



European Design Technicians League

Proyecto nr. 2020-1-ES01-KA202-082337

Integración de las Cualificaciones Europeas en los Marcos/Sistemas Nacionales de Cualificaciones

Guía Práctica

Estado del documento		
Versión	Fecha	Descripción
1	12.09.2022	1 ^{er} borrador de la guía
2	07.10.2022	2 nd borrador de la guía
3	02.11.2022	Versión para validación
4	15.11.2022	Documento Final



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

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente la opinión del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Tabla de Contenidos

Tabla de Contenidos	i
Introducción	2
Capítulo 1 Antecedentes	3
1.1. Introducción a la Fabricación Aditiva (AM)	3
1.2. Fabricación Aditiva Europea de metal - Técnico Diseñador: La Cualificación	4
Capítulo 2 Panorama de la evolución de los marcos nacionales de cualificaciones en los países DESTINE..	6
2.1 Estado del arte en cada país asociado.....	6
Capítulo 3 Integración de EMAM - DT en MNC/Sistemas - Recomendaciones	12
Enlaces de interés	19
Conclusión	20
Referencias	21



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Introducción

DESTINE es un proyecto Erasmus Plus que identifica una nueva cualificación en el panorama europeo: el Técnico Diseñador Europeo en AM de Metal (EMAM-DT). El proyecto tiene como objetivo promover la excelencia de la Educación y Formación Profesional (EFP) en el sector de la Fabricación Aditiva (AM), introduciendo a los jóvenes en las carreras tecnológicas multicualificadas en la industria.

Los resultados de DESTINE están totalmente alineados con la Nueva Agenda de Competencias, mediante la preparación de un nuevo plan de estudios para los estándares de cualificación del Técnico Diseñador en AM de Metal (EMAM-DT), diseñado para hacer frente a la falta de cualificación en el campo de la fabricación aditiva de metales, en particular en el diseño de piezas AM. El concepto que subyace al proyecto DESTINE es la necesidad de atraer a los jóvenes al campo de la AM mediante la creación de una nueva cualificación, diseñada en línea con el nivel 4 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF) (correspondiente al nivel de competencia independiente del Marco de Cualificaciones EWF): el Técnico Europeo Diseñador en AM de Metal.

Esta cualificación está diseñada utilizando el enfoque modular del Sistema Internacional de Cualificación en Fabricación Aditiva (IAMQS). Este enfoque permite la progresión entre cualificaciones, lo cual es posible debido a que existen Unidades de Competencia (UC) comunes y temas comunes abordados por algunas UC entre el estándar de cualificación EMAM-DT y las cualificaciones de Diseñador en AM de Metal para Deposición de Energía Dirigida (DED) y Diseñador en AM de Metal para Fusión de Lecho de Polvo (PBF). El proyecto DESTINE, además de crear una nueva cualificación, alineada con los sistemas europeos de cualificación y reconocimiento, introdujo un elemento distintivo: Las Ligas de Habilidades Nacionales y Europeas, en línea con las reconocidas WorldSkills.

Esta guía está dirigida a los responsables políticos, a los proveedores de EFP, a los centros de enseñanza superior o a otros organismos cuya intención es integrar la cualificación que aquí se presenta en el respectivo sistema nacional de cualificaciones. En este sentido, indicamos un conjunto de recomendaciones, cada una con sus lecciones aprendidas y las acciones a realizar. Con el fin de asegurar el despliegue nacional de la Cualificación EMAM - DT y promover el reconocimiento formal de esta cualificación dentro de los Sistemas Nacionales de FP en los países socios, el proyecto DESTINE propone un conjunto de recomendaciones, abarcando los pasos necesarios de alineación, las herramientas y los actores involucrados.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Capítulo 1 Antecedentes

1.1. Introducción a la Fabricación Aditiva (AM)

La fabricación aditiva (AM) es el término utilizado para describir las tecnologías de creación de objetos en 3D, utilizando un ordenador, un software de modelado en 3D (diseño asistido por ordenador o CAD), y depositando material capa a capa, ya sea material sólido (por ejemplo, metal, plástico, hormigón), líquido, polvo o posiblemente otros materiales. Se trata de un proceso de unión de materiales para fabricar piezas a partir de los datos del modelo 3D, normalmente capa sobre capa, a diferencia de las tecnologías de fabricación sustractiva.

Considerada inicialmente como un proceso para el modelado conceptual y la creación rápida de prototipos, la AM se ha ampliado en los últimos años para incluir aplicaciones en muchos ámbitos de nuestra vida. Desde la creación de prototipos y herramientas hasta la fabricación directa de piezas en sectores industriales como la arquitectura, la medicina, la odontología, la industria aeroespacial, la automoción, el mobiliario y la joyería, se están desarrollando constantemente nuevas e innovadoras aplicaciones. El número de usuarios de estas tecnologías no deja de crecer, desde artistas, diseñadores y particulares hasta grandes compañías y empresas que utilizan la AM para fabricar una amplia gama de productos finales.

Existen siete tecnologías principales de fabricación aditiva: Fotopolimerización en cuba, Extrusión de material, Chorro de material, Chorro de aglutinante, Fusión de lecho de polvo, Deposición directa de energía y Laminación de láminas. En la fabricación aditiva industrial, los materiales se seleccionan cuidadosamente para cada tipo de proceso de fabricación. Estos materiales tienen su propio conjunto de ventajas y desventajas. Algunos de los materiales más comunes son el nylon o la poliamida, la resina de fotopolímero, el titanio y el acero inoxidable.

