Foods* 9(4), 492.

6. References

- [1] Secretary-general Press release, "End Senseless, Suicidal War against Nature, Secretary-General Says at Opening of Stockholm Meeting, Urging Greater Action to Address Global Climate Crisis | UN Press," *United Nations, Meetings Coverage and Press Releases*, Jun. 02, 2022. <https://press.un.org/en/2022/sgsm21304.doc.htm> (accessed Feb. 09, 2023).
- [2] Universidad de Deusto, "RENSKILL - Digital file of the project," 2022. <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/los-xvii-premios-de-investigacion-udsantander-apoyan-2-proyectos-de-investigacion-de-deusto-con-impacto-positivo-en-la-sociedad-sobre-los-futuros-perfiles-laborales-y-la-accesibilidad-del-turismo-adaptado/noticia> (accedio el 5 Dic, 2023).
- [3] Joint Research Centre, "The twin green & digital transition: How sustainable digital technologies could enable a carbon-neutral EU by 2050," *JRC news, European Commission*, Jun. 29, 2029. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news/twin-green-digital-transition-how-sustainable-digital-technologies-could-enable-carbon-neutral-eu-2022-06-29_en (accessed Feb. 09, 2023).
- [4] Publications Office of the EU, "Green Deal, Digital Agenda - EU Whoiswho," 2022. https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/INTPA/COM_CRF_230913 (accessed Feb. 09, 2023).
- [5] S. A. & I.-E. C. Employment, "European Skills Agenda," 2022. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en> (accessed Feb. 09, 2023).
- [6] K. H. Sommer, *Study and portfolio review of the projects on industrial symbiosis in DG Research and Innovation - Publications Office of the EU*. Brussels: European Commission, 2020. Accedido: Feb. 09, 2023. [Online]. Disponible: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f26dfd11-6288-11ea-b735-01aa75ed71a1>
- [7] "EKIAN, la mayor planta solar de Euskadi, echa a andar - Gobierno Vasco - Euskadi.eus." <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/noticia/2020/ekian-la-mayor-planta-solar-de-euskadi-echa-a-andar/> (accessed Feb. 09, 2023).
- [8] United Nations, "Sustainable Development Goals: 17 Goals to Transform Our World," 2015. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/> (accedido en Jul. 25, 2018).
- [5] T. Kuhlman, J. Farrington. What is Sustainability?. *Sustainability*, 2(11), 3436-3448, 2010.
- [6] Albert A. Bartlett. The Meaning of Sustainability . *Teachers Clearinghouse for Science and Society Education Newsletter*, 31(1), 1-17.. 2012.
- [7] Universidad de Deusto, <https://www.deusto.es/es/inicio/vive/actualidad/noticias/los-xvii-premios-de-investigacion-udsantander-apoyan-2-proyectos-de-investigacion-de-deusto-con-impacto-positivo-en-la-sociedad-sobre-los-futuros-perfiles-laborales-y-la-accesibilidad-del-turismo-adaptado/noticia> (Marzo 2022)
- [8] T. Akyazi, P. del Val, A. Goti, A. Oyarbide. Identifying Future Skill Requirements of the Job Profiles for a Sustainable European Manufacturing Industry 4.0. *Recycling*, 7, 32, 2022.

- [9] General principles of EU Industrial Policy, European Parliament, <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/61/principios-generales-de-la-politica-industrial-de-la-union> (Septiembre, 2022).
- [10] European Commission. Towards A Green, Digital And Resilient Economy. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_1467 . 2022.
- [11] A. Goti, T. Akyazi, A. Oyarbide. ¿Cuáles son las destrezas futuras necesarias para una transición hacia las energías renovables? Deusto Social Impact Briefings, N° 6, 2022. <https://doi.org/10.18543/JALB3576>
- [12] E. Alberdi, I. Alvarez, M. Eguia, A. Goti, J. Hernandez-Vazquez, X. Oregi, H. Perez-Acebo, A. Santamaria, A., N. Urrutia. Construyendo la sostenibilidad: Aportación multidisciplinar desde la universidad. DYNA, DYNA-ACELERADO(0). [5 pp.]. DOI: <https://doi.org/10.6036/11019>

7. Biographical notes



Aitor Goti Elordi

holds a degree in Technical Engineering in Electronics and in Industrial Organisation Engineering and a Master's degree in Telematic Systems from the University of Mondragón and a PhD in Engineering from the Polytechnic University of Valencia. He is currently a lecturer at the University of Deusto in Bilbao. Since 2015, he has been part of the Industrial Organisation and Logistics research team, recognised by the University since 2002, where he carries out projects related to digitalisation, maintenance, industrial organisation and future sector skills. He has participated in more than 80 research projects, including ten European projects in which he has taken part (four of which have won awards, namely SERVISTOCK, AVAILAFACTURING, EDI, ESSA). He is the author of more than 100 scientific articles. Of these, more than 40 have been published in top-level journals.



Tuğçe Akyazi Cabarcos

graduated from Istanbul Technical University as a metallurgical and materials engineer in 2008. She completed a double master's degree in the area of Materials Science and Engineering at the Politecnico di Milano (2008-2010) and the Technical University of Istanbul (2011). After developing several experiences in industry, she worked as a researcher at the Quantum Devices and Nanophotonics Research Laboratory at Middle Technical University, Ankara (2014). In 2015 she started her PhD at the University of Navarre working as a researcher at CIC MicroGUNE in the field of microtechnology. In April 2015 she joined the University of the Basque Country EHU/UPV. She also studied at the University of Central Florida as an exchange researcher and defended her doctoral thesis in 2017 in San Sebastian. Since 2019, she has been working as a researcher at the University of Deusto, specialising in future skills development in the workplace in the area of industrial organisation and logistics.



Aitor Oyarbide-Zubillaga

holds a degree in Industrial Organisation Engineering from the University of Mondragón and a PhD in Engineering from Cranfield University (UK). He is currently a lecturer at the University of Deusto in Bilbao. He teaches on the undergraduate degrees in Industrial Organisation or the Master's degree in Automotion. Specifically, he teaches the following subjects: Business Administration, Modelling and Simulation of Industrial Processes, Quality and Processes, and Project Management. His publications are mainly in the field of Industrial Organisation (where he gained his previous work experience as Operations

Manager and Management Systems Manager in a leading industrial company in the country). His research interests also include: Maintenance, Operations, Discrete simulation, Big data.



Félix Bayón Yusta

holds a PhD in Industrial Engineering, and studied Engineering and Business Administration, both at the Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales in Bilbao. He is currently Steering Product Manager at Sidenor Aceros Especiales, S.L.U. Felix has 30 years of technical experience in the steel, aluminium and hot forging industries in the following roles: Implementation of R&D projects and research group coordination, Commercial manager of steel, aluminium and hot forged parts for the automotive industry, CAPEX project control and group coordination, strategic planning, process innovation, improvements in

production processes and products. Since 2010 he has been working at Sidenor in the fields of R+D and innovation projects and technology dissemination projects at EU level, and is a member of different professional associations and clusters.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

4gune

INGENIARITZA, ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIAKO KLUSTERRA
CLÚSTER DE INGENIERÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA



Sustainable Process Industry through
Resource and Energy Efficiency



SIEMENS Gamesa
RENEWABLE ENERGY