



C.P.I.F.P. EL ARENAL COMPROMETIDO CON LA INNOVACIÓN

El actual C.P.I.F.P. El Arenal inició su andadura como Escuela de Aprendizaje Industrial el curso 1969/70. En el Curso 75/76, ya en vigor la Ley General de Educación de 1.970, pasó a denominarse Centro Nacional de Formación Profesional de 1º y 2º Grado con las Ramas de Metal, Electricidad, Delineación y Administrativa y Comercial y sus respectivas Especialidades de F.P.1 y F.P.2. En el Curso 79/80 el Centro cambió su nombre por el de Instituto Politécnico Nacional, denominación que con el añadido de “El Arenal”, ha permanecido hasta el curso 97/98 en que pasó a denominarse Instituto de Educación Secundaria “El Arenal”.

En el curso 22-23 el Instituto se transformó en un Centro Integrado de

Formación Profesional y, en consecuencia, se aumentó notablemente la oferta formativa: 4 nuevos Ciclos formativos (1 en modalidad DUAL y 3 en modalidad “AULA BILINGÜE”) y un curso de especialización.

Esta transformación generó la necesidad de actualizar, tanto las metodologías didácticas, como los recursos tecnológicos puestos a disposición del alumnado.

En este sentido, el Centro ha apostado por la participación en todo tipo de Proyectos Educativos, cada curso está más involucrado en iniciativas y proyectos encaminados a desarrollar metodologías más participativas e innovadoras para nuestro alumnado, como herramienta para la consecución de mejores resultados académicos.

Presentamos dos iniciativas en la que el Centro ha participado y que han finalizado en junio de 2026:

I. Ayudas destinadas a la realización de proyectos de innovación e investigación aplicadas y transferencia del conocimiento en Formación Profesional, convocatoria 2023.

Se han desarrollado 7 Proyectos:

1. Centro Avanzado de Fabricación Flexible 4.0



30 de junio de 2026

Entidades participantes

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)	Funciones desarrolladas
Centro coordinador	CPIFP El Arenal	Coordinación técnica y administrativa; liderazgo de diseño del equipo didáctico; programación de impresión 3D; diseño de cinta transportadora y puntos de verificación/rechazo; programación del robot de alimentación; elaboración del plan de prevención; desarrollo de fuente energética para reutilización de baterías.
Participante 2	CIFP Tecnológico Industrial de León	Participación técnica; programación del centro de mecanizado; programa de mantenimiento preventivo/predictivo; diseño de célula fotovoltaica para alimentación del equipo didáctico; participación en reuniones, seguimiento y validación.
Participante 3	IDH - Innovación y Desarrollo de Herrajes	Empresa colaboradora; asesoramiento industrial; transferencia de conocimiento desde el entorno productivo; apoyo en definición de procedimientos.

Gastos desagregados:

Proveedor	Concepto	Cantidad
PERFORMER MÁQUINAS CNC S.L.	Alquiler Centro de Mecanizado CNC	45.412,20€
OBRAMAT	Material fungible	309€
TECNOLOGÍA DIDÁCTICA, S.A.	Alquiler Terminal NB de 7" TFT Color, 800x480 y NX1P2 POSITION KIT	3.176,26€
DONGGUAN	Material fungible	244,48€
VERUM AUDITORES	Gastos de auditoría	847€

El proyecto Centro Avanzado de Fabricación Flexible 4.0 se ha desarrollado como una actuación de innovación aplicada y transferencia de conocimiento orientada a acercar al alumnado de Formación Profesional a un entorno productivo industrial avanzado, interdisciplinar y conectado con las necesidades reales del tejido empresarial. La necesidad inicial identificada partía de la conveniencia de actualizar los recursos didácticos, metodológicos y tecnológicos disponibles en los ciclos vinculados a fabricación mecánica, mantenimiento, electricidad, electrónica, automatización, robótica, prevención de riesgos y energía, incorporando procesos propios de la industria 4.0 y metodologías activas de aprendizaje basado en proyectos.

El objetivo general aprobado ha sido diseñar, fabricar y documentar un equipo didáctico de manipulación de fluidos, integrado en un ecosistema de fabricación flexible que combina centro de mecanizado, impresión 3D,

fabricación por arranque de viruta, automatización, robótica, visión artificial, mantenimiento preventivo/predictivo, seguridad laboral, eficiencia energética, energías renovables y reutilización de baterías. La memoria inicial contemplaba además un reportaje audiovisual de difusión y visibilización de mujeres en titulaciones STEAM, así como la transferencia de resultados hacia otros centros y agentes del ecosistema de FP.

Las entidades participantes han sido CPIFP El Arenal, como centro coordinador; CIPF Tecnológico Industrial de León, como centro educativo participante; e IDH - Innovación y Desarrollo de Herrajes, como empresa colaboradora. El proyecto se ha dirigido principalmente al profesorado y alumnado de ciclos formativos industriales y tecnológicos, y ha incorporado una lógica de colaboración centro-centro-empresa para aproximar la práctica educativa a una dinámica real de diseño, fabricación, montaje, mantenimiento, validación,

documentación y mejora de un producto técnico.

El trabajo desarrollado ha permitido integrar tecnologías vinculadas a la Industria 4.0 mediante la utilización coordinada de:

- Centros de mecanizado CNC.
- Sistemas robotizados.
- Fabricación aditiva mediante impresión 3D.
- Automatización industrial.
- Sistemas de reutilización energética basados en baterías recicladas

El alumnado ha participado activamente en todas las fases del proceso productivo:

- Diseño CAD/CAM.
- Programación industrial.
- Fabricación.
- Montaje.
- Integración de sistemas.
- Control de calidad.
- Prevención de riesgos laborales.
- Elaboración de documentación técnica.
- Puesta en marcha y validación.

