Interreg Sudoe

EUROPEAN UNION

ADDITOOL

European Regional Development Fund

D3.1.1: LEARNING REPORT

www.additool.eu

INDEX

1. INTRODUCCIÓN 3

2. Diseño del curso de formación 4

2.1. Descripción general 4

2.2. Módulos del curso de formación 5

2.3. Accesibilidad y contenido de los cursos de formación 6

3. Organización del módulo de formación 7

3.1. Primer Curso: ENIT (24 de enero a 4 de febrero de 2022) 8

3.2. Segundo Curso: ESTIA (7 de marzo al 18 de marzo 2022) 9

3.3. Tercer Curso: FADA - CATEC (23 de mayo al 2 de junio 2022) 10

3.4. Cuarto Curso: IPLEIRIA (14 de julio al 22 de julio 2022) 11

3.5. Quinto Curso: UPV/EHU (6 de junio al 16 de junio 2022) 12

3.6. Sexto Curso: ENIT (16 de enero al 20 de enero 2023) 13

4. Resultados de la evaluación 14

4.1. Diseño del cuestionario 14

4.2. Resultados de la Evaluación 15

5. Conclusiones 17

1. INTRODUCCIÓN

Este entregable tiene como objetivo describir la actividad 3.1 en la que se ha creado e impartido un curso de aprendizaje transnacional sobre Fabricación Aditiva Metálica (FAM). La actividad está dedicada a la transferencia de conocimiento para estudiantes de universidad y personal técnico mediante la creación de un nuevo módulo de aprendizaje, adaptado a la FAM para la industria de herramientas.

Aunque las tecnologías de FAM no sustituyen a ningún proceso de fabricación tradicional, son un catalizador esencial para la creación y la innovación y actúan como un buen complemento para mejorar la competitividad de las empresas. Sin embargo, aunque se considera que el alcance potencial de la adopción de estas tecnologías en todos los sectores (y en particular en el sector del utillaje) es muy grande y puede tener un impacto disruptivo, el nivel de conocimiento y adopción de la FAM sigue siendo por debajo de las expectativas, sobre todo si el análisis se centra en las PYME.

Varios análisis destacan la demanda de formación para los procesos de FA, pero uno de los más recientes y directos ha sido publicado por Thomas-Seale et al. , donde se afirma literalmente que "Se requiere un cambio de paradigma en la educación para aumentar la comprensión de la Fabricación Aditiva por parte de los graduados" y posteriormente identifica la Formación como una de las barreras para la implementación de los procesos de FA. La mayoría de los fabricantes de moldes y matrices en Europa siguen siendo PYMEs con gran capacidad de innovación, pero con escasa o nula formación en procesos de AM metálica.

Por ello, la actividad 3.1 ha supuesto la creación de un nuevo curso de formación adaptado a estudiantes de ingeniería e impartido en todas las universidades y escuelas de ingeniería socias del proyecto ADDITOOL. Este curso incluye cursos teóricos, trabajo práctico en laboratorios y visitas a empresas y centros del ecosistema local de cada socio.

El módulo de formación ha sido impartido por ENIT, ESTIA, FADA CATEC, IPLEIRIA y UPV/EHU en sus propias instalaciones. Además, CEIT y LORTEK también han participado en el diseño y creación del módulo y en las visitas de los alumnos a sus talleres.

2. Diseño del curso de formación

2.1. Descripción general

El Curso propuesto incluye formación específica en Fabricación Aditiva Metálica para el sector de moldes y matrices. Se ha diseñado un curso de 10 días de duración dirigido a ingenieros y técnicos con cierta experiencia en el sector y con una formación previa de grado. El objetivo es profundizar en aspectos específicos de los procesos de FAM aplicables al sector del utillaje, incluyendo no sólo los procesos de fabricación, sino también los procedimientos de diseño e inspección. Así, el objetivo final es acelerar la introducción de las técnicas FAM en las empresas del sector del molde mediante la formación de personas especializadas. Dentro de este objetivo, se hace especial hincapié en la formación a personas de las PYME del sector.

Para lograr este objetivo, el Curso de Formación se ha dividido en 6 módulos principales, que a su vez se dividen en temas más específicos. El objetivo es cubrir todos los contenidos relevantes de la FAM y su potencial aplicación en el sector del utillaje. La documentación, que ha sido creada por todos los participantes en el proyecto, se distribuye a todos los estudiantes y sirve de base para la parte teórica del curso.

Además, el curso incluye una parte práctica de 3 días, en la que los estudiantes pueden analizar sistemas y máquinas industriales de fabricación aditiva, observar piezas reales in situ y realizar mediciones para la validación de los procesos. Este contenido, dado que se requiere equipamiento experimental, se adapta a cada centro que imparte el curso, utilizando el equipamiento disponible en cada laboratorio. Por último, se ha contemplado una visita a una plataforma o a una empresa industrial que trabaje con Fabricación Aditiva.

El contenido del curso se seleccionó a partir de las aportaciones de los socios en una serie de reuniones, acordando los módulos que se consideraron que cubrirían los contenidos más relevantes. El contenido general incluye los siguientes temas:

- Introducción al sector del utillaje y las tecnologías MAM
- Materiales para FAM adaptados al sector del molde y matricería, incluyendo tanto material en polvo como hilo.
- Reglas de diseño para los diferentes procesos como PBF, láser hilo DED, WAAM, láser polvo DED, ...
- Optimización topológica adaptada a la FAM.
- Programación de trayectorias tanto para máquinas-herramienta cartesianas como para robots.
- Trabajo práctico, que se apoyará en los equipos de cada socio.
- Visitas al ecosistema local.

