



Proyecto Entreluces

CURSO 2022-23

::: Premios Aprendizaje&Servicio :::

-2024 -

1 Sinopsis del proyecto

Esta iniciativa, fruto de la colaboración entre el Ayuntamiento de Zaragoza y el Grupo San Valero, pretende poner en valor la accesibilidad cultural, educativa y social a través de la figura de Pablo Gargallo y sus obras, uniendo en un proyecto de aprendizaje y servicio, la formación profesional con el patrimonio cultural.

Además, para su desarrollo se ha contado con el apoyo de entidades sociales representativas de personas con diversidad funcional y cognitiva como la ONCE, ATADES, Fundación DFA y el Colegio la Purísima para Niños Sordos.

El resultado de esta cooperación es una sala táctil totalmente accesible donde, además de divertirse y disfrutar del arte y de la cultura, se pretende fomentar la igualdad de oportunidades entre las personas con discapacidad y el resto de la ciudadanía.

El nuevo espacio está integrado por diez réplicas de emblemáticas obras de Pablo Gargallo, como "Pequeña bailarina española", "Buey", "Máscara de Star", "Gallo", "Máscara de Picador", o "Greta Garbo con sombrero", cuya principal particularidad es que pueden tocarse para el disfrute del arte y la cultura.

Además, también supone la oportunidad de conocer la obra del escultor al completo, puesto que estas obras son precisamente aquellas que no están expuestas por encontrarse cedidas a otros museos, como el Museo Nacional de Arte Reina Sofía o el Museo Metropolitano de Arte de Nueva York.

Estas piezas han sido realizadas por el alumnado del **Ciclo de grado medio de soldadura y calderería del Centro San Valero**, un equipo integrado por 30 jóvenes entre 16 y 18 años.

Se ha introducido este proyecto artístico en la programación educativa de varios de los módulos formativos, por lo que además de conseguir los aprendizajes curriculares, han tenido que profundizar en el estudio y la práctica del recorte y la soldadura de la chapa metálica -material original de las piezas escultóricas-, recreando así el particular proceso del artista aragonés.

En paralelo al proyecto educativo, el ayuntamiento de Zaragoza ha creado el contenido de la nueva sala "Entre Luces" para que puedan disfrutar todas las personas a través de los diferentes recursos de accesibilidad combinados bajo requisitos DALCO -que comprenden la deambulación, la aprehensión, la localización y la comunicación-, y sobre todo gracias a la colaboración con entidades sociales representativas de las diferentes discapacidades que realizaron tanto asesoría previa como testeos para ofrecer la mejor experiencia al visitante posible. Así, además de poder tocar las esculturas, cuando te acerques a ellas, automáticamente se activará un audio que dará información de las mismas y de los alumnos que las realizaron, a través de un altavoz y mediante un bucle magnético para personas con problemas auditivos.

También, un código QR permite configurar los contenidos explicativos a través del móvil añadiendo subtítulos, lengua de signos o pictogramas ARASAAC para facilitar la comunicación a las personas que

tienen dificultades en este ámbito por distintos factores (diversidad funcional, desconocimiento del idioma, traumatismos y degeneración cognitiva). Todas las esculturas están a una altura accesible y disponen de información en braille con tres botones para cambiar el idioma del audio en castellano, inglés y francés.

Igualmente, la sala cuenta con tres espacios táctiles para completar la visita con información adicional a través de un libro táctil, tres puzzles de piezas o 20 discos de materiales escultóricos que permiten un aprendizaje adaptado para personas con discapacidad cognitiva.

Todos los vídeos disponen de audiodescripción sobre elementos visuales clave, subtítulos, lengua de signos, y pictogramas, que a través de imágenes y símbolos muestran la información permitiendo una rápida comprensión de esta. Entre ellos, un documental muestra el proceso de trabajo y los testimonios tanto del alumnado como de las personas que han trabajado para realizar la sala.

Para facilitar el recorrido a usuarios con baja visión y al público en general, los visitantes cuentan además con un encaminamiento podómetro táctil mediante vinilo.

Un innovador proyecto a través de la figura de un pionero escultor

La sala “Entre Luces” es un proyecto único en el mundo, que aúna la innovación social, cultural y educativa al integrar el trabajo de un museo con la formación de un oficio a través del arte y la labor social permitiendo una accesibilidad universal.