Los objetivos previstos en la convocatoria han sido

alcanzados de manera satisfactoria, especialmente en los ámbitos relacionados con:

- Innovación tecnológica.
- Digitalización de procesos.
- Desarrollo sostenible.
- Transferencia de conocimiento.
- Metodologías activas.
- Relación entre Formación Profesional y empresa.

Asimismo, el proyecto ha favorecido el desarrollo de competencias técnicas y transversales en el alumnado, mejorando significativamente su preparación para la incorporación al entorno laboral industrial.

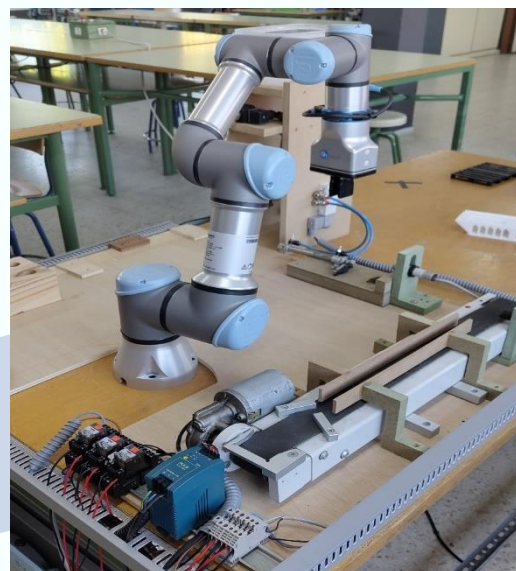
Durante la ejecución se han desarrollado actuaciones de coordinación, planificación, petición y actualización de ofertas, alquiler de equipos y centros de mecanizado, replanificación técnica, preparación de actividades formativas y puesta en marcha de recursos. Los informes de seguimiento evidencian una evolución

progresiva: fase inicial sin gasto en diciembre de 2024; ralentización por incidencia administrativa en marzo de 2025; recepción de fondos y reactivación del proyecto en junio de 2025; alquiler de centros de mecanizado y reprogramación de actividades en septiembre de 2025; y situación de avance técnico prácticamente completo a marzo de 2026, con ejecución económica acumulada documentada de 75.690,59 € y presupuesto pendiente condicionado principalmente a facturación de suministradores y material fungible.

La relación con los objetivos de la convocatoria es directa: el proyecto incorpora innovación tecnológica y metodológica, promueve la transferencia centro-empresa, desarrolla competencias profesionales vinculadas a digitalización e industria 4.0, impulsa el trabajo interdisciplinar, refuerza el ecosistema de colaboración entre centros integrados y empresa, y contempla la difusión de resultados para facilitar su reutilización. Determinadas actividades de cierre, validación, difusión o

transferencia se desarrollarán durante el mes de junio de 2026, dentro del periodo máximo de ejecución permitido, y quedan identificadas en la presente memoria por formar parte de la finalización técnica del proyecto.

2. FABRICACIÓN ROBOTIZADA E INTELIGENTE DE FOCOS LED



Entidades Participantes:

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)	Funciones desarrolladas
Centro coordinador:	IES REY PELAYO	Gestión del proyecto. Banco de pruebas automático
Participante 2:	COLEGIO HOGAR AFUNDACIÓN	Sistema de embalaje y paletización de los focos
Participante 3:	IES ZOCO	Célula automatizada de montaje de focos Sistema/plataforma de adquisición de datos y acceso remoto
Participante 4:	CFIP EL ARENAL	Célula automatizada de montaje de focos Sistema/plataforma de adquisición de datos y acceso remoto
Participante 5:	NORMAGRUP TECHNOLOGY S.A.	Capacitación y formación del profesorado. Transferencia Tecnológica

Gastos desagregados:

Proveedor	Concepto	Cantidad
ROBOTPLUS	Alquiler de robot colaborativo UR3e	18.089,50€
FLUITRONIC	Alquiler Kit pinza paralela y de vacío	6.539,51€
APP	Fungible	1.377,18€
	Desplazamiento y manutención	275,81€

El objetivo general de este proyecto era realizar todas las fases de montaje, testeo, embalaje y paletizado de unos focos LED para la empresa NormaGrup Technology S.A. Al ser fases bien diferenciadas e independientes unas de otras, nos dividimos cada una de ellas entre los diferentes centros participantes con la idea de, finalmente, poner todas en común para la integración final de todos los puestos de la cadena.

Objetivo Específico 1:
Célula automatizada de montaje de focos.

El IES ZOCO, centro líder del P.T.3 ha hecho uso de un robot colaborativo (UR3), ha diseñado y fabricado utillaje mediante impresión 3D y ha utilizado tecnología electroneumática, de vacío y de automatización con PLCs para llevar a buen término la célula de montaje de focos.

Objetivo Específico 2:
Banco automatizado de pruebas

El IES Rey Pelayo, centro líder del P.T.4, ha utilizado un robot colaborativo (UR3) para el traslado del foco del punto de recogida al punto de prueba. Se ha diseñado el banco de pruebas para lo que se ha hecho un diseño en 3D de un soporte en el que se electrifica el foco. Mediante sendos sensores de luz y de consumo de corriente eléctrica, se establece si el foco funciona correctamente en cuyo caso el robot lo coloca en la zona de OK o no funciona, en cuyo caso sería colocado en la zona NO OK. Se utiliza un Arduino para que envíe la señal (0 = NO OK, ó 1 = OK) a una entrada del robot.