Una vez definidos los módulos, se distribuyeron entre los socios para que cada uno elaborara las diapositivas y contenidos detallados.

2.2. Módulos del curso de formación

El curso de formación se ha dividido en 6 módulos con varios temas asociados. Todos los módulos incluyen una serie de diapositivas y material adicional (videos, imágenes, enlaces web, referencias,...) para ayudar a los alumnos a seguir el contenido del curso.

El curso se ha diseñado con una metodología 100% presencial, con el objetivo de implicar a los estudiantes en las clases teóricas, prácticas de taller y visitas. No obstante, los contenidos teóricos están preparados para su posible implementación en plataformas de enseñanza online y la posibilidad de impartir el curso a distancia. En cuanto al número de estudiantes, el límite lo han marcado las instalaciones donde se realizan las prácticas, pero en cualquier caso, se ha limitado a 15 estudiantes. A continuación se muestra el contenido de cada módulo:

TÍTULO DEL TEMA/MÓDULO	CONTENIDO
INTRODUCCIÓN AL SECTOR DEL UTILLAJE	Definición del mercado Tipo de utillaje en función de la actividad Tipos de utillaje Oportunidades de las tecnologías de FA
INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS FAM	Visión general de los procesos FA Material para utillaje y criterios de elección Materia prima para FA Definición del mercado Introducción a la metalurgia de los procesos FA
REGLAS DE DISEÑO PARA LAS TECNOLOGÍAS FAM Y PROCESOS DE FABRICACIÓN	PBF Laser Binder Jetting DED Wire Arc DED Wire Laser DED Powder Laser FFF Metal Postprocesado para FA
OPTIMIZACIÓN TOPOLÓGICA	Conceptos generales Aplicación en matrices y moldes FA Metálica y Optimización Topológica
PROGRAMACIÓN DE TRAYECTORIAS	Cinemática de la máquina Máquinas híbridas CAM para FA - Robot y Máquinas Cartesianas PBF CAM: Slicing y programación de capas CAM FFF: Slicing y programación de capas
FAM PARA UTILLAJE	Elección de la tecnología y el material Potencial / Ventaja Procedimientos de fabricación Monitorización y Digital Twin Caracterización y metalurgia Inspección de piezas AM Fichas de formación práctica

2.3. Accesibilidad y contenido de los cursos de formación

La preparación de los módulos de formación finalizó en enero de 2022, por lo que los cursos pudieron comenzar a partir de esas fechas. Por tanto, la realización de los cursos ha seguido la planificación prevista sin contratiempos. Además, al final de cada curso se realizaba una evaluación de los estudiantes, recogiendo sus impresiones, aspectos a mejorar, etc. Los resultados se analizaron y se transmitieron a los demás socios para que los tuvieran en cuenta en la realización del siguiente curso.

Todos los módulos de formación y la información pertinente se compartieron en la plataforma Teams. Las diapositivas y los contenidos se organizaron por días y las presentaciones incluían también comentarios para explicar los distintos temas.

Documents > General > ADDITOOL > WP3 Formation > **Act.3.1 Students training module**

Nom	Modifié	Modifié par
Day 1	26 novembre 2021	eukar.ehu
Day 2	26 novembre 2021	eukar.ehu
Day 3	26 novembre 2021	eukar.ehu
Day 4 & 5	26 novembre 2021	eukar.ehu
Day 6, 7 & 8	26 novembre 2021	eukar.ehu
Term of References	5 mai 2021	Pierre DIAZ
ADDITOOL Ejemplo presentacion WP3.pptx	29 septembre 2021	Pierre DIAZ
Training Module structure.docx	29 septembre 2021	Pierre DIAZ
WP3 - Training Course Content.xlsx	16 février	Fábio Jorge Pereira...

En cualquier caso, cada socio tenía libertad para adaptar la planificación y modificar la programación del curso, en función de la disponibilidad de los talleres, la disponibilidad de los estudiantes,…