Las aplicaciones típicas de los procesos de AM de metal se resumen en la siguiente tabla. Actualmente, la AM metálica no es un proceso adecuado para la producción en masa de millones de piezas simples idénticas. Sin embargo, a medida que avancen los sistemas y las tecnologías y se reduzca el tiempo de procesamiento, el uso de la AM para producir grandes cantidades de piezas se convertirá en una opción viable.

Aplicaciones típicas de la Fabricación Aditiva de metal:

- Producción de modelos y prototipos durante la fase de desarrollo de un producto.
- Piezas para la producción de series piloto en la industria médica, automovilística y aeroespacial.
- Producción de series cortas en las que los costes de las herramientas de fundición o moldeo por inyección serían demasiado elevados.
- Piezas de gran complejidad geométrica que no pueden producirse mediante la fabricación convencional (moldeo, rectificado, fresado, fundición, etc.).

Tabla 1 - Aplicaciones típicas de los procesos de AM de metal



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Las ventajas de la AM se derivan de su gran flexibilidad, ya que el producto se fabrica directamente a partir de un modelo CAD sin necesidad de utillaje. Esto también permite que el proceso de AM produzca casi cualquier geometría que se pueda diseñar.

Hay algunas aplicaciones, por ejemplo las restauraciones dentales, que realmente aprovechan todo el potencial de la AM. En este proceso de producción altamente individualizado, es económicamente viable utilizar tecnologías de AM, acelerando el tiempo de producción sin inflar los costes por pieza.

Las aplicaciones en el sector aeroespacial, por ejemplo las boquillas de combustible del motor GE LEAP, ponen de manifiesto las posibilidades de la AM en este exigente sector. La fabricación aditiva permitió a los ingenieros diseñar una boquilla de combustible un 25% más ligera y cinco veces más duradera que la pieza anterior.

La fabricación aditiva complementa el amplio grupo de procesos de producción, permitiendo a los diseñadores e ingenieros mejorar las cadenas de procesos existentes, además de ofrecer nuevas oportunidades de producción.

1.2. Fabricación Aditiva Europea de metal - Técnico Diseñador: La Cualificación

Esta cualificación se crea sobre la base del Sistema Internacional de Cualificación en Fabricación Aditiva (IAMQS), utilizando una estructura modular compuesta por Unidades de Competencia estructuradas en unidades de resultados de aprendizaje para describir los conocimientos y habilidades esperados adquiridos por los alumnos tras la finalización con éxito de los cursos de formación. Dentro del sistema, se define un único programa de estudios para cada nivel, apoyado por un sistema armonizado de evaluación y garantía de calidad, lo que da lugar a que se otorgue la misma cualificación independientemente del país.

DESTINE se centra en presentar una nueva cualificación que permita a la industria y a las empresas, en toda Europa, superar la falta de técnicos de diseño para la tecnología de AM de metal. Esta cualificación tiene el propósito de integrarse en el IAMQS, tras una validación por parte del Consejo Internacional de Cualificación de la AM.

El diseño de esta cualificación proporciona una clara definición del perfil profesional así como de las condiciones de acceso:

Perfil Profesional	Este profesional es alguien que ejecuta diseños de piezas metálicas de AM para los procesos de Deposición Directa de Energía (DED) y/o Fusión de Lecho en Polvo (PBF), desarrolla soluciones sobre problemas básicos y específicos relacionados con el diseño de piezas DED y/o PBF y contribuye a los proyectos en un entorno de trabajo en equipo.
Condiciones de Acceso	Conocimientos sobre el uso de herramientas CAD en 3D y nivel 2 del MEC en áreas técnicas, o Título de FP en áreas técnicas, o Experiencia profesional comparable de al menos 2 años.

Tabla 2: Perfil profesional y condiciones de acceso



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

El estándar de cualificación para EMAM - DT está compuesto por dos Unidades de Competencia (UC) generales y dos UC específicas (una para el proceso DED y otra para el proceso PBF):

UNIDADES DE COMPETENCIA		
	Horas de contacto recomendadas*	Carga de trabajo prevista**
UC 00: Visión general de los procesos de fabricación aditiva	3.5	7
UC: Diseño de piezas metálicas en AM	18	36
UC: Diseño para procesos DED ***	14	28
UC: Diseño para procesos PBF ***	7	14
TOTAL	42.5****	85**

Tabla 3 – EMAM – DT Resumen de las Unidades de Competencias

* Las horas de contacto son las horas de enseñanza mínimas recomendadas para los itinerarios estándar. Una hora de contacto deberá contener al menos 50 minutos de tiempo de enseñanza directa.

** La carga de trabajo se calcula en horas, y corresponde a una estimación del tiempo que los estudiantes suelen necesitar para completar todas las actividades de aprendizaje necesarias para alcanzar los resultados de aprendizaje definidos en entornos de aprendizaje formales, más el tiempo necesario para el estudio individual (fuera del contexto del aula).

*** Es obligatorio seleccionar al menos una de las UC de diseño de procesos.

**** El total de horas depende de la selección de una o las dos UC de Diseño para procesos. Si sólo se selecciona la UC Diseño para procesos PBF, el total de horas será de 28,5; Si sólo se selecciona la UC Diseño para procesos DED, el total de horas será de 35,5.