Objetivo Específico 3:
Sistema automatizado de paletizado

El Colegio Hogar Afundación, centro líder del P.T.5, usa un robot colaborativo (UR3) así como una estación de vacío y un sistema de visión artificial para poder plegar la caja de cartón y darle la forma para el posterior embalaje del foco. Ha hecho uso asimismo de la impresión 3D para la fabricación de los útiles necesarios tanto para el robot como las guías y soportes para el movimiento de las cajas.

Objetivo Específico 4:
Plataforma de acceso remoto

El IES ZOCO y el CIPF El Arenal, como líderes del P.T.6, han realizado la validación remota del flujo Node-RED.

Se ha trabajado mediante la cooperación entre departamentos (mantenimiento y electricidad), realizado la instalación del equipamiento y su formación al profesorado y alumnado.

Objetivo Específico 5:
Promoción del equilibrio de género

En el IES Rey Pelayo, aunque este año en el ciclo de

Mantenimiento

Electromecánico no hay ninguna mujer matriculada, alumnas de 1º y 2º de Bachillerato que cursan la asignatura de Tecnología en Ingeniería han colaborado mediante el diseño de algunos utillajes, su fabricación mediante impresión 3D y posterior montaje en el robot.

Otra alumna del Colegio Hogar Afundación participó en los Paquetes de Trabajo asignados a dicho Centro y fue la encargada de explicar el funcionamiento a estudiantes de otros colegios que acudieron de visita. Se hizo hincapié en un grupo de alumnas de la E.S.O, que han mostrado gran interés por el proyecto.

Objetivo Específico 6:
Fomento de la cultura del emprendimiento

Se ha visitado a la empresa Normagrup Technology S.A. con los alumnos. Allí nos recibió el fundador de la empresa Aurelio González Soriano, uno de los emprendedores más reconocidos en Asturias. Podemos asegurar que Aurelio fue un visionario de su época. Es un ingeniero que tuvo y sigue teniendo un

marcado carácter emprendedor. Su empresa comenzó en 1971, fecha en la que Aurelio vio la necesidad de tener en los garajes un alumbrado de emergencia. Así, se puso manos a la obra y desarrolló un molde de madera que se introduciría en un horno casero para dar lugar a la carcasa que albergaría su primera luminaria de emergencia. Han pasado los años y el espíritu emprendedor de Aurelio junto con su clara apuesta por la innovación en todos los campos: tecnológico, de procesos productivos, de producto, de servicios, etc., y su ausencia de miedo a asumir riesgos, le han llevado a pasar de montar emergencias en una pequeña nave a disponer ahora de 6 naves en el Parque Tecnológico de Asturias donde trabajan más de 170 personas.

Durante la visita, Aurelio contó sus experiencias a los alumnos. El hecho de tener a la empresa como socia en este proyecto, hace que tengamos acceso a toda la formación técnica y emprendedora que se pueda necesitar.

Objetivo Específico 7:
Adquisición de competencias

Los Centros de Formación involucrados en este proyecto han podido utilizar la robótica y desarrollar comunicaciones vía NodeRed, adquiriendo competencias profesionales que han podido trasladar a sus alumnos. En algunos Centros era la primera vez que se podía contar con un CoBot real para poder mejorar conocimientos en su programación y uso. Al haber tenido que hacer utillajes para las diferentes fases del proyecto, se han adquirido conocimientos en diseño e impresión 3D. Al ser procesos automatizados, los estudiantes pudieron entender la importancia de la automatización en los entornos industriales con el fin de hacer las empresas más competitivas.

Se han realizado actuaciones de formación con el proveedor Universal Robots, así como una formación en las dependencias de Normagrup Technology. Se cuenta con el apoyo de la empresa en todo momento para resolver todas las dudas que van surgiendo.

Hay sinergias entre los diferentes socios. Se hará una formación específica para alumnos de 1º GM de Mantenimiento

Electromecánico del IES REY PELAYO en el IES ZOCO la segunda semana de junio.

Con todo lo descrito anteriormente, se puede decir que el proyecto ha cumplido con éxito el objetivo general de automatizar el montaje, testeo, embalado y paletizado de los focos LED intercambiables de la empresa NormaGrup Technology S.A., fomentando la economía circular al evitar el desecho de luminarias completas cuando la lámpara LED llega a su fin de vida, así como todos los objetivos específicos.

3. La Fabrica Inteligente Digitalizada



Entidades Participantes

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)	Funciones desarrolladas
Centro coordinador:	IES Don Bosco	Funciones de coordinación: Reuniones de Centros participantes (convocatorias, redacción de actas, etc...) Seguimiento del desarrollo de Proyectos según instrucciones de la convocatoria. Coordinación con la empresa colaboradora (organización de reuniones con ella, de acciones formativas, consultas...) Coordinación con la auditoría Puesta en marcha de estaciones mecatrónicas y del gemelo digital. Desarrollo de documentación técnica y didáctica. Acciones de difusión
Participante 2:	CIFP Politécnico de Murcia	Participación en reuniones de seguimiento del proyecto Puesta en marcha de estaciones mecatrónicas y del gemelo digital. Desarrollo de documentación técnica y didáctica. Acciones de difusión
Participante 3:	CIFP El Arenal	Participación en reuniones de seguimiento del proyecto. Puesta en marcha de estaciones mecatrónicas y del gemelo digital. Desarrollo de documentación técnica y didáctica. Acciones de difusión
Participante 4:	Salesianos Urnieta	Participación en reuniones de seguimiento del proyecto. Puesta en marcha de estaciones mecatrónicas y del gemelo digital. Desarrollo de documentación técnica y didáctica. Acciones de difusión
Participante 5:	Festo Automation S.A.U.	Formación y consultoría técnica