1.1 Enlace al video

Enlace 1: [Qué es Entreluces](#)

1.2 Premios a los que se presenta el proyecto

1. En primer lugar Premio Aprendizaje-Servicio a través de las Artes
2. En segundo lugar Premio Calidad en proyectos de aprendizaje-servicio en la etapa de Formación profesional
3. En tercer lugar Premio a la Innovación en los proyectos Aprendizaje y servicio

2 Problema social o necesidad del entorno a la que se atiende

El acceso a la cultura no debería tener barreras, pero a la hora de visitar un museo escultórico las personas con diversidad funcional pueden tener problemas de accesibilidad o percepción de la obra original.

En el mundo no existen salas accesibles adaptadas a las necesidades de cualquier persona con discapacidad que quieran visitarlo. El proyecto trató en un primer momento de acercar la obra escultórica a personas invidentes, de forma que pudieran tocar réplicas fieles de las esculturas originales de Pablo Gargallo. El objetivo evolucionó con las aportaciones de diferentes entidades que se sumaron al proyecto para finalmente transformar ese objetivo inicial en ofrecer una experiencia adaptada a las capacidades de cualquier persona con diversidad funcional que permitiera disfrutar de réplicas de algunas de las principales obras del escultor Pablo Gargallo en Zaragoza.

3 Descripción del servicio y de las tareas que contiene.

El servicio va destinado a personas con diferentes discapacidades (físicas, sensoriales e intelectuales), ofreciendo la posibilidad de poder tocar y disfrutar de las obras creadas mediante recursos adaptativos.

El servicio consistió en la fabricación de 10 réplicas de esculturas de Pablo Gargallo en Cobre (material que utilizaba el escultor) para que fueran expuestas en la sala Entreluces. Dicha sala ha sido especialmente diseñada para que se pueda hacer un recorrido por la obra de Pablo Gargallo utilizando recursos adaptados que permiten a personas con diversidad funcional poder disfrutar de obras que no están expuestas en el museo de Zaragoza.

Además, los alumnos han colaborado preparando los vídeos y audios que se exponen en cada obra para explicar el proceso de creación y facilitar la interpretación de la obra a los visitantes.

El alumnado participó durante la inauguración de la sala mostrando y explicando el proceso de fabricación de las esculturas, que ha tratado de preservar las mismas técnicas del escultor.

4 Vinculación con los Objetivos de desarrollo sostenible

4.1 ODS 4: Educación de calidad

Meta 4.4: Aumentar el número de jóvenes y adultos con competencias técnicas y profesionales necesarias para el empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

- El proyecto "Entreluces" fomenta habilidades técnicas y artísticas en los estudiantes del Centro San Valero, mejorando sus competencias para futuras oportunidades de empleo.

Meta 4.7: Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre ellos, mediante la educación para el desarrollo sostenible y estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural.

- Al tratarse de un proyecto artístico-cultural, los estudiantes no sólo desarrollan habilidades técnicas, sino que también adquieren conocimientos en torno a la importancia del patrimonio cultural y el desarrollo sostenible.

4.2 ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

Meta 8.3: Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de empleo decente, el emprendimiento, la creatividad y la innovación.

- "Entreluces" estimula la creatividad y la innovación en un entorno educativo, facilitando oportunidades futuras en la industria creativa.

Meta 8.6: Reducir la proporción de jóvenes que no están empleados y que no cursan estudios ni reciben capacitación.

- Al ofrecer oportunidades de aprendizaje práctico, el proyecto ayuda a los estudiantes a mejorar sus perspectivas de empleo, evitando que queden fuera del sistema educativo o laboral.

4.3 ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles

Meta 11.4: Redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo.

- "Entreluces" contribuye directamente a la protección y promoción del patrimonio cultural, al utilizar un espacio museístico para fortalecer la conciencia pública sobre la importancia del arte, la inclusión y la cultura.

Meta 11.7: Proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para mujeres, niños, personas de edad y personas con discapacidad.

- Al tratarse de un proyecto cultural en un espacio público (el museo), "Entreluces" facilita el acceso de la comunidad a entornos culturales inclusivos y accesibles, fomentando una mayor participación ciudadana.