Esta progresión es posible debido al hecho de que existen Unidades de Competencia (UC) comunes y temas comunes abordados por algunas UC entre el estándar de cualificación EMAM-DT y las Cualificaciones de Diseñador en AM de Metal para DED y Diseñador en AM de Metal para PBF (Figura 1).

Las Cualificaciones IAMQS implican la revisión de las cualificaciones EMAM-DT, que tendrán entonces dos niveles de complejidad: uno para el nivel 4 del MEC (abordado por el EMAMT-DT) y otro para los niveles del MEC.

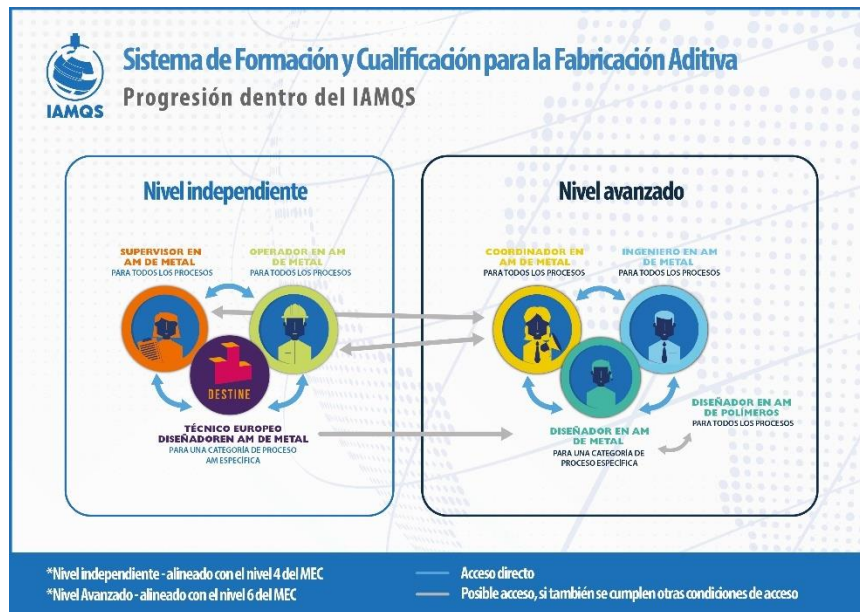


Figura 1 - El EMAM-DT dentro del IAMQS: Progresión de la norma de cualificación EMAM-DT (nivel independiente) a Diseñador en AM de metal (nivel avanzado)

Capítulo 2 Panorama de la evolución de los marcos nacionales de cualificaciones en los países DESTINE

2.1 Estado del arte en cada país asociado

El objetivo de este capítulo es ofrecer una visión general de los diferentes enfoques de las Agencias Nacionales de Cualificaciones, en cada uno de los países socios - España, Alemania, Portugal, Italia - así como las diferentes realidades en la estructura del sector de la Educación y las Cualificaciones.

El estado del arte se basó en las entrevistas realizadas por los socios a las Agencias Nacionales, Organizaciones Sectoriales, así como en el resultado de las reflexiones y el mapeo de la información oficial en las instituciones educativas. Esta investigación reveló las siguientes conclusiones:

España

En cuanto al desarrollo e implementación del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), España se encuentra en la fase de negociación de objetivos y diseño de la arquitectura del marco. Se trata de la negociación y el diseño de las estructuras de gobernanza, lo que influye directamente en la selección de las partes interesadas y en la forma en que éstas deben participar. Una parte fundamental de esta etapa es la elaboración de descriptores de nivel basados en los resultados de aprendizaje. Aunque normalmente están influenciados por los enfoques existentes, la mayoría de los MNC adaptan los descriptores a los contextos y necesidades nacionales. Esta elaboración influye en el MNC de dos maneras importantes: verticalmente, definiendo el número de niveles y la relación entre ellos; horizontalmente, definiendo la relación entre los dominios clave



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

de conocimientos, habilidades y competencias. La fase de diseño reúne por primera vez a las partes interesadas de forma sistemática, lo que desencadena el diálogo y puede allanar el camino para un compromiso a más largo plazo.

En España existen dos marcos nacionales de cualificación diferentes: MECU y MECES.

El MECU (Marco Español de Cualificaciones) es un marco nacional de cualificaciones (títulos, diplomas, certificados) que abarca el aprendizaje permanente.

Es una estructura de organización de las cualificaciones por niveles que va desde el aprendizaje más básico hasta el más complejo. Se basa en los resultados del aprendizaje y pretende vincular y coordinar los diferentes subsistemas de educación y formación. Tiene ocho niveles definidos en términos de conocimientos, habilidades y competencias. El marco incluye las cualificaciones obtenidas en la educación obligatoria, en la postsecundaria y en la superior, incluyendo el aprendizaje no formal e informal. Uno de los principales objetivos del marco español de cualificaciones para el aprendizaje permanente es facilitar la comprensión de las cualificaciones españolas describiéndolas en términos de resultados de aprendizaje; también aclara las relaciones entre ellas. El objetivo del MECU es apoyar el aprendizaje permanente y mejorar el acceso y la participación de todos, incluidos los desfavorecidos.

Es importante entender que en España las cualificaciones profesionales formales están reguladas por el Ministerio de Educación y las cualificaciones/certificados profesionales por el Ministerio de Trabajo. Son diferentes en cuanto al alcance del aprendizaje que requieren, pero pueden estar vinculados al mismo nivel del catálogo.