Gastos Desagregados

Proveedor	Concepto	Cantidad
FESTO	Alquiler de robot colaborativo UR3e	18150€
FORMACION MONTAJES AUTOMÁTICOS	Alquiler Kit pinza paralela y de vacío	8924,23€
	Material fungible	501,37€
LETSSAY FORMACION SL	Alquiler	1051,91€
	Desplazamiento y manutención	419,24€
VERUM AUDITORES	Informe de auditoría	847€

El proyecto ha consistido:

- En primer lugar, en el montaje, conexión, configuración y programación de un sistema modular de producción industrial, implementado por unas plataformas o estaciones de entrenamiento mecatrónico de la empresa Festo. Estos equipos facilitan el aprendizaje y análisis de tecnologías empleadas en la industria, como electricidad, neumática, sensórica y programación de PLC's.
- En segundo lugar, en la implementación y uso del “gemelo digital” del sistema de producción mencionado. Se trata de una réplica digital del proceso productivo en un entorno virtual 3D por ordenador para simular el comportamiento que tendría el sistema físico real. Esto permite probar, programar y validar sistemas automatizados, reduciendo costos, previniendo errores y acelerando la curva de aprendizaje antes de operar la maquinaria real. El Gemelo Digital es una de las tecnologías habilitadoras de la Industria 4.0.

En todo el desarrollo del proyecto ha intervenido alumnado de los centros participantes, en concreto alumnos/as de:

- CFGS de Automatización y Robótica Industrial
- CFGS de Mecatrónica Industrial.
- Curso de Especialización de Digitalización del Mantenimiento Industrial.
- Curso de Especialización de Fabricación Inteligente.

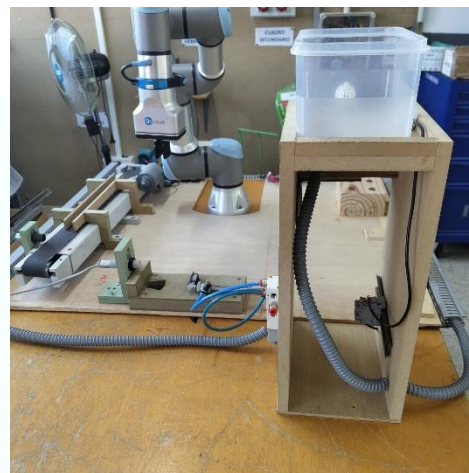
Paralelamente se ha desarrollado documentación didáctica sobre estos contenidos orientada al aprendizaje basado en proyectos con ejemplos de casos de usos reales.

La colaboración entre los centros participantes ha sido fluida, poniendo en común ideas, experiencias y dificultades que han ido surgiendo a lo largo del proyecto.

Con todo ello, la relación del proyecto con los objetivos de la convocatoria se puede resumir de la siguiente manera:

- **Innovación tecnológica:** El desarrollo del Gemelo Digital es una de las tecnologías innovadoras de la Industria 4.0. La formación del alumnado de FP en estas tecnologías es fundamental para hacer la Industria más competitiva.
- **Innovación metodológica:** La documentación didáctica desarrollada está orientada al aprendizaje basado en retos, ya que permite el diseño de proyectos en los que el alumno/a es protagonista, fomentando su autonomía e integrando materias.
- **Transferencia de conocimiento.** La empresa colaboradora a través de las jornadas de formación y de los recursos que ha puesto a disposición de los Centros de formación ha permitido que el profesorado participante adquiera los conocimientos necesarios para transmitirlos al alumnado. Igualmente, en este sentido ha sido muy positiva la comunicación entre los distintos Centros.
- **Economía circular.** Uno de los temas de la documentación didáctica desarrollada trata de la eficiencia energética, sus fundamentos, soluciones y de cómo el Gemelo Digital contribuye a la optimización de los procesos.
- La colaboración entre Centros, el aprendizaje por proyectos y la documentación didáctica desarrollada han fomentado competencias transversales como: trabajo en equipo, orientación a resultados, resolución de problemas complejos, capacidad de gestión y de planificación, creatividad y autonomía y aprendizaje continuo.
- Finalmente, se ha puesto especial atención en promocionar el acceso a la mujer a perfiles industriales y STEAM, dado que en las actividades de difusión (ferias de FP, jornadas de puertas abiertas...) nuestras alumnas han tenido una presencia destacada, atrayendo la atención de chicos y chicas de otras enseñanzas.

4. Los robots al servicio de las personas



Entidades Participantes

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)	Funciones desarrolladas
Centro coordinador:	CIP Virgen del Camino	Coordinación
Participante 2:	CIFP Tolosaldea LHII	Centro participante del proyecto
Participante 3:	CI San Juan - Donibane	Centro participante del proyecto
Participante 4:	CIFP El Arenal	Centro participante del proyecto
Participante 5:	Iruña Tecnologías SL	Empresa colaboradora

Gastos Desagregados

Proveedor	Concepto	Cantidad
IRUÑA TECNOLOGIA	alquiler máquinas	18.089,50€
IRUÑA TECNOLOGIA	alquiler máquinas	5.005,77€
FESTO	Mat. Consumible	936,53€
VERUM AUDITORES	Gastos de auditoría	847€
APP	Mat. Consumible	104,4€

Dentro de los objetivos generales del proyecto la valoración es muy positiva.