4.4 ODS 17: Alianzas para Lograr los Objetivos

Meta 17.16: Mejorar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible, complementada por alianzas entre múltiples interesados que movilicen y compartan conocimientos, especialización, tecnología y recursos financieros, a fin de apoyar el logro de los ODS en todos los países.

- La alianza entre el Ayuntamiento de zaragoza, el Museo Pablo Gargallo y el Centro San Valero junto a las asociaciones que han colaborado en la creación de la sala Entreluces, es un claro ejemplo de colaboración interinstitucional para alcanzar objetivos educativos y culturales que benefician tanto a los estudiantes como a la comunidad.

Meta 17.17: Fomentar y promover alianzas eficaces en las esferas pública, público-privada y de la sociedad civil, aprovechando la experiencia y las estrategias de obtención de recursos de las alianzas.

- La colaboración entre una institución educativa y un museo es un ejemplo de cómo las alianzas público-privadas pueden generar valor social y educativo a través del arte y la cultura.

Cada una de estas metas muestra cómo el proyecto "Entreluces" no solo tiene un impacto en el ámbito educativo y cultural, sino que también contribuye al desarrollo sostenible en un sentido amplio, abarcando la innovación, la inclusión social y el fortalecimiento de alianzas estratégicas.

5 Necesidades educativas del alumnado participante

El alumnado de ciclos de grado medio en Soldadura y Calderería requiere una formación educativa que no solo desarrolle competencias técnicas y prácticas, sino que también promueva su crecimiento integral a través de experiencias culturales enriquecedoras.

En estos ciclos, donde la tasa de abandono puede superar el 20% en algunos casos, es crucial abordar no solo la formación técnica, sino también fomentar el compromiso y la motivación del estudiante mediante estrategias que enriquezcan su experiencia académica y personal.

Es fundamental que los estudiantes dominen el manejo de herramientas y maquinaria especializada, así como las técnicas de soldadura y ensamblaje de estructuras metálicas, siempre con un fuerte

enfoque en la seguridad y precisión. Además, es imprescindible complementar esta formación con actividades culturales que amplíen su visión del mundo y fomenten competencias transversales como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Estas experiencias pueden incluir visitas a exposiciones tecnológicas, conferencias de expertos del sector y la participación en proyectos colaborativos. Las actividades desarrolladas en el proyecto Entreluces no solo enriquecen su formación técnica, sino que también ayudan a reducir el riesgo de abandono, fomentando un mayor sentido de pertenencia y motivación en el alumnado.

6 Objetivos educativos y/o competencias que se trabajan

6.1 Objetivos educativos generales del proyecto

- Sensibilizar acerca de la realidad que viven las personas con discapacidad y cómo desde nuestro ámbito profesional podemos mejorar para conseguir una plena inclusión de estas personas.
- Conocer el patrimonio cultural aragonés y despertar la curiosidad por el mismo utilizando la figura del escultor Pablo Gargallo.
- Mostrar que el arte puede servir como vehículo de aprendizaje técnico y crecimiento profesional.
- Fomentar el pensamiento crítico y la creatividad.
- Desarrollar las competencias transversales necesarias para dar respuesta a las diferentes situaciones que se den a lo largo del proyecto. Fundamentalmente, capacidad para la investigación, trabajo en equipo, capacidad de comunicación y resolución de problemas.

6.2 Resultados de aprendizaje desarrollados en el proyecto

1. Interpretación gráfica

- **Resultado de aprendizaje 1:** Interpretar planos y esquemas de construcciones metálicas.
- **Resultado de aprendizaje 4:** Realizar croquis y bocetos de piezas y conjuntos metálicos.
- **Resultado de aprendizaje 5:** Utilizar herramientas de dibujo asistido por ordenador (CAD).

2. Trazado, corte y conformado

- **Resultado de aprendizaje 1:** Realizar trazados y cortes en chapas y perfiles metálicos.
- **Resultado de aprendizaje 2:** Seleccionar materiales metálicos adecuados según sus características y aplicaciones.
- **Resultado de aprendizaje 3:** Aplicar tratamientos térmicos y superficiales para mejorar las propiedades de los materiales metálicos.

3. Mecanizado

- **Resultado de aprendizaje 1:** Operar máquinas y herramientas para el mecanizado de piezas.