El MECES (Marco Español de Cualificación para la Educación Superior) es el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. Este marco español tiene como objetivo promover la movilidad de la educación superior en Europa. El ámbito de aplicación del MECES está constituido por los títulos oficiales de las enseñanzas universitarias, las enseñanzas artísticas superiores, la formación profesional de grado superior, las enseñanzas profesionales de artes plásticas y de diseño y las enseñanzas deportivas de grado superior, así como aquellos otros títulos que hayan sido declarados equivalentes.

El MECES se estructura en cuatro niveles con la siguiente denominación para cada uno de ellos:

- Nivel 1: FP superior.
- Nivel 2: Grado.
- Nivel 3: Máster.
- Nivel 4: Doctor.

Los cuatro niveles del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior se corresponden con los siguientes niveles del Marco Europeo de Cualificaciones:

- El nivel 1 (FP Superior) del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior se corresponde con el nivel 5 del Marco Europeo de Cualificaciones.
- El nivel 2 (Grado) del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior se corresponde con el nivel 6 del Marco Europeo de Cualificaciones.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

- El nivel 3 (Máster) del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior se corresponde con el nivel 7 del Marco Europeo de Cualificaciones.
- El nivel 4 (Doctor) del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior se corresponde con el nivel 8 del Marco Europeo de Cualificaciones.

En la siguiente tabla se resume la correspondencia entre los Marcos de Cualificaciones españoles y el Marco Europeo de Cualificaciones.

EQF	MECU	MECES
8	8	4
7	7	3
6	6	2
5	5	1
4	4	
3	3	
2	2	
1	1	

Como se ha explicado anteriormente, existe una relación entre las cualificaciones españolas y el MEC. Desde hace años se ha intentado implementar el sistema de niveles del MEC dentro del marco nacional de cualificaciones en España. Sin embargo, el sistema educativo, que no está totalmente centralizado en España debido a la existencia de las autonomías, no tiene en cuenta esta relación en la práctica ya que en cada Comunidad Autónoma española se conceden una serie de libertades y entre ellas está el nivel de educación.

Italia

La complejidad del sistema italiano de Educación General (EG), Educación y Formación Profesional (EFP) y Educación Superior (ES) es un reto, especialmente las disposiciones de EFP cuya competencia es compartida entre el Ministerio de Educación y las autoridades locales (Regiones y Provincias Autónomas).

Además, el marco jurídico nacional está muy articulado y es muy complejo, lo que aporta un mayor nivel de dificultad a todo el proceso.

Otro factor de dificultad radica en todos los actores (Ministerios, Regiones, agencias del mercado laboral, institutos de investigación) que participan en el proceso con diferentes objetivos.

Esta complejidad requiere un enfoque holístico para analizar y comprender la forma en que los organismos competentes interoperan, trabajan en exceso y funcionan en el contexto de un sistema más amplio y en evolución. Éste se convierte esencialmente en un sistema formado por varios sistemas entrelazados e interconectados, que representan la diversidad de los enfoques nacionales y regionales. Esta diversidad da lugar a desafíos emergentes a la hora de compartir modelos y entendimientos comunes, pero también es una fuente de acciones piloto e innovaciones.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Diseñado como un marco integral, incluye todos los niveles y tipos de cualificación, desde la educación y la formación formales hasta las cualificaciones regionales.

Según el CEDEFOP, el ámbito de aplicación del marco se establece como un marco global e incluye todos los niveles y tipos de cualificación, desde la educación y la formación formales hasta las cualificaciones regionales.

Italia se encuentra en la Etapa de Activación del desarrollo, que se caracteriza por la consolidación de la gobernanza y la construcción concreta de la capacidad administrativa y técnica y la experiencia.

Durante esta etapa, se produce un cambio gradual pero claro de un enfoque interno (en el diseño y la adopción del marco) a un enfoque externo en el que se abordan los usuarios finales de diferentes categorías. Durante esta etapa se determina la interacción práctica del MNC con los sistemas de cualificación y las cualificaciones existentes.

Algunos de los indicadores de etapa son el MNC; es un punto de referencia para el uso de los resultados del aprendizaje y para la revisión y renovación continua de las cualificaciones y está desempeñando gradualmente un papel en la mejora de la transparencia y la comparabilidad de las cualificaciones a nivel nacional e internacional.

Además, es probable que sea necesaria una gran demanda a nivel industrial de la figura profesional en cuestión, para que se introduzca una cualificación específica.

Alemania

En el sistema gubernamental alemán de formación profesional se menciona la fabricación aditiva, pero aún no se ha definido ningún contenido específico. No es posible incorporar directrices individuales porque Alemania tiene un sistema de formación profesional integral (3,5 años) que no es modular en sí mismo. Las directrices marco se aplican en toda Alemania. Las modificaciones o reajustes de las directrices marco de la formación profesional integral, sólo son posibles si se ha identificado una necesidad correspondiente a nivel nacional. La base legal requiere entonces la elaboración y aprobación de los correspondientes representantes de los empresarios, trabajadores y profesores.

El reto es evidente, entre otras cosas, porque en la actualidad todavía hay muy pocas empresas que fabriquen de forma aditiva y muestren una necesidad de trabajadores cualificados. Por lo tanto, todavía no se ha creado una base en toda Alemania que justifique y posibilite los cambios en un programa de formación profesional técnica completo.