Cada uno de los centros integrantes profundizó en las aplicaciones de la robótica colaborativa, dentro de los objetivos que se habían marcado de forma particular en la memoria técnica.

Estas son las conclusiones particulares de cada uno de los centros:

Desde el CIP Virgen del Camino, se integró un robot colaborativo (UR) provisto de unas pinzas eléctricas y visión artificial sobre una plataforma móvil (MIR), de forma que pudiera desplazarse entre 2 puestos alejados, aportando material suministrado por un puesto de fabricación de piezas en PLA hasta una célula flexible de montaje.

En el CI San Juan - Donibane se ha montado un robot colaborativo (UR) con cámara de visión en profundidad y pinzas sobre un AGV MiR de modo que se pueden transportar materiales entre dos puntos y gestionar la entrega a otro robot colaborativo. En estos momentos se está utilizando para llevar componentes hasta el almacén inteligente del centro. Por otro lado, se ha conseguido que el conjunto MiR+UR suba rampas y llegue a accionar el ascensor. Para ello, y ya que el instituto no dispone de una red WiFi de cobertura global a la que se pueda conectar el robot móvil, se ha

implementado una red móvil sobre la propia plataforma.

En el CIFP Tolosaldea LHII, mediante este proyecto, se ha complementado el proceso de mecanizado CNC de seis piezas, integrando robots colaborativos con accesorios adquiridos en el proyecto (dos cámaras, una pinza colaborativa y un sensor de fuerza). Con dos cintas transportadoras con programación motion control se controlará el movimiento y posicionamiento de las piezas transportadas. Sobre una de las cintas que transporta piezas y en movimiento, se aplica un control tracking, para simular un “etiquetado” de las piezas en movimiento. Mediante un sistema RFID RF240R, y tags adheridos a las piezas, se ha realizado una codificación de las mismas con el objetivo de aportar la información o datos de mecanizado al PLC que realizará el proceso de CNC. Con los accesorios adquiridos en el proyecto, se han realizado las inspecciones de visión para localizar las piezas, Con la pinza colaborativa adquirida, se ha realizado la

manipulación de las piezas de forma colaborativa y, con el sensor de fuerza se ha realizado aplicaciones de presionado y fuerza sobre las piezas mecanizadas.

La empresa Iruña Tecnologías considera cumplidos los siguientes objetivos establecidos en la memoria inicial:

1. Conectar Centros de Formación de distintas Comunidades Autónomas con conocimientos previos de algunas tecnologías emergentes, para la realización de un proyecto común.

2. Coordinar las distintas tecnologías necesarias para la obtención de los objetivos marcados en el proyecto. 2

3. Involucrar a otros colaboradores especialistas en cada una de las tecnologías para que apoyen a los Centros de FP en sus desarrollos.

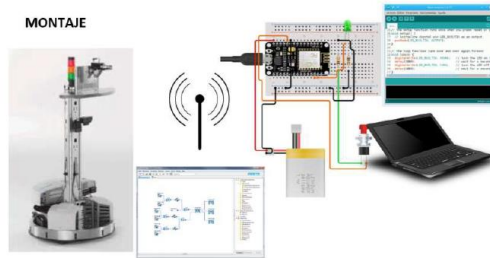
4. Proveer de recursos materiales adicionales (instalaciones y equipos) necesarios durante las distintas fases del proyecto.

5. Disponer de recursos humanos necesarios para el éxito del proyecto: Personal Técnico y personal para Difusión del proyecto en diferentes plataformas y eventos.

6. Realizar la Formación Técnica inicial a profesores y alumnos necesaria para arrancar el proyecto, y planificar la formación continua posterior junto con los Centros de FP.

En el CIFP El Arenal se ha montado un robot colaborativo (UR) con pinzas sobre una instalación fija de modo que puede interactuar con un proceso industrial de llenado de probetas, utilizando elementos ya existentes en el centro como la cinta transportadora y fabricando el resto de la maqueta. Se utilizan los sensores necesarios y la comunicación entre robot y PLC.

5. Robótica móvil aplicada a la logística I4.0



Entidades Participantes

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)	Funciones desarrolladas
Centro coordinador:	CIFP Politécnico de Lugo	Coordinación Tareas de desarrollo y gestión del proyecto. Elaboración documentación
Participante 2:	C.I.F.P. El Arenal	Tareas de desarrollo y gestión del proyecto. Elaboración documentación
Participante 3:	FP Andra Mari Lanbide Heziket	Tareas de desarrollo y gestión del proyecto. Elaboración documentación
Participante 4:	Fundación educativa Jesuitas noroeste (Colegio La Merced y San Francisco Javier)	Tareas de desarrollo y gestión del proyecto. Elaboración documentación
Participante 5:	FESTO Automation SAU	Formación teórica y práctica del profesorado. Diseño y elaboración de materiales didácticos.

Gastos Desagregados

Proveedor	Concepto	Cantidad
FESTO	alquiler máquinas	18.150,00€
PROYECTOS INDUS HNOS ANTUNEZ	alquiler máquinas	9069,8€
CONTAVAL	Fungible	981,92€
	Desplazamiento y manutención	952,84€
VERUM AUDITORES	Gastos de auditoría	847€

El objetivo principal del proyecto fue la investigación, desarrollo e innovación en el campo de la robótica móvil con AGV y AMR para labores logísticas de las factorías de la Industria 4.0.