4. Soldadura en atmósfera natural y protegida

- **Resultado de aprendizaje 1:** Realizar soldaduras en diferentes posiciones y con distintos procesos.

5. Montaje

- **Resultado de aprendizaje 1:** Ensamblar componentes metálicos para formar estructuras.

6.3 Competencias desarrolladas en el proyecto

- **Competencia técnica en soldadura y calderería:**
 - Aplicar técnicas de soldadura y montaje en la creación de estructuras metálicas.
 - Utilizar herramientas y equipos de soldadura de manera segura y eficiente.
- **Competencia en interpretación gráfica:**
 - Leer e interpretar planos y esquemas de construcciones metálicas.
 - Utilizar software de diseño asistido por ordenador (CAD) para crear modelos y planos.
- **Competencia en trabajo en equipo:**
 - Colaborar con otros estudiantes y profesionales en la realización de proyectos conjuntos.
 - Comunicarse eficazmente para coordinar tareas y resolver problemas.
- **Competencia en creatividad y diseño:**
 - Desarrollar soluciones creativas para la fabricación de piezas y estructuras metálicas.
 - Integrar aspectos estéticos y funcionales en el diseño de las obras.
- **Competencia en sostenibilidad y responsabilidad ambiental:**
 - Aplicar prácticas sostenibles en los procesos de fabricación, como el uso de materiales reciclados.
 - Evaluar el impacto ambiental de las actividades de soldadura y calderería y buscar formas de minimizarlo.
- **Competencia en gestión de proyectos:**
 - Planificar y organizar las diferentes fases del proyecto, desde la concepción hasta la finalización.
 - Gestionar recursos y tiempos de manera eficiente para cumplir con los plazos establecidos.
- **Competencia en resolución de problemas:**
 - Identificar y analizar problemas técnicos que surjan durante el proceso de fabricación y montaje.
 - Desarrollar y aplicar soluciones efectivas para superar obstáculos y asegurar la calidad del trabajo final.

6.4 Objetivos vinculados con el servicio

- Investigar sobre las técnicas y materiales de trabajo del escultor Pablo Gargallo para aplicarla sobre las réplicas y compartir los resultados con el Museo Pablo Gargallo de Zaragoza.
- Realizar 10 réplicas de esculturas de Pablo Gargallo que no se encuentren en el museo de Zaragoza
- Colaborar en la creación del soporte audiovisual de la sala Entreluces explicando el proceso desarrollado para fabricar la pieza.
- Realizar trabajo de investigación sobre la escultura asignada a partir de los cartones originales de Pablo Gargallo.

- Adaptación de las réplicas para que puedan ser tocadas sin riesgos (cortes, toxicidad...) y maximizar la vida útil.

1. Actividades de aprendizaje

Las actividades de aprendizaje asociadas al proyecto se han ido desarrollando a partir de varias fases de trabajo que se desarrollan en la siguiente tabla.

Fases	Tareas
FASE 0: EVALUACIÓN INICIAL	1. Evaluación Inicial de alumnos
FASE 1: SENSIBILIZACIÓN E INVESTIGACIÓN	2. Visita al Museo Pablo Gargallo. Motivación inicial
	3. Charla de persona con diversidad funcional para explicar su día a día y actividades de sensibilización con las dificultades que tienen las personas con distintos tipos de diversidad funcional.
FASE 2: INVESTIGACIÓN Y FABRICACIÓN	4. Trabajo de investigación sobre los cartones originales de Gargallo.
	5. Digitalización de las siluetas de los cartones en AutoCAD
	6. Realización de prototipos de piezas en cartón y acero y validación del prototipo.
	7. Envío de piezas para corte láser a partir de piezas digitalizadas.
FASE 3: TEST DE USUARIO	8. Fabricar las reproducciones
	9. Testeo por parte de usuario final y realización de mejoras.
FASE 4: DIFUSIÓN Y PRESENTACIÓN	10. Realización de video explicando proceso de fabricación de la pieza.
	11. Entrega de las piezas en el museo.