Por lo tanto, todavía no existe una base suficiente en Alemania para cambiar el contenido de la Ley de Formación Profesional. En Alemania se distingue entre formación continua privada y formación continua reconocida por el Estado. En el caso de los cursos de formación continua reconocidos por el Estado, que generalmente son ofrecidos, dirigidos y certificados por la Cámara de Industria y Comercio o las Cámaras de Artesanía, se exige un número mínimo de horas además del contenido.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Esta demanda de formación continua, que actualmente sigue siendo escasa, podría ser cubierta a corto plazo por proveedores de formación privados, como los institutos de tecnología de soldadura (SLV), posiblemente institutos universitarios o proveedores de EFP.

La modificación de los perfiles profesionales sólo es posible modificando la normativa de formación profesional. La Ley de Formación Profesional estipula que sólo las ocupaciones descritas en un reglamento de formación pueden ser ocupaciones de formación reconocidas. Los jóvenes menores de 18 años no pueden formarse en ocupaciones distintas de las ocupaciones de formación reconocidas, a menos que la formación profesional les prepare para asistir a cursos de perfeccionamiento. La tendencia en Alemania es integrar nuevas materias en las ocupaciones de formación existentes mediante cualificaciones adicionales, cuando se modifican las normativas de formación. En la última modificación de la Ordenanza por la que se modifica la Ordenanza sobre la formación profesional en las ocupaciones industriales del metal

Por lo tanto, se integra una cualificación adicional "fabricación aditiva", que, sin embargo, sólo se imparte de forma voluntaria si el aprendiz lo acuerda con su empresa de formación. A petición del aprendiz, también se le examina en la cualificación adicional.

Según el CEDEFOP, Alemania se encuentra ahora en la fase operativa, o de plena implantación, lo que significa que el NQF es una característica permanente y visible del sistema nacional de educación, formación y cualificaciones, que mejora la transparencia y la comparabilidad de las cualificaciones al proporcionar un mapa de todas las cualificaciones reconocidas a nivel nacional y una referencia a las mismas. También indica los niveles del MNC en los certificados y diplomas, así como los suplementos del Europass, y apoya la movilidad transfronteriza de estudiantes y trabajadores, entre otros.

Portugal

Desde 2011, Portugal tiene su NQF alineado con el EQF. En Portugal se ha implementado un NQF exhaustivo que incluye todos los niveles y tipos de cualificaciones de la educación y la formación formales y del sistema nacional de reconocimiento, validación y certificación de competencias.

Portugal se encuentra en la fase operativa, es decir, en la fase de plena aplicación/desarrollo del marco nacional de cualificaciones. El MNC es una característica permanente y visible del sistema nacional de educación, formación y cualificaciones. El objetivo es mejorar la transparencia y la comparabilidad de las cualificaciones.

Actualmente, el Catálogo nacional de formación profesional está siendo revisado, pero la impresión AM /3D para metales es una tendencia emergente en el país, por lo que algunas CUs o una gama completa también podrían integrarse en el Catálogo nacional, si se crea una nueva área/subárea por sector en el catálogo.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Visión general de los desarrollos del Marco Nacional de Cualificaciones en los países DESTINE

País	Alcance del marco	Número de niveles	Descriptores de nivel	Base jurídica/etapa de desarrollo	MNC vinculado al MEC
Portugal	MEC exhaustivo que incluya todos los niveles y tipos de cualificación de la educación y la formación formales y del sistema nacional de reconocimiento, validación y certificación de competencias.	Ocho	conocimientos habilidades actitudes	Orden ministerial sobre el MNC (2009) Operativo	2011
España	Diseñado como un MNC completo para el aprendizaje permanente; incluirá todos los niveles y tipos de cualificación de la educación y la formación formales.	Eight proposed	conocimientos habilidades y destrezas competencia	Real Decreto 1027 (2011) por el que se establece el marco español de cualificaciones para la educación superior (MECES): niveles 5-8 Fase avanzada de diseño del MNC para el AP (MECU)	N/A
Alemania	MEC exhaustivo para el aprendizaje permanente; incluye las cualificaciones de la educación general, la EFP (la EFP inicial y la formación continua regulada) y la educación superior.	Ocho	profesional competencia profesional (conocimientos y habilidades); personal personal (competencia social competencia y autonomía)	Resolución conjunta de la Conferencia Permanente de Ministros de Educación y Asuntos Culturales, el Ministerio Federal de Educación e Investigación, la Conferencia Permanente de Ministros de Economía y el Ministerio Federal de Economía y Tecnología (2013) Operativo	2012
Italia	Diseñado como un marco global, incluirá todos los niveles y tipos de cualificación de la educación y la formación formales y las cualificaciones regionales.	Ocho	conocimientos habilidades autonomía y responsabilidad	Decreto interministerial del Ministerio de Trabajo y Políticas Sociales Políticas Sociales y del Ministerio de Educación, Universidad e Investigación sobre el establecimiento del MNC (2018) Etapa de activación	2013 principales calificaciones calificaciones de la educación educación y formación, vinculadas directamente al MEC

Tabla 4: Panorama de la evolución de los marcos nacionales de cualificaciones en los países DESTINE – CEDEFOP

Fuente: Adaptado de <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/8611>



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Capítulo 3 Integración de EMAM - DT en MNC/Sistemas - Recomendaciones

Este capítulo recoge un conjunto de Recomendaciones, Lecciones aprendidas y Acciones futuras para ayudar a la integración de una cualificación internacional en los marcos o sistemas nacionales de cualificaciones, basándose en la experiencia y el trabajo desarrollado por DESTINE.