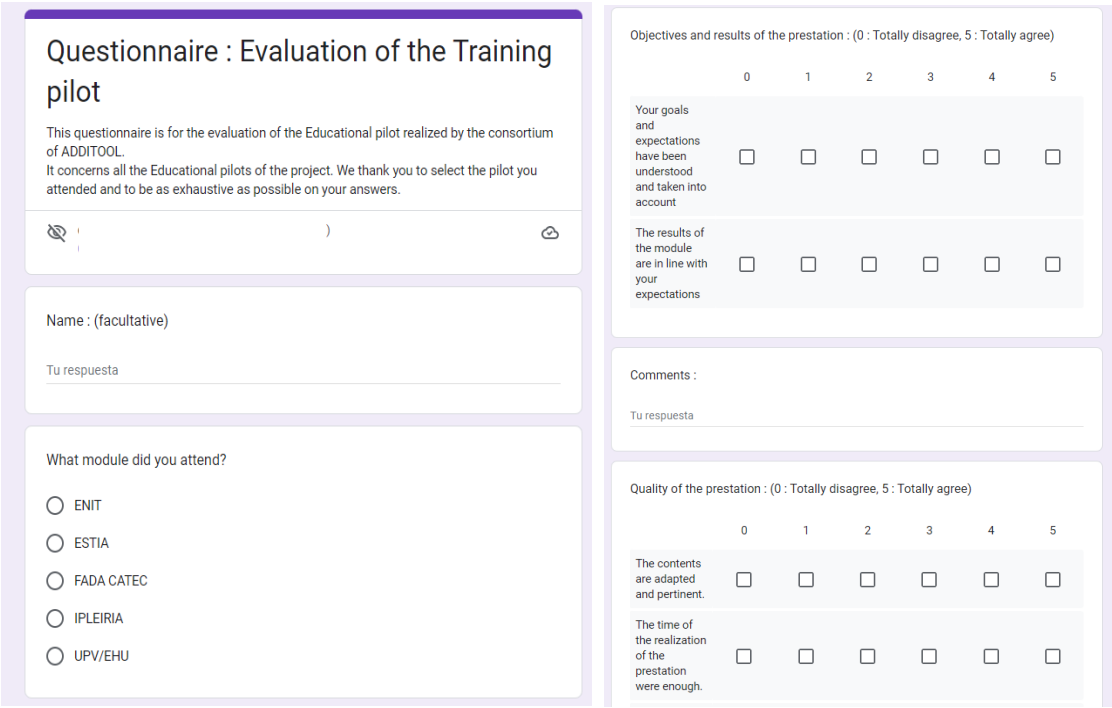
3.Organización del módulo de formación

Una vez que se dispuso del diseño y el contenido del curso, se propuso un calendario para los distintos socios que participaron en la actividad. Los cursos comenzaron en febrero de 2022 y finalizaron en junio de 2022. Se impartió también un curso adicional (el cual no estaba previsto en inicialmente en la propuesta) el cual se realizó durante el mes de enero de 2023. La siguiente lista muestra las fechas y lugares detallados de los módulos de formación.

CURSO Nº	SOCIO	FECHAS
1er Curso	ENIT	24 de enero hasta 4 de febrero 2022
2º Curso	ESTIA	7 de marzo hasta 18 de marzo 2022
3º Curso	FADA CATEC	23 de mayo hasta 2 de junio 2022
4º Curso	IPLEIRIA	14 de julio hasta 22 de julio 2022
5º Curso	UPV/EHU	6 de junio hasta 16 de junio 2022
6º Curso	ENIT	16 de enero hasta 20 de enero 2023

En total, 60 estudiantes recibieron formación durante 2 semanas, principalmente estudiantes de ingeniería de último curso y estudiantes de doctorado, pero también personas procedentes de empresas del sector.

En cuanto a la evaluación, se diseñó un cuestionario abierto para que los alumnos estudiantes puedan dar su opinión sobre los módulos.



Questionnaire : Evaluation of the Training pilot

This questionnaire is for the evaluation of the Educational pilot realized by the consortium of ADDITOOL.
It concerns all the Educational pilots of the project. We thank you to select the pilot you attended and to be as exhaustive as possible on your answers.

Name : (facultative)

Tu respuesta

What module did you attend?

- ENIT
- ESTIA
- FADA CATEC
- IPLEIRIA
- UPV/EHU

Objectives and results of the prestation : (0 : Totally disagree, 5 : Totally agree)

	0	1	2	3	4	5
Your goals and expectations have been understood and taken into account	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The results of the module are in line with your expectations	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Comments :

Tu respuesta

Quality of the prestation : (0 : Totally disagree, 5 : Totally agree)

	0	1	2	3	4	5
The contents are adapted and pertinent.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The time of the realization of the prestation were enough.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3.1. Primer Curso: ENIT (24 de enero a 4 de febrero de 2022)

Lugar:	École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes – ENIT
Fechas del curso:	24 de enero a 4 de febrero de 2022
Número de estudiantes:	**12 estudiantes**
Prácticas y Vistas:	Instalaciones del LGP y CRTCI del ENIT Visita de la plataforma ESTIA - Addimadour y de la empresa Lynxter
Descripción breve	

24/01/2022	25/01/2022	26/01/2022	27/01/2022	28/01/2022	31/01/2022	1/02/2022	2/02/2022	3/02/2022
Introduction to the tooling sector (J.Alexis) **CRTCI 1**	Design rules for mam technologies & manufacturing method (Y. Balcaen) **CRTCI 1**	MAM for tooling (M. Mokhtari) **CRTCI 1**	Programming of trajectories (M. Benoussaad) **Salle pédagogie active**	Visit of associate partners (ESTIA)	Topology optimisation (A.Vezerian) **CRTCI 1**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**
Introduction to the tooling sector (V. Nassiet) **CRTCI 1**	Design rules for mam technologies & manufacturing method (Y. Balcaen) **CRTCI 1**	MAM for tooling (M. Mokhtari) **CRTCI 1**	Programming of trajectories (M. Benoussaad) **Salle pédagogie active**	Visit of associate partners (ESTIA)	Topology optimisation (L.Arnaud) **CRTCI 1**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**
Introduction to MAM Technologies (J.Alexis) **CRTCI 1**	Design rules for mam technologies & manufacturing method (Y. Balcaen) **CRTCI 1**	MAM for tooling (M. Mokhtari) **CRTCI 1**	Programming of trajectories (practical works) (F. Nourredine) **Labo Robotique**	Visit of associate partners (ESTIA)	Topology optimisation (Practical works) (L.Arnaud) **BE1**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**
Introduction to MAM Technologies (J.Alexis) **CRTCI 1**	Design rules for mam technologies & manufacturing method (Y. Balcaen) **CRTCI 1**	MAM for tooling (M. Mokhtari) **CRTCI 1**		Visit of associate partners (ESTIA)	Topology optimisation (Practical works) (L.Arnaud) **BE1**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**	MAM for tooling (practical works) (A.Ayed) **CRTCI 1 + LABO.**