6.5 Fase 0. Evaluación Inicial

Tarea 1	Cuestionario
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar lo que el alumnado conoce de Pablo Gargallo. - Conocer lo que conocen acerca de las diferentes discapacidades. - Conocer los conocimientos técnicos de los que parten los alumnos.
Explicación de la tarea	El alumnado hace un cuestionario inicial en el que se pregunta acerca de la vida y obra de Pablo Gargallo, de las diferentes discapacidades y de la tecnología mecánica.
Producto/Artefacto TIC	Se realiza un cuestionario autoevaluable en el que se realizan diferentes preguntas acerca de los temas a evaluar. El tutor del grupo comenta los resultados con ellos.

6.6 Fase 1. Sensibilización e investigación.

Tarea 2	Visita al museo Pablo Gargallo.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer la obra y las técnicas de fabricación de Pablo Gargallo - Realizar una motivación inicial sobre el proyecto

	- Crear grupos de trabajo por parejas y asignación de obras a cada pareja.
Explicación de la tarea	Se realiza una visita guiada por el museo y se comentan las dificultades que personas con discapacidad tienen para acceder al arte desde las barreras arquitectónicas a la forma de disfrutar de la obra sin poder tocarla o sin los recursos adaptados para interpretarla. Se finaliza con la propuesta de los técnicos del museo sobre las esculturas que se quieren reproducir y se hace una dinámica para realizar los equipos de trabajo y la elección de las esculturas en función de las preferencias personales, y su dificultad.
Producto/Artefacto TIC	El alumnado hace en parejas un pequeño resumen de la visita en un artículo para la revista del centro. El profesorado selecciona el artículo que mejor refleje lo que se ha realizado.
Tarea 3	Charla de persona con diversidad funcional para explicar su día a día.
Objetivos	- Sensibilizar al alumnado sobre el servicio que van a realizar - Conocer las barreras que tiene una persona con diversidad funcional en su día a día.
Explicación de la tarea	Se invitará a una o varias personas de diferentes entidades que trabajan con personas con discapacidad, en especial una persona con discapacidad visual para que cuenten su día a día y las barreras para el acceso a una exposición de un museo. Se debatirá sobre la necesidad de un espacio como la sala Entreluces.
Producto/Artefacto TIC	Los alumnos entregarán al tutor una pequeña reflexión acerca de lo que han escuchado en la charla. (Esta actividad no será calificada)

6.7 Fase 2. Investigación y fabricación

Tarea 4	Trabajo de investigación sobre los cartones originales de Gargallo de la pieza a reproducir
Objetivos	- Investigar sobre la obra asignada - Analizar los cartones originales de la escultura en los archivos del museo Pablo Gargallo. - Hacer una lista con las piezas que forman cada obra y compararla con los cartones disponibles. Marcar las piezas de las que faltan cartones. - Realizar un trabajo acerca de los materiales que se utilizan en la fabricación de la escultura y sus características técnicas. - Analizar las técnicas de fabricación que usaba Pablo Gargallo, compararlas con las actuales y definir las necesidades en nuestro taller.

Explicación de la tarea	El alumnado hace un trabajo de investigación acerca de los temas expuestos en los objetivos. Realizan una memoria que refleja el resultado de sus investigaciones.
Producto/Artefacto TIC	Memoria (según plantilla propuesta por los profesores) de la escultura asignada y exposición de su trabajo en clase. Trabajo en parejas.
Tarea 5	Realización de la pieza en Cartón
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar técnicas de trazado, montaje y verificación, previas a la utilización de material metálico, con un material más barato y fácil de manipular. - Verificar que se tienen todas las piezas que forman cada escultura. - Estudiar la forma final de las piezas y las técnicas de deformación a utilizar una vez que pasemos al material metálico. Determinar estrategias de montaje de la pieza a fabricar.
Explicación de la tarea	El alumnado reproducirá los cartones que Pablo Gargallo utilizó en sus esculturas. Darán forma a los cartones y unirán las piezas utilizando métodos de unión apropiados al material utilizado, para realizar la primera reproducción de la pieza en un material fácilmente manipulable.
Producto/Artefacto TIC	Prototipo en cartón de la escultura asignada a cada grupo y Lista numerada con los cambios propuestos respecto a la memoria de la Tarea 4.
Tarea 6	Digitalización de las siluetas de los cartones en Autocad
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender a usar una herramienta CAD 2D para digitalizar piezas reales. - Desarrollar competencias básicas para el dibujo en 2D con una herramienta informática.
Explicación de la tarea	<p>Se valida el prototipo y se digitalizan los cartones utilizados. Para ello, el alumnado aprenderá las funciones básicas del programa Autocad y una vez que haya realizado los ejercicios iniciales, realizará la digitalización de los cartones y piezas de la escultura a reproducir.</p> <p>Se hace una lista de comprobación para asegurar que el archivo es correcto.</p>
Producto/Artefacto TIC	Archivo “.dwg” con todas las piezas de la escultura a reproducir digitalizadas.
Tarea 7	Envío de piezas para corte láser a partir de piezas digitalizadas.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar competencias básicas en corte 2D automatizado basado en técnicas CAD-CAM - Aprender a transformar el archivo digitalizado en un archivo exportable a un proveedor de corte teniendo en cuenta el mínimo gasto de material y las características que tienen los procesos de corte 2D automatizados. - Desarrollar competencias de comunicación para la puesta en contacto con un proveedor, descripción correcta del pedido, solicitud de presupuesto y condiciones de entrega de un producto. - Realizar control de producto entregado por proveedor.