Comienza con una recomendación general, y se desarrolla en tres pasos o recomendaciones, como sigue:



Figura 2 – Resumen de recomendaciones

Recomendación general - Centrarse en la identificación de las necesidades transversales para lograr una cualificación internacional

La identificación de las necesidades transversales internacionales en la industria y el mercado laboral es la respuesta al reto de mantener actualizados los programas y las cualificaciones de la EFP y evitar la entrega de habilidades y competencias obsoletas. El vínculo cerrado entre los actores, es decir, el fortalecimiento de la colaboración entre la industria y las organizaciones de formación, permitirá un resultado más completo, en términos de calidad y aplicabilidad.

Lección aprendida

El proyecto DESTINE nos muestra cómo llevar a cabo el proceso para tener una cualificación que esté alineada con las macro necesidades industriales, a nivel internacional.

La primera tarea es consultar y mapear las necesidades de los actores de la industria, en diferentes países.

Este mapa permitirá la identificación de las necesidades específicas comunes y proporcionará pistas consistentes para las principales materias a incluir en el plan de estudios, de forma armonizada.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Futuras Acciones

La identificación clara de las necesidades y de los temas a realizar es crucial, pero se valorará si estas necesidades se enmarcan en un contexto local, regional y nacional específico, complementando lo definido en el plan de estudios.

La estructura modular permitirá la fácil inclusión de estos temas de una manera ágil, al mismo tiempo, que permite un enfoque mucho más individual, lo que significa que cada una de las necesidades locales, regionales o nacionales se establecen e incluyen.

Recomendación 1 – Creación de Grupos de Diagnóstico Sectorial

La alineación de la cualificación y las unidades de competencia del Técnico Europeo Diseñador en AM de Metal (EMAM - DT) con el MEC / MNC permite la integración de esta cualificación en el marco de cada país. Las unidades de competencia de esta nueva cualificación están estructuradas en Resultados de Aprendizaje -sobre lo que se espera que un alumno sepa, sea capaz de hacer y entender- lo que nos proporciona una visión mucho más directa de las prioridades e intenciones de contenido nacionales.

Al mismo tiempo, uno de los retos para los responsables políticos y las partes interesadas en el segmento de la formación profesional y la educación es, por un lado, cómo mantener la velocidad actual de los cambios tecnológicos, económicos y sociales y, por otro, cómo identificar las necesidades futuras en cuanto a la evolución de las competencias.

El desarrollo de grupos sectoriales formados por responsables políticos, proveedores de EFP, expertos y actores de la industria, entre otros, permite definir un diagnóstico, identificando las necesidades y las oportunidades para todos los actores. Estos grupos sectoriales pueden identificarse a nivel europeo o a nivel nacional. Estos grupos hacen aportaciones y validan las competencias necesarias y las tendencias tecnológicas de la industria.

El trabajo en colaboración con los grupos educativos durante la validación de las necesidades industriales permitirá la actualización y el desarrollo de nuevas cualificaciones en estrecha conexión con el mercado laboral y la industria.

Lección aprendida

Con el Sistema Internacional de Cualificación en AM (IAMQS) ¹aprendimos cómo este sistema de cualificación responde a las necesidades específicas de la industria y cuenta con la participación de formadores de la industria y estudios de casos basados en problemas industriales reales. El enfoque modular de este sistema permite establecer un vínculo con las nuevas tecnologías de vanguardia y las revisiones periódicas de las

¹ <https://www.ewf.be/qualification/iamqs.aspx>



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

cualificaciones y unidades de competencia por parte de grupos de trabajo de expertos añaden valor y reconocimiento.

Además, la Agencia Nacional de Cualificación portuguesa se define aquí como un modelo, con las cualificaciones recopiladas en un Catálogo Nacional. Las cualificaciones son revisadas ocasionalmente, por los grupos sectoriales. Entre sus objetivos están la producción de cualificaciones y competencias críticas para la competitividad y modernización de la economía y para el desarrollo personal y social de las personas y el desarrollo de un marco de cualificaciones legible y flexible que favorezca la comparabilidad de las cualificaciones a nivel nacional. e internacional.

En Alemania existe un sistema similar al portugués con un marco nacional de formaciones profesionales disponibles y reconocidas. Un plan de trabajo marco de formación como componente de un reglamento de formación introduce una ocupación de formación reconocida. Un reglamento de formación especifica las competencias profesionales, los conocimientos y las habilidades que son, como mínimo, objeto de la formación profesional (perfil de la ocupación de formación). La revisión de los marcos de formación es realizada regularmente por los grupos de trabajo - Cámara de Comercio y Cámara de Artesanía - que recogen las necesidades de cambios en el perfil profesional de las empresas miembros.

Con el IAMQS se sentaron las bases de la estructura de la formación en AM, y con la creciente demanda de la industria, el perfil Europeo de Técnico Diseñador en AM de Metal podría ser un punto de partida para introducir las cualificaciones en AM en los marcos nacionales.

Futuras acciones

La acción futura en esta recomendación se basa en la promoción de iniciativas a nivel local, regional y nacional, que alimenten y mapeen las necesidades más importantes de la industria y que mantengan involucrados a los actores más relevantes, permitiendo un currículo lo más cercano a la realidad posible, y a tiempo.