4 days of lectures — 1 day of partners visit — **4 days of practical works**

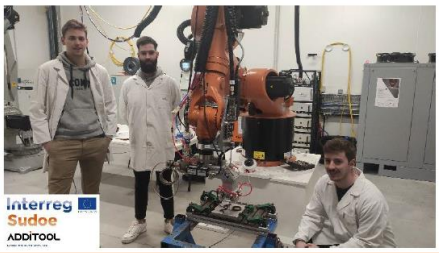
Fotos:

3.2. Segundo Curso: ESTIA (7 de marzo al 18 de marzo 2022)

Lugar:	Ecole Supérieure des Technologies - ESTIA
Fechas del curso:	7 de marzo al 18 de marzo 2022
Número de estudiantes:	**10 estudiantes**
Prácticas y Vistas:	Impartido en la plataforma Addimadour
Descripción breve	

Jour		Nom du module	Nom intervenant
Lundi 07/03/22	9h - 12h30	MODULE 1_01 Introduction_notes	Pierre DIAZ
		MODULE 1_02 Glass Moulds	
		MODULE 1_03 METAL_Forming_Tools	
		MODULE 1_04 Molds For Plastics_notes	
		MODULE 1_05_Intro_Die_Casting_Moulds	
	14h - 18h	Introduction Procédés Fabrication Additive + Visite	
Mardi 08/03/22	8h30 - 11h	MODULE 2_01 Material for tooling and choice criteria	Pierre MICHAUD
		MODULE 2_02 AM Raw material powder	
		MODULE 2_03 AM Raw material Wire	
	14h - 16h	MODULE 2_06 Metallurgy Introduction	
		MODULE 3_06 AM Post-processing	
	16h - 18h	MODULE 3_01 Design Rules PBF Laser	Pierre DIAZ
Mercredi 09/03/22	9h - 18h	MODULE 3_02 Design Rules Binder Jetting	Pierre DIAZ
		MODULE 3_03 Design Rules WIRE Arc & Laser	
		MODULE 3_04 Design Rules_FFF Metal Charged	
		MODULE 3_05 Design_Rules_DED Powder Laser	
Jeudi 10/03/22	9h - 18h	MODULE 4_01 Topology Optimization	Pierre DIAZ
Vendredi 11/03/22	9h - 12h30	MODULE 5_02 Hybrid Machine Tools	Fabien POULHAON ou Valentin PEIGNE
		MODULE 5_03 DED Powder Programming	Fabien POULHAON
		MODULE 5_04 LPBF Programming	
	14h - 18h	MODULE 5_04 Programming_DED_Wire	ADAXIS
Lundi 14/03/22	9h - 12h30	ADDITOOL_ENIT_Characterization_and_metallurgy V4	Pierre MICHAUD & Fabien POULHAON
	14h - 14h30	MODULE 6_05 Monitoring_digital twin	Pierre DIAZ
	14h30 - 18h	TP Lynxter 2h // Assignment Optim Topo 2h 2 groupes	
Mardi 15/03/22	9h - 18h	TP WAAM Groupe 1 TP WLAM Groupe 2 TP BeAM Groupe 3	Anais DOMERGUE Pierre DIAZ Valentin PEIGNE
Mercredi 16/03/22	9h - 18h	TP WAAM Groupe 3 TP WLAM Groupe 1 TP BeAM Groupe 2	Anais DOMERGUE Pierre DIAZ Valentin PEIGNE
Jeudi 17/03/22	9h - 18h	TP WAAM Groupe 2 TP WLAM Groupe 3 TP BeAM Groupe 1	Anais DOMERGUE Pierre DIAZ Valentin PEIGNE
Vendredi 18/03/22	9h - 18h	Visite LAUAK et SOMOCAP	Pierre DIAZ

Fotos:



3.3. Tercer Curso: FADA - CATEC (23 de mayo al 2 de junio 2022)

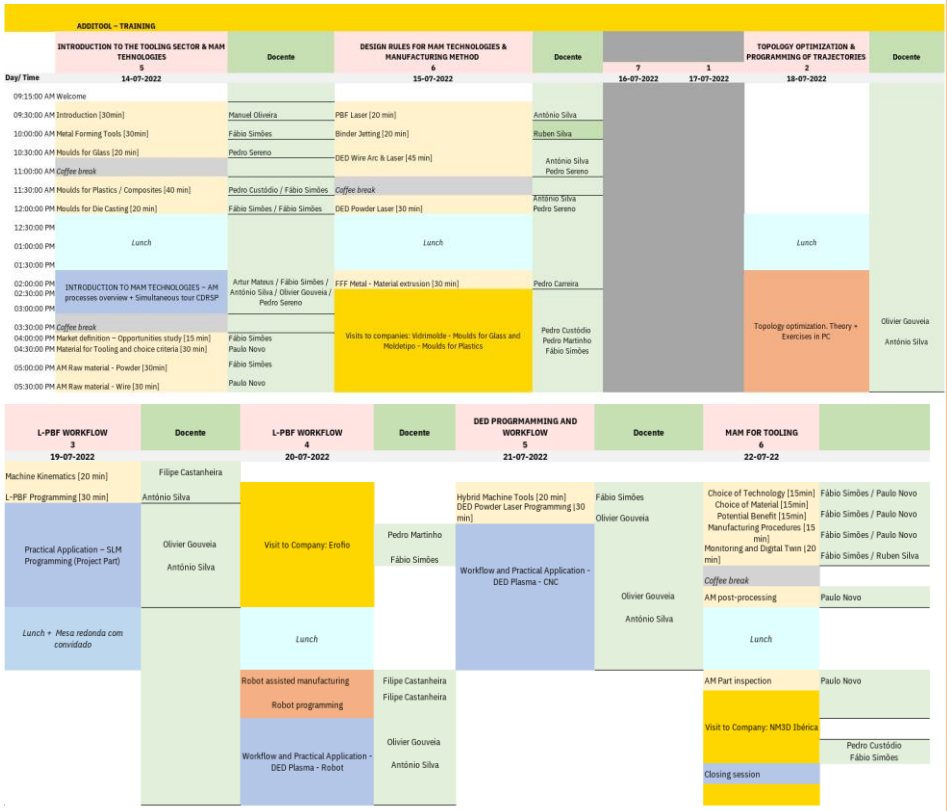
Lugar:	FADA - CATEC
Fechas del curso:	23 de mayo al 2 de junio 2022
Número de estudiantes:	**14 estudiantes**
Prácticas y Vistas:	Impartido en las instalaciones de CATEC Visita a ARUS
Descripción breve	