El desarrollo de este proyecto permitió que alumnos de los diferentes centros educativos pudiesen desarrollar sus competencias y capacitarse en estas tecnologías, para mejorar su inserción laboral directa en el mercado laboral, cubriendo así una necesidad latente en las industrias de cada uno de esos territorios.

En relación con los objetivos propuestos se han concretado los siguientes:

Durante la realización del proyecto se creó documentación complementaria a la ya existente. Esta documentación (documentación técnica, manuales de programación, puesta en servicio, mantenimiento, etc.) fue adaptada a la realidad de cada aula por el profesor. De esta manera, se actualizó los contenidos formativos de los centros y redundando en una mejora de la formación del alumnado. Se priorizó que la documentación y los conocimientos que se generaron fuesen de fácil comprensión.

- Aumentar las relaciones con el sector productivo con especial referencia a la transferencia de conocimiento. Hemos pasado de la teoría a la práctica y tanto desde la empresa colaboradora como con las que hemos concretado el alquiler de equipos hemos podido superar las dificultades técnicas e incorporar su “saber hacer”.
- Aumentar la motivación profesional de alumnado y profesorado mediante la realización de actividades reales basadas en propuesta metodológicas innovadoras basadas en retos y proyectos. La sola presencia de este equipamiento en los centros ha generado expectativas y se ha contagiado el interés entre docentes más allá de los que integraban el grupo de trabajo.
- Actualizar la formación y competencias técnicas y sociales del profesorado participante, y por extensión mejora la empleabilidad del alumnado.
- Establecer canales de cooperación entre centros de enseñanza de diferentes comunidades autónomas que permitan el contraste de experiencias y la transferencia de conocimientos.

6. SMART SENSORS en la Industria 4.0

Entidades Participantes



Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)	Funciones desarrolladas
Centro coordinador:	CPIFP El Arenal	Sensores Electromecánicos y magnéticos Programación de Sensores tradicionales en PLC de Siemens Transición de una i3.0 a i4.0 en el ámbito de la sensórica
Participante 2:	IES Luis Vives	Sensores inductivos y capacitivos, convencionales e inteligentes
Participante 3:	Institut Alt Penedès.	Sensores fotoeléctricos inteligentes. Sensores ultrasónicos inteligentes
Participante 4:	IES Universidad Laboral de Toledo	Sensores RFID con integración nativa Siemens con S7 1200 y módulo IO-Link Programación de dispositivos a través de Profinet. Comunicaciones Profinet de varios dispositivos y estaciones IO dentro del mismo proyecto y como dispositivo externo.

Gastos Desagregados

Proveedor	Concepto	Cantidad
FESTO	Alquiler de equipos	18.150€
PROYECTOS HNOS ANTUNEZ	Alquiler de equipos	8.891,08€
ELEKTRA	Suministros	1.565,74€
	Indemnizaciones por razón de servicio	583,98€
VERUM AUDITORES	Gastos de auditoría	847€

La Fábrica Digital necesita sensores que capten datos reales relevantes y conseguir así fiabilidad del estado de la instalación y producción. Al funcionar como "ojos y oídos" de la automatización, estos sensores inteligentes recopilan y procesan la información allí donde esta se genera (estado de máquina, ciclos, posición...).

Gracias a la preparación y al procesamiento previo de las señales recogidas directamente en el sensor, ya no se requieren complejas programaciones en la unidad de control del equipo lo que permite reducir el tráfico de datos en los sistemas de bus de campo.

IO-Link permite una perfecta comunicación y transferencia de datos digitales desde el nivel de control hasta el nivel de sensor. Con IO-Link, los dispositivos inteligentes pueden utilizarse en todo su potencial, allanando el camino para la Industria 4.0 en el campo de la tecnología de la automatización. La interfaz reconocida como estándar internacional proporciona valor en todas

las etapas, desde el diseño de la planta hasta la instalación, pasando por el funcionamiento y el mantenimiento, reduciendo costes de manera sostenible y aumentando la eficiencia.

Para extraer todo su potencial fue necesario engendrar el Big Data, como forma de analizar, inspeccionar y contrastar la información para favorecer la toma de decisiones.

En definitiva, permite:

- Examinar cómo funcionan las máquinas en tiempo real.
- Localizar fallos en la fabricación y funcionamiento.

En este proyecto desarrollaremos contenidos y guías didácticas para dar cobertura a estos puntos tan importantes dentro del concepto de la I4.0.

OBJETIVOS:

1. Desarrollar documentación didáctica
2. Desarrollar documentación técnica

7. DIGITAL SKILLS 4.0 SOFT



Entidades Participantes

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)
Centro coordinador:	IES SEVERO OCHOA
Participante 2:	INSTITUTO EDUCACION SECUNDARIA ALMINA DE CEUTA
Participante 3:	CPIFP EL ARENAL
Participante 4:	IES HELIOPOLIS
Participante 5:	MARIA DEL MAR BENITEZ GARCIA

Gastos Desagregados

Proveedor	Concepto	Cantidad
REWOLUCIONA SOLUCIONES	Cursos formación	4.000,00€
HAZ MARCA MARKETING DIGITAL	trabajo técnico	5.687,00€
BORNES VIAJES	dietas	3.329,92€
DK CENTER	alquiler máquinas	4.779,00€
LOS COMPUTEROS	alquiler máquinas	6.357,08€
VERUM AUDITORES	Gastos de auditoría	847€

El proyecto DIGITAL SOFT SKILLS 4.0 ha permitido situar a la Formación Profesional en espacios clave de innovación como Talent Land, MWC/4YFN, DES Málaga y otros entornos donde se definen las grandes estrategias tecnológicas. El proyecto ha generado alianzas relevantes entre centros educativos, empresas y entidades especializadas, reforzando la conexión entre la FP, la innovación y el tejido productivo.