Recomendación 2 - Inclusión de la Cualificación Técnica Internacional/Módulos como parte de una Cualificación Nacional

Las cualificaciones internacionales son reconocidas por la industria como un valor añadido para sus empleados, ya sea en las fases de contratación o como parte de las políticas de desarrollo profesional y gestión de la carrera.

Sin embargo, el principio de "pensar globalmente, actuar localmente" se está aplicando cada vez más en todo el mundo, por lo que es importante que las cualificaciones nacionales tengan en cuenta no sólo las necesidades nacionales, sino que también proporcionen el desarrollo de habilidades para trabajar en un entorno global.

Considerando cada una de las especificidades nacionales, podemos encontrar diferentes estatus para la implementación de nuevas cualificaciones en el marco nacional:



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

- Cualificación emergente que puede dar lugar a una nueva área/cualificación.
- - Cualificación existente que puede ser valorada con la cualificación EMAM- DT.

Lección aprendida

Utilizando el ejemplo del caso portugués, hay algunas cualificaciones nacionales existentes en las que el EMAM-DT podría integrarse y formar parte de los planes de estudio de estas cualificaciones, a saber Técnico en CAD/CAM / Técnico en Diseño de Moldes y Modelos - Fundición / Técnico en Diseño de Construcciones Mecánicas / Metalurgia y Planificación Industrial Metalúrgica.

La cualificación EMAM-DT valorará la oferta curricular existente. Los proveedores de EFP pueden seleccionar las unidades de competencia de un catálogo nacional de cualificaciones. El sistema portugués tiene unidades de competencia, en el componente de formación tecnológica, que el sistema prevé obligatorias y otras que son opcionales.

Los proveedores de FP pueden seleccionar de un grupo de unidades de competencia disponibles, la inclusión de las unidades de competencia de EMAM-DT en estas opciones es uno de los enfoques del proyecto DESTINE.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las cualificaciones nacionales formales en las que se pueden integrar las unidades de competencia EMAM - DT:

Calificaciones nacionales Portugal	Calificaciones nacionales España	Calificaciones nacionales Alemania	Calificaciones nacionales Italia
Técnico de CAD/CAM	Técnico en Conformación por Moldeo de Metales y Polímeros	Diseñador técnico de productos especializado en la construcción de máquinas e instalaciones	Diseñador mecánico
Técnico de Diseño de Moldes y Modelos - Fundición	Técnico en Mecanizado	Diseñador técnico de productos especializado en el diseño y la construcción de productos	
Técnico en Diseño de Construcciones Mecánicas	Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica		
Metalurgia y Planificación Industrial Metalúrgica	Curso de Especialización en Fabricación Aditiva		

Tabla 5: Posible integración de la cualificación y las unidades de competencia del EMAM-DT en las Cualificaciones Nacionales de los países asociados



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Futuras acciones

El desarrollo e implementación de la educación y las cualificaciones es un reto para cada país miembro de la Unión Europea, cuando el objetivo es armonizar las cualificaciones y permitir que los trabajadores vean reconocidas sus habilidades y conocimientos independientemente de la región, o dar confianza a la industria a la hora de contratar.

La alineación entre el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) y el Marco Europeo de Cualificaciones (MEC) es el punto de partida, ya que proporciona armonización, transparencia y comparabilidad de las cualificaciones, añadiendo calidad y fiabilidad, en el contexto nacional e internacional.

Recomendación 3 – WorldSkills League como acelerador de la integración de nuevas cualificaciones en el MNC

Los estándares ocupacionales de WorldSkills reflejan las ocupaciones o roles laborales globales que están representados por la competición WorldSkills.

Esta competición mundial pretende abarcar las competencias especializadas, técnicas y genéricas que componen los roles laborales intermedios en todo el mundo e indica la importancia relativa de cada sección de los estándares, según el asesoramiento de la industria y las empresas. Además, la competición está supervisada por expertos técnicos y profesionales de WorldSkills y tiene una actualización con la industria y las empresas de todo el mundo.

En pocas palabras, la competición WorldSkills establece la línea de base a partir de la cual crecer y recompensar el auténtico rendimiento profesional de los miembros de WorldSkills y, más ampliamente, proporcionan un punto de referencia para los estándares nacionales y regionales a medida que las economías y los mercados se vuelven cada vez más internacionales.

Lección aprendida

Uno de los pilares del proyecto DESTINE es proporcionar la excelencia en el sector de la AM mediante el desarrollo de una competición que proporcione visibilidad y motivación para esta cualificación, al tiempo que introduce las tecnologías AM en la competición de habilidades: Las ligas de habilidades nacionales y europeas. La competición DESTINE fue diseñada de la misma manera que la competición mundial WorldSkills. El resultado está presente en el en el vídeo de testimonios realizado por la 2ª Liga Europea de Habilidades², al final del proyecto. Los principales comentarios fueron sobre la visibilidad que esta experiencia añade a su currículo personal, así como la aplicabilidad del propio caso práctico.

² <https://www.youtube.com/watch?v=MEs4PXMy3uY>



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Futuras acciones

EMAM-DT puede incluirse en el Área de Actividad de Tecnología de Fabricación e Ingeniería en WorldSkills. Junto con el World Skills, también en Portugal esta agrupación/actividad se realizará como demostración en la competición nacional WorldSkills Portugal.