Day	Content	Lecturers
Day 1	MODULE 1 - Introduction and visit to CATEC	Carlos Galleguillos/ Antonio Periñán
Day 2	MODULE 2 - Materials	Álvaro Nieto/Ignacio González-Barba
Day 3	MODULE 3- Design rules	Daniel Hervás
Day 4	MODULE 4 - Topology optimization	Jorge Sogorb/Pablo Gómez
Day 5	MODULE 5 - AM programming	Javier Santaolaya
Day 6	MODULE 6-– Quality Assurance of AM components	Carlos Galleguillos
Day 7 and 8	Practical exercises-labs	
Day 9	Visit to ARUS	

Fotos:

3.4. Cuarto Curso: IPLEIRIA (14 de julio al 22 de julio 2022)

Lugar:	IPLEIRIA
Fechas del curso:	14 de julio al 22 de julio 2022
Número de estudiantes:	**6 estudiantes**
Prácticas y Vistas:	Impartido en las instalaciones del CDRSP - IPLEIRIA Visitas a Moldetipo, Vidrimolde, EROFIO and NM3DIbérica
Descripción breve	
Fotos:	



ADDITOOL – TRAINING

Day/ Time	INTRODUCTION TO THE TOOLING SECTOR & MAM TEHNOLOGIES 5 14-07-2022	Docente	DESIGN RULES FOR MAM TECHNOLOGIES & MANUFACTURING METHOD 6 15-07-2022	Docente	7 16-07-2022 / 1 17-07-2022	TOPOLOGY OPTIMIZATION & PROGRAMMING OF TRAJECTORIES 2 18-07-2022	Docente
09:15:00 AM	Welcome						
09:30:00 AM	Introduction [30min]	Manuel Oliveira	PBF Laser [20 min]	António Silva			
10:00:00 AM	Metal Forming Tools [30min]	Fábio Simões	Binder Jetting [20 min]	Ruben Silva			
10:30:00 AM	Moulds for Glass [20 min]	Pedro Sereno	DED Wire Arc & Laser [45 min]	António Silva Pedro Sereno			
11:00:00 AM	*Coffee break*		*Coffee break*				
11:30:00 AM	Moulds for Plastics / Composites [40 min]	Pedro Custódio / Fábio Simões		António Silva Pedro Sereno			
12:00:00 PM	Moulds for Die Casting [20 min]	Fábio Simões / Fábio Simões	DED Powder Laser [30 min]				
12:30:00 PM 01:00:00 PM	*Lunch*		*Lunch*			*Lunch*	
01:30:00 PM							
02:00:00 PM 02:30:00 PM 03:00:00 PM	INTRODUCTION TO MAM TECHNOLOGIES – AM processes overview + Simultaneous tour CDRSP	Artur Mateus / Fábio Simões / António Silva / Olivier Gouveia / Pedro Sereno	FFF Metal - Material extrusion [30 min]	Pedro Carreira		Topology optimization. Theory + Exercises in PC	Olivier Gouveia António Silva
03:30:00 PM	*Coffee break*		Visits to companies: Vidrimolde - Moulds for Glass and Moldetipo - Moulds for Plastics	Pedro Custódio Pedro Martinho Fábio Simões			
04:00:00 PM	Market definition – Opportunities study [15 min]	Fábio Simões					
04:30:00 PM	Material for Tooling and choice criteria [30 min]	Paulo Novo					
05:00:00 PM	AM Raw material - Powder [30min]	Fábio Simões					
05:30:00 PM	AM Raw material - Wire [30 min]	Paulo Novo					