Su principal resultado ha sido la creación de una plataforma educativa con recursos formativos, experiencias de inteligencia artificial, realidad virtual, guías y materiales al servicio de la comunidad educativa. Gracias a ella, el profesorado dispone de herramientas actualizadas para adaptar sus programaciones y ofrecer al alumnado una formación alineada con el nuevo paradigma de la IA.

DIGITAL SOFT SKILLS 4.0 impulsa una FP más actual, conectada, tecnológica y preparada para liderar el cambio.

II. PROYECTOS COLABORATIVOS DE INNOVACIÓN ESPECÍFICOS EN DIGITALIZACIÓN APLICADA Y PROYECTOS COLABORATIVOS DE INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO EN LOS TRIMESTRES SEGUNDO Y TERCERO DEL CURSO ESCOLAR 2025/2026.

Se han desarrollado tres proyectos.

1. Integración de Robótica Colaborativa

Entidades Participantes



Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)
Centro coordinador:	CPIFP El Arenal
Participante 2:	IES Cardenal Cisneros
Participante 3:	IES Albujaia
Participante 4:	IES Camas

Gastos Desagregados

Proveedor	Concepto	Cantidad
FLUITRONIC	Adquisición de equipos	17.750€
Profesorado del Centro	Coordinación	1.000€

El presente proyecto tiene como finalidad la profundización en el manejo, programación y control avanzado del robot colaborativo UR3, con un enfoque orientado a la simulación y adaptación didáctica de procesos automatizados industriales.

Se han desarrollado entornos de aprendizaje basados en simulación y metodologías activas que permitan replicar escenarios reales de la industria 4.0, integrando automatización flexible, conectividad industrial y criterios de sostenibilidad.

La evolución y el cambio marcan el día a día en cualquier área del sector industrial. Hoy, el reto es el desarrollo de las smart factories que protagonizan herramientas como Big Data, machine learning, virtualización, robótica o digitalización de procesos. Factores comunes en las llamadas “fábricas inteligentes” que exploran sistemas perspicaces de autocontrol y capacidad de recuperación para gestionar el mayor número posible de dispositivos conectados, siempre desde la digitalización del entorno industrial.

La automatización de procesos y el intercambio de información con el exterior son las metas que se buscan en la actualidad, haciendo que máquinas, sistemas IT y equipos humanos trabajen conjuntamente en red. El objetivo es conectar los robots con el resto de la compañía para obtener el máximo rendimiento.

Por otra parte, en ocasiones, las tareas de las que se encarga un robot colaborativo o cobot pueden ser tareas que pongan en peligro al personal de una empresa. Por ejemplo, en Reino Unido, entre 2015 y 2016, se estima que se han perdido alrededor de 8 millones de días laborables debido a lesiones óseas o musculares relacionadas con el trabajo (datos de la empresa Universal Robot).

Por estos motivos, cada vez se emplean más los cobots para realizar tareas en sectores como la construcción, la industria automotriz, la conducción o incluso en sanidad (destinados a la asistencia de personas mayores, la manipulación de sustancias tóxicas u operaciones en las que se requiera una alta precisión).

Objetivos alcanzados por el proyecto en su conjunto:

1) Desarrollar material didáctico, tanto de contenido teórico como práctico. Para poder impartir una enseñanza eficaz de robótica y automática industrial de acuerdo con las nuevas metodologías de aprendizaje. Persiguiendo, además, que

pueda ser utilizado tanto en la formación presencial como a distancia. Indicador: prácticas elaboradas

2) Dar visibilidad al centro mediante la implementación de este proyecto y, por tanto, darle un valor añadido a los alumnos que se formen en esos centros. Para que sean reconocidos tanto por las PYMES de los alrededores como empresas de un mayor alcance.

Indicador: divulgación a través de las páginas web de los diferentes centros y sus RRSS.

3) Desarrollar una red de comunicación entre los centros participantes y la empresa en la que de manera bidireccional todos intercambien información ideas y opiniones. Indicador: reuniones realizadas y contactos vía email.

4) Dotar a los centros participantes de asesoramiento y orientación profesional en el sector de la robótica colaborativa. Indicador: reuniones con el fabricante del cobot UR y sus partners en Andalucía

2. InnovAPA



Entidades Participantes

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)
Centro coordinador:	IES Arrabal
Participante 2:	CPIFP EL ARENAL
Participante 3:	IES Politécnico
Participante 4:	Mecanizados Carmona

Gastos desagregados:

Proveedor	Concepto	Cantidad
Jorge Sánchez Zapata	Adquisición de equipos	18.054€
Profesorado del Centro	Coordinación	1.000€

INOVAPA es un proyecto colaborativo de innovación aplicada a la digitalización de procesos de fabricación mecánica, articulado como una alianza estratégica entre el IES Arrabal (centro coordinador), el CPIFP El Arenal y el IES Politécnico, en estrecha colaboración con la empresa Mecanizados Carmona.