<p>Explicación de la tarea</p>	<p>El alumnado tendrá que transformar el archivo digitalizado de las piezas en un único archivo preparado en el formato que el proveedor de corte les pida. Deben ponerse en contacto con el proveedor, pedir presupuesto de sus piezas cortadas y hacer el pedido con las especificaciones del material (espesor, tipo de material), así como los plazos de entrega y forma de pago.</p> <p>Una vez recibidas las piezas, deben verificar que las preformas recibidas corresponden con el pedido realizado. Si no es así, deben concretar el problema, y proponer una solución.</p>
<p>Producto/Artefacto TIC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Archivo dwg, enviado a proveedor para su corte - Piezas cortadas y verificadas en nuestra instalación. - Mailing con proveedor y presupuesto del trabajo a realizar por la empresa de corte.
<p>Tarea 8</p>	<p>Fabricación de las reproducciones</p>
<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricar la reproducción de la obra asignada, en el material que corresponda (Acero o cobre), analizando las dificultades en el montaje - Practicar técnicas de corte, conformado y soldadura con un material y de comportamiento conocido. - Aprender cómo se comporta el cobre en los procesos de corte, conformado y unión mecánica y soldada. - Adaptar la reproducción para reducir o eliminar posibles daños al usuario (eliminar aristas cortantes) - Aplicar métodos de protección contra la corrosión no tóxicos sin perder el tacto del metal - Reforzar puntos con potencial riesgo de rotura.
<p>Explicación de la tarea</p>	<p>Cada grupo se encarga de la reproducción de la escultura asignada a partir de las piezas cortadas.</p> <p>Aparecen nuevas dificultades que el alumno debe gestionar y resolver. Estableceremos la estrategia a seguir para la fabricación con cada material, en especial con cobre, material más caro, con peor soldabilidad que el acero y mayor acritud, que lo hace más complicado de trabajar).</p> <p>Se utilizarán técnicas de unión mediante procesos de roblonado, soldadura MAG y TIG</p> <p>La información del proceso de fabricación se traslada a la memoria de fabricación.</p> <p>Además se realizará una peana con las medidas y características que ha pedido el cliente, sobre la que se dispondrá la pieza.</p>
<p>Producto/Artefacto TIC</p>	<p>Escultura montada sobre la peana. Memoria de fabricación.</p>

6.8 Fase 3. Testeo de Usuarios

Tarea 9	Testeo por parte de usuario final y realización de mejoras.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar el grado de fidelidad de la reproducción con respecto a la escultura original - Valorar in situ los posibles riesgos de cortes o accidentes al tocar la escultura. - Determinar posibles cambios en la figura.
Explicación de la tarea	El alumnado mostrará la escultura a técnicos del museo que validarán la misma por el grado de fidelidad con respecto a la figura original y darán el visto bueno para la incorporación a la Sala Entreluces. Además personas con discapacidad visual podrán valorar la pieza y encontrar puntos que puedan producir alguna lesión. Se recopilan todas las sugerencias y el alumnado corregirá las posibles indicaciones tras la valoración.
Producto/Artefacto TIC	Lista numerada con las modificaciones propuestas. Reproducciones modificadas.