L-PBF WORKFLOW 3 19-07-2022	Docente	L-PBF WORKFLOW 4 20-07-2022	Docente	DED PROGRMAMMING AND WORKFLOW 5 21-07-2022	Docente	MAM FOR TOOLING 6 22-07-22	
Machine Kinematics [20 min]	Filipe Castanheira						
L-PBF Programming [30 min]	António Silva			Hybrid Machine Tools [20 min] DED Powder Laser Programming [30 min]	Fábio Simões Olivier Gouveia	Choice of Technology [15min] Choice of Material [15min] Potential Benefit [15min] Manufacturing Procedures [15 min] Monitoring and Digital Twin [20 min]	Fábio Simões / Paulo Novo Fábio Simões / Paulo Novo Fábio Simões / Paulo Novo Fábio Simões / Ruben Silva
Practical Application – SLM Programming (Project Part)	Olivier Gouveia António Silva	Visit to Company: Erofio	Pedro Martinho Fábio Simões	Workflow and Practical Application - DED Plasma - CNC	Olivier Gouveia António Silva	*Coffee break*	
						AM post-processing	Paulo Novo
Lunch + Mesa redonda com convidado		*Lunch*				*Lunch*	
		Robot assisted manufacturing Robot programming	Filipe Castanheira Filipe Castanheira			AM Part inspection	Paulo Novo
		Workflow and Practical Application - DED Plasma - Robot	Olivier Gouveia António Silva			Visit to Company: NM3D Ibérica	Pedro Custódio Fábio Simões
						Closing session	

3.5. Quinto Curso: UPV/EHU (6 de junio al 16 de junio 2022)

Lugar:	UPV/EHU
Fechas del curso:	6 de junio al 16 de junio 2022
Número de estudiantes:	**11 estudiantes**
Prácticas y Vistas:	Impartido en la Escuela de Ingeniería de Bilbao y CFAA (UPV/EHU) Visita a LORTEK (Optimización Topológica) y feria BIEMH'22
Descripción breve	

	Lunes 6 de junio	Martes 7 de junio	Miércoles 8 de junio	Jueves 9 de junio	Viernes 10 de junio
9:00-9:30	AulaMH T1 – Introducción Sector Molde	AulaMH T4 – Intro AM T5 – Mercado de AM T6 – Metalurgia	LORTEK Optimización topológica Práctica de Optimización topológica VISITA LORTEK	AulaMH T1 – Intro. Máquinas T1.5 –Maq Hta LPBF y DED	AULA AIMS - CFAA T4 – Programación LPBF VISITA CFAA- Aula AIMS
9:30-10:00					
10:00-10:30	AulaMH T2 – Metal Forming T3 – Plastic Moulds				
10:30-11:00					
11:00-11:30		AulaMH Práctica de ANSYS Workbench		AulaMH T2 – Máq. Híbridas T2.5 – Monitorización	
11:30-12:00	AulaMH T1 – Materiales Molde T2 – Fabricación Polvo T3 –Hilo para AM				
12:00-12:30					
12:30-13:00					
[redacted]					
14:30-15:00	Taller EIB Práctica de Materiales de aporte	AulaMH T1 – Design rules PBF T2 – Design rules BJ	BEC VISITA BIEMH y Addit3D	AulaMH - Taller Práctica de NX – Laser DED Aporte con Monitorización	
15:00-15:30					
15:30-16:00		AulaMH T3 – Design rules WAAM T4 – Design Rules FFF			
16:00-16:30		AulaMH T5 – Design Rules L- DED T6 – Postprocessing			
16:30-17:00	[redacted]				

Fotos:

3.6. Sexto Curso: ENIT (16 de enero al 20 de enero 2023)

Lugar:	École Nationale d'Ingénieurs de Tarbes – ENIT
Fechas del curso:	16 de enero al 20 de enero 2023
Número de estudiantes:	**12 estudiantes**
Prácticas y Vistas:	Impartido en instalaciones del LGP y CRTCI de la ENIT Visita a ESTIA – Plataforma Addimadour y Lynxter
Descripción breve	No previsto inicialmente. 2º curso en el ENIT. 2 días de conferencias y 2 días de clases experimentales 1 día de visita a la plataforma Addimadour (ESTIA)
Fotos:	