El CPIFP El Arenal cuenta con un taller de referencia y maquinaria convencional de alta calidad, y busca incorporar visualizadores digitales de cotas que conecten el mecanizado manual con el lenguaje CNC, mejorando la precisión, la trazabilidad pedagógica y la transición

del alumnado hacia sistemas automatizados.

Actualmente, nuestro taller de mecanizado se sitúa como un referente gracias a una dotación tecnológica de vanguardia y una infraestructura en excelentes condiciones. Sin embargo, la excelencia en la Formación Profesional exige una evolución constante para alinearse con los estándares de la industria 4.0.

La implementación de visualizadores de cotas en nuestra maquinaria convencional no responde a una carencia de recursos, sino a una mejora estratégica destinada a optimizar la precisión y la eficiencia operativa, transformando cada equipo en una unidad de trabajo mucho más

competitiva y adaptada a las tolerancias exigidas en el sector aeronáutico actual.

Desde el punto de vista pedagógico, esta inversión permite establecer un vínculo didáctico esencial entre el mecanizado convencional y el control numérico (CNC). Al trabajar con lectura digital de coordenadas en tiempo real, el alumnado desarrolla de manera intuitiva el pensamiento lógico-espacial y el manejo de ejes cartesianos (X, Y, Z), conceptos que son la base de la programación avanzada. Esta modernización mitiga el error humano en las mediciones y facilita una transición fluida y natural hacia los sistemas automatizados, garantizando que el estudiante adquiera

competencias digitales transversales sin perder la destreza manual necesaria en el taller.

El proyecto ha logrado integrar de forma exitosa la digitalización industrial y la modernización de los procesos de fabricación mecánica en los centros participantes. Se ha alcanzado un modelo formativo que combina el aprendizaje virtual con la destreza en talleres tradicionales, consiguiendo que el alumnado adquiera competencias de alto valor demandadas por los sectores metalmecánico y aeronáutico.

Específicamente, se ha conseguido que los alumnos dominen la programación y simulación CAM en entornos virtuales de alta fidelidad, reduzcan los tiempos de espera y riesgos de rotura en máquinas reales, asimilen con precisión la lógica espacial mediante la lectura digital de cotas, y apliquen metodologías avanzadas de industria 4.0 a través de la ingeniería inversa, la metrología dimensional y la creación de gemelos digitales mediante escaneo láser 3D.

3. LASER-FAB



Entidades participantes

Miembros	Denominación (centro, empresa, entidad)
Centro coordinador:	IES Arrabal
Participante 2:	CPIFP EL ARENAL
Participante 3:	IES Politécnico
Participante 4:	Mecanizados Carmona

Gastos desagregados:

Proveedor	Concepto	Cantidad
JCL TECHNOLOGY.SL	Alquiler de equipos	18.999,42€
Profesorado del Centro	Coordinación	1.000€

LASER-FAB es un proyecto colaborativo de innovación y transferencia del conocimiento que tiene como finalidad implantar técnicas innovadoras que promuevan el intercambio de conocimientos entre los

participantes, con el objetivo de que el profesorado desarrolle sus competencias técnicas, profesionales y pedagógicas para, de esta forma, facilitar y mejorar el aprendizaje del alumnado de Formación Profesional Básica y Grado Medio de la familia de Fabricación Mecánica.

El proyecto sitúa al alumnado en el centro de la innovación, permitiéndole:

- Adquirir competencias técnicas avanzadas en grabado y soldadura láser, procesos de alta precisión cada vez más demandados en sectores como la automoción, la aeronáutica o la electrónica.
- Desarrollar habilidades en trazabilidad industrial mediante el marcado de códigos QR, números de serie y matrices de datos.
- Participar en proyectos de personalización de productos que integren diseño, fabricación y acabado.
- Familiarizarse con entornos digitales de control numérico y software de diseño asistido, mejorando su empleabilidad y sus posibilidades de continuidad formativa hacia ciclos de Grado Superior.

El desarrollo del proyecto incrementa notablemente la empleabilidad del alumnado al especializarlos en técnicas avanzadas de marcado, trazabilidad y soldadura

láser, competencias cada vez más demandadas por las industrias metalmecánica y de automoción. Al enfrentarse a flujos de trabajo que replican estándares reales de producción, los estudiantes asimilan hábitos rigurosos de seguridad industrial y precisión geométrica. Asimismo, la manipulación de tecnología puntera actúa como un factor altamente motivacional (clave para el éxito del alumnado de FP Básica), transformando su perfil técnico hacia uno moderno, polivalente y con gran proyección de inserción inmediata en talleres tecnificados de carpintería metálica y construcciones mecánicas.

La soldadura láser está ganando terreno en la industria por su precisión y eficiencia. Para el alumnado de Formación Profesional en fabricación mecánica, aprender con esta tecnología ofrece ventajas significativas frente a métodos tradicionales: cordones de soldadura más finos y limpios, menor deformación térmica y la posibilidad de trabajar con piezas pequeñas o delicadas, además de una

mejor comprensión del control térmico y los parámetros digitales.

Las máquinas de soldadura láser modernas incorporan pantallas táctiles, control digital de parámetros y programación de potencia, frecuencia y velocidad. Esto permite al alumnado familiarizarse con la automatización industrial y mejorar su perfil para empleos técnicos avanzados. El centro no dispone actualmente de equipos de soldadura láser, por lo que la incorporación de esta tecnología mediante arrendamiento permitirá al alumnado acceder a procesos de alta precisión altamente demandados en el tejido productivo.



EL ARENAL

CPIFP



Erasmus+