La Liga Nacional y Europea de Habilidades en DESTINE, realizó un verdadero ejemplo de aplicabilidad como una nueva propuesta, y como una buena práctica, esta cualificación puede acelerar la implementación de esta nueva cualificación en el Marco Nacional de Cualificaciones.

El EMAM-DT está alineado con los Estándares Ocupacionales de WorldSkills (WSOS) y este hecho aumentará la argumentación para la integración de la cualificación EMAM-DT en el MNC. Además, hay una serie de cualificaciones que ya existen en WorldSkills (tabla 6).

Estándares profesionales de WorldSkills (WSOS)	Calificaciones nacionales Portugal	Calificaciones nacionales España	Calificaciones nacionales Alemania	Calificaciones nacionales Italia
Tecnología de fabricación e ingeniería	Refrigeración, Tecnología de la moda, Mecatrónica, Cocina, CAD/CAM, fresado CNC, soldadura, carpintería, electricidad, peluquería, esteticista, orfebrería, restaurante ³	Mecatrónica, Diseño Mecánico CAD, Fresado CNC, Soldadura, Reparación de Carrocerías, Fontanería y Calefacción, Electrónica, Desarrollo Web, Instalaciones Eléctricas, Control Industrial, Ebanistería, Carpintería, Floristería,	Polimecánica y Automatización, Mecatrónica, Torneado CNC, Fresado CNC, Cantería Arquitectónica, Soluciones de software informático para empresas, Tecnología de medios impresos, Revestimiento de paredes y suelos, Fontanería y Calefacción, Electrónica,	Remolques, Floristas, Recepcionistas de hotel, Carpinteros, Mecánicos, Paisajistas, Pintores y barnizadores, Albañiles, Diseñadores multimedia, Esteticistas

³ Portugal es uno de los fundadores de WorldSkills. Puede participar en todas las áreas, de las que destacamos las de este año (edición especial 2022).



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

		<p>Peluquería, Estética, Tecnología de la Moda, Tecnología del Automóvil, Cocina, Servicio de Restaurante y Bar, Pintura de Automóviles, Jardinería, Refrigeración y Aire Acondicionado, Administración de Sistemas de Redes TIC, Asistencia Social y Sanitaria, Panadería, Animación 3D y Juegos.</p>	<p>Carpintería, Trabajos de construcción en hormigón.</p>	
--	--	--	---	--

Tabla 6: Normas de Cualificación de WorldSkills en los países asociados



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Enlaces de interés

Página web del Proyecto DESTINE:

<https://www.destineproject.eu/>

Vídeo del proyecto DESTINE:

<https://www.youtube.com/watch?v=Da9iPEILsyM>

Liga de habilidades DESTINE - Vídeo de testimonios:

[2nd European Skills League - Testimonies video](#)

WorldSkills:

<https://worldskills.org/>

Catálogo Nacional de Cualificaciones de Portugal:

<https://catalogo.anqep.gov.pt/>

WorldSkills en Portugal:

<https://worldskillsportugal.iefp.pt/>

Instituto Nacional de Análisis de Políticas Públicas de Italia:

<https://inapp.org/>

Atlas de mano de obra y competencias – Italia:

<https://atlantelavoro.inapp.org/index.php>

Ley de Formación Profesional – Alemania:

https://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005/index.html

https://www.bibb.de/dienst/berufesuche/de/index_berufesuche.php/regulation/neufassung_metallberufe_2018.pdf

Ministerio de Educación y Formación Profesional – España:

<https://todofp.es/que-estudiar/loe/fabricacion-mecanica.html>

Spain Skills:

<https://spain-skills.es/>

Comparar los marcos nacionales de cualificaciones en toda Europa:

<https://europa.eu/europass/en/compare-qualifications>



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Conclusión

La integración de las cualificaciones europeas en los marcos/sistemas nacionales de cualificaciones es uno de los retos. Pero también una oportunidad en el proyecto DESTINE.

Un sistema armonizado de reconocimiento de las cualificaciones en todos los países europeos puede beneficiar a todos los actores: la industria, los responsables políticos de la educación, los proveedores de EFP o los aprendices, y sus beneficios están relacionados con uno de los principios fundamentales de la Unión Europea: la movilidad de las personas.

Al compartir las experiencias de la asociación Destine durante el desarrollo del proyecto, en particular a través de las lecciones aprendidas en relación con cada recomendación, los proveedores de EFP y las autoridades locales/nacionales en el ámbito de la EFP podrán seguir explorando los pasos futuros hacia la integración de las cualificaciones europeas/internacionales.

En conclusión, este documento ha logrado su objetivo: ser un punto de partida y proporcionar orientación en el proceso de reflexión para la integración de las cualificaciones europeas, transversales y vinculadas al mercado laboral, en los marcos o sistemas nacionales de cualificación, independientemente de su país o contexto.



European Design Technicians League
(Proj. 2020-1-ES01-KA202-082337)



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

Referencias

Introducción a la Fabricación Aditiva:

<https://www.metal-am.com/introduction-to-metal-additive-manufacturing-and-3d-printing/applications-for-additive-manufacturing-technology/> [Consultado en septiembre de 2022]

<https://additivemanufacturing.com/basics/> [Consultado en octubre de 2022]

Visión general de los desarrollos del Marco Nacional de Cualificaciones en los países DESTINE – CEDEFOP:

<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/8611> [Consultado en septiembre de 2022]