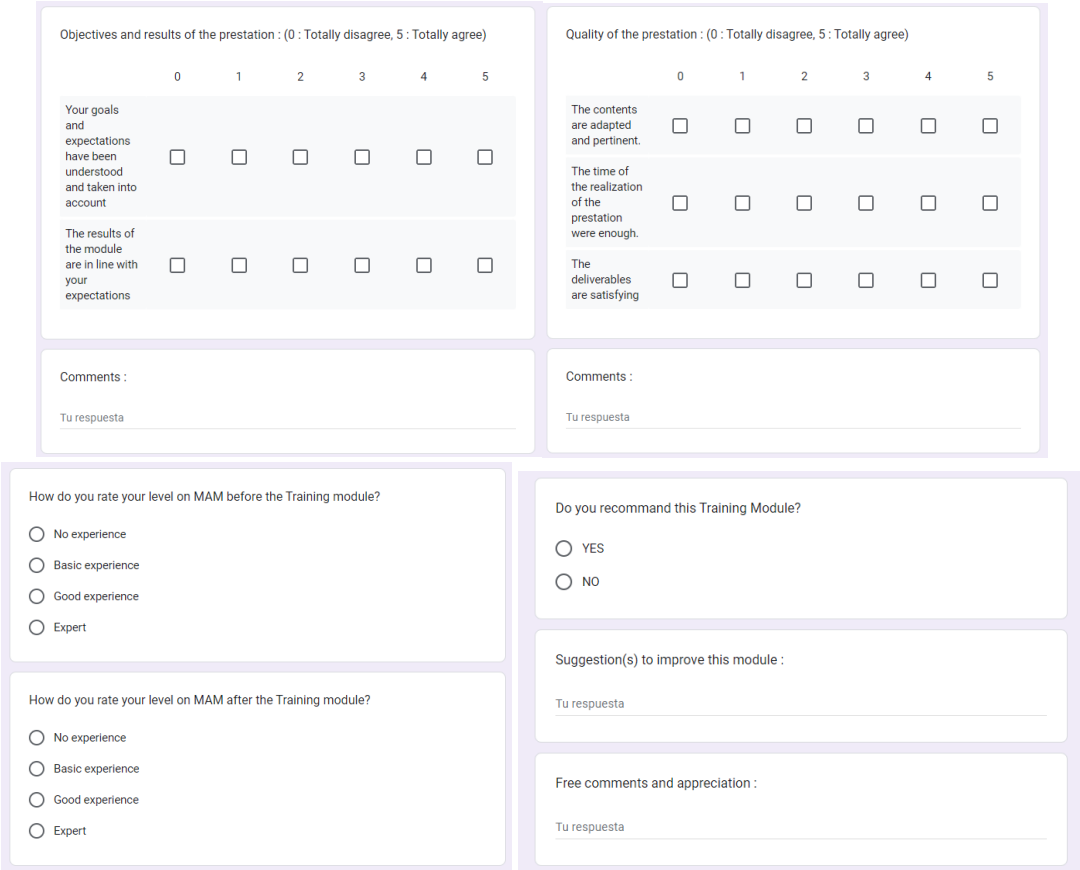
4. Resultados de la evaluación

En este apartado se presentan los resultados del cuestionario de evaluación. Los resultados se basan en las respuestas de los estudiantes tras finalizar el módulo. Los resultados se presentan para dar una visión general, pero pueden analizarse individualmente para cada módulo de formación o centrándose en aspectos concretos más específicos.

4.1. Diseño del cuestionario

El cuestionario de evaluación se diseñó utilizando la herramienta Google Forms. Dado que todos los estudiantes disponen de una cuenta de Google, se partía de un 100% de respuestas potenciales. El formulario se diseñó con el doble objetivo de obtener información pero con el mínimo esfuerzo. Por lo tanto, cada estudiante podía terminar la evaluación en menos de 3 minutos.

A continuación se presentan algunos ejemplos de preguntas y formato del formulario.



Objectives and results of the prestation : (0 : Totally disagree, 5 : Totally agree)

	0	1	2	3	4	5
Your goals and expectations have been understood and taken into account	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The results of the module are in line with your expectations	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Comments :

Tu respuesta

Quality of the prestation : (0 : Totally disagree, 5 : Totally agree)

	0	1	2	3	4	5
The contents are adapted and pertinent.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The time of the realization of the prestation were enough.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The deliverables are satisfying	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Comments :

Tu respuesta

How do you rate your level on MAM before the Training module?

- No experience
- Basic experience
- Good experience
- Expert

How do you rate your level on MAM after the Training module?

- No experience
- Basic experience
- Good experience
- Expert

Do you recommand this Training Module?

- YES
- NO

Suggestion(s) to improve this module :

Tu respuesta

Free comments and appreciation :

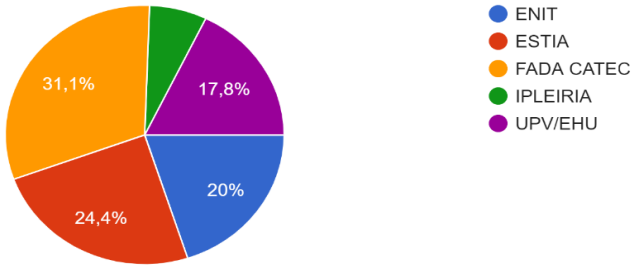
Tu respuesta

4.2. Resultados de la Evaluación

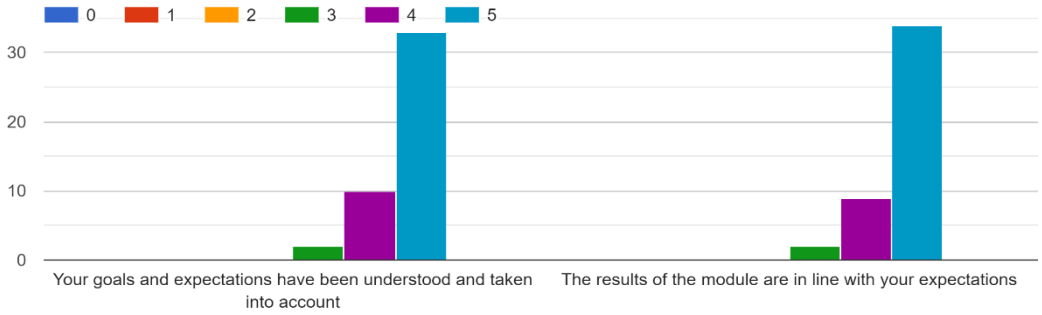
A continuación, se muestran los resultados de la evaluación del curso.

What module did you attend?

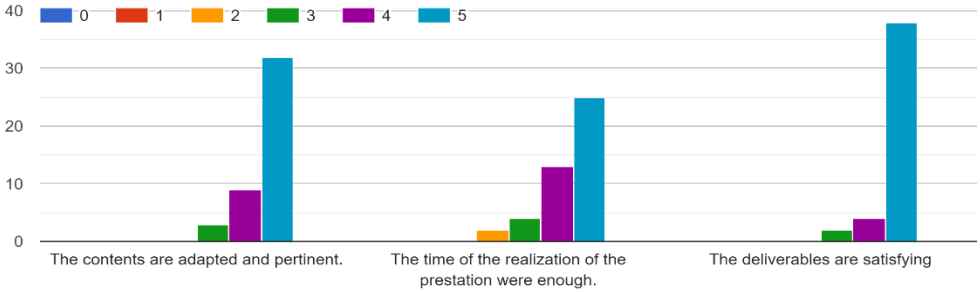
45 réponses



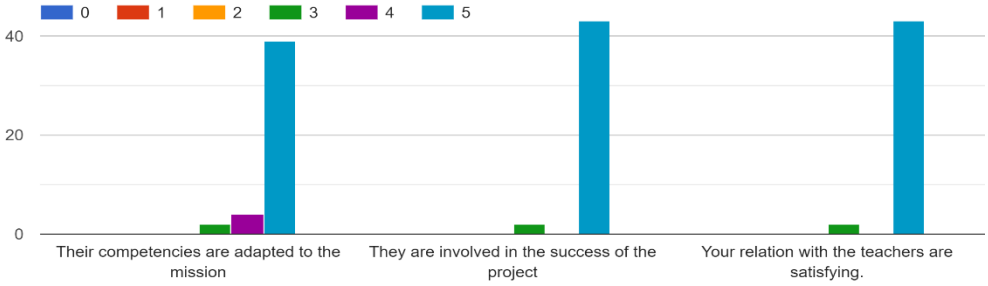
Objectives and results of the prestation : (0 : Totally disagree, 5 : Totally agree)



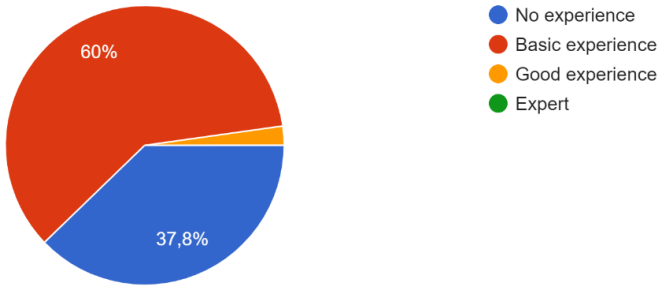
Quality of the prestation : (0 : Totally disagree, 5 : Totally agree)



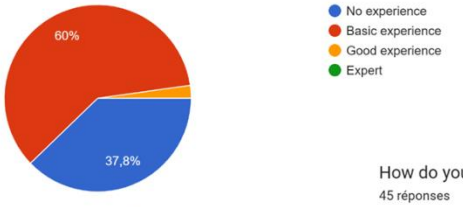
Satisfaction with teachers : (0 : Totally disagree, 5 : Totally agree)



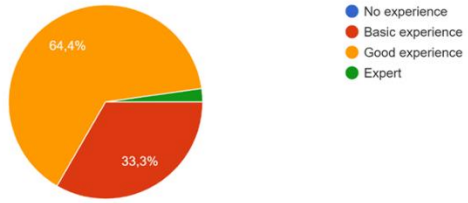
How do you rate your level on MAM before the Training module?
45 réponses



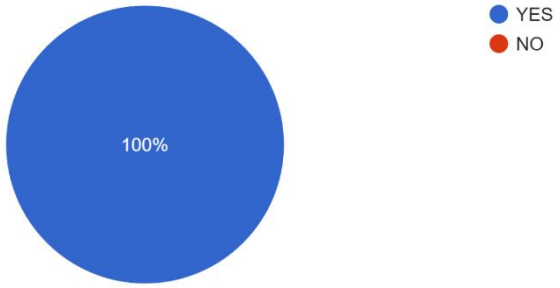
How do you rate your level on MAM before the Training module?
45 réponses



How do you rate your level on MAM after the Training module?
45 réponses



Do you recommand this Training Module?
45 réponses



5.Conclusiones

La actividad "Aprendizaje" del proyecto ADDITOOL ha concluido con unos resultados que superan las expectativas iniciales. En primer lugar, se ha formado a más de 60 personas en tecnologías FAM, lo que ayudará a las empresas del sector a adoptar estas tecnologías de forma más fácil y gradual. Por otro lado, se han compartido conocimientos y experiencias entre los diferentes socios del proyecto, para obtener un curso de formación avanzada en tecnologías FAM que ha resultado de gran interés para los estudiantes.

Además, se han realizado visitas y actividades prácticas añadidas al propio curso, que han enriquecido tanto a los estudiantes como a las personas que han organizado e impartido los cursos.

En la evaluación final se ha concluido que se ha hecho un uso muy eficiente de los recursos, ya que han participado distintos socios con diferentes equipos y especialidades. Así, cada socio ha desarrollado un apartado del curso en el que estaba especializado, sumando un conjunto de documentos y prácticas de gran valor para los alumnos. Se ha llegado a la conclusión de que la obtención de este resultado por un solo socio habría sido extremadamente compleja y costosa.

El curso se ha impartido en 5 sedes diferentes con 6 ediciones (una de ellas no prevista al inicio del proyecto) y en todas ellas ha habido un alto nivel de interés por parte de los estudiantes participantes. Los resultados de las encuestas coinciden en la calidad y el grado de capacitación.

En resumen, gracias al proyecto ADDITOOL se ha formado a 60 personas a lo largo de un año para ayudar a integrar las tecnologías de fabricación aditiva en las empresas. Además, el diseño y desarrollo del curso ha servido para crear vínculos de colaboración entre socios y asociados.

Interreg
Sudoe

EUROPEAN UNION

ADDITOOL

European Regional Development Fund

www.additool.eu