6.9 Fase 4. Difusión y presentación

Tarea 11	Realización de video explicando proceso de fabricación de la pieza.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar videos explicativos de la pieza fabricada como recurso audible en la exposición. - Registrar testimonios a lo largo del proyecto con la experiencia vivida por el alumnado
Explicación de la tarea	Los alumnos prepararán un guion explicativo del proceso seguido para conseguir la pieza. Junto con los técnicos del museo colaborarán en la realización del video que servirá como recurso audible en la sala entreluces.
Producto/Artefacto TIC	Video de la escultura.
Tarea 12	Entrega de las piezas en el museo.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega y celebración del trabajo realizado en el proyecto
Explicación de la tarea	Se realizará una jornada en el museo Pablo Gargallo en la que se hará entrega de las esculturas. Se realizará una evaluación de lo que ha supuesto el proyecto y las posibles mejoras que puede aplicarse al mismo. El alumnado hará una autoevaluación del proceso, y una evaluación de la organización del proyecto

	Se realizará una convivencia en la que los alumnos organizan junto al profesorado un almuerzo de forma colaborativa en las instalaciones del centro.
Producto/Artefacto TIC	Evaluación y autoevaluación.

12. Calendario

El proyecto supone todo un año de trabajo. La temporalización general de las diferentes fases se expone en el siguiente gráfico.

Fases/ Tarea	Fechas
1. Evaluación Inicial de alumnos	Septiembre 22
2. Visita al Museo Pablo Gargallo. Motivación inicial	Octubre 22
3. Charla de persona con diversidad funcional para explicar su día a día.	Octubre 22
4. Trabajo de investigación sobre los cartones originales de Gargallo.	Noviembre 22
5. Digitalización de las siluetas de los cartones en Autocad	Noviembre 22
6. Realización de piezas en Cartón.	Nov -Dic 22
7. Envío de piezas para corte láser a partir de piezas digitalizadas.	Diciembre 22
8. Fabricar reproducciones y peanas en metal	Enero-Marzo 23
9. Testeo por parte de usuario final y realización de mejoras.	Marzo-Mayo 23
10. Realización de video explicando proceso de fabricación de la pieza.	Marzo-Mayo 23
11. Entrega de las piezas en el museo.	Junio 23
12. Inauguración Sala Entreluces	Noviembre 23

13. Participación de los jóvenes

El alumnado ha participado activamente en la organización del proyecto, a partir de las sesiones de sensibilización y motivación inicial, se han realizado sesiones para coordinar las acciones moderadas por el tutor del grupo, de forma que se iba actualizando la información del estado del proyecto, sugerencias sobre las mejoras en las piezas.

Además los propios alumnos se han involucrado en la realización del material audiovisual de cada escultura, exponiendo la experiencia y el aprendizaje desarrollado a lo largo del proyecto.

Participaron junto con los técnicos del museo en el diseño de las peanas que se utilizan para soportar las esculturas.

14. Trabajo en red

Para desarrollar el proyecto Entreluces se ha realizado un trabajo en red de un equipo formado por personas de las tres entidades principales que han impulsado el proyecto.

- El servicio de Cultura y museos del Ayuntamiento de Zaragoza,
- Museo Pablo Gargallo
- Centro San Valero

Además de tener que trabajar de la mano con los técnicos del ayuntamiento y del museo que se han encargado del diseño y el montaje de la sala Entreluces, el alumnado se ha tenido que poner en contacto con los museos en los que se encontraban las esculturas de las que se ha realizado la reproducción.

Se ha trabajado en red con diferentes entidades de personas con discapacidad que han realizado sugerencias acerca de la sala y han podido dar la opinión al alumnado de las modificaciones que debían realizar sobre las réplicas para que pudieran percibir adecuadamente la reproducción.

Se trabajó con entidades para personas con discapacidad visual, auditiva, física o intelectual de forma que se buscó desde el ayuntamiento y el museo dotar de los recursos técnicos para que la sala fuera totalmente accesible a todas estas personas.

15. Celebración

Las esculturas se entregaron al museo en **Junio de 2023**.

El alumnado recibió una insignia digital que reconoce el proyecto que han desarrollado. Con estas insignias digitales que pueden incorporar a su portfolio digital se recogen los objetivos y competencias desarrolladas a lo largo del proyecto.

Se organizó una jornada de convivencia con el grupo que había participado en el proyecto, realizando un almuerzo con todos los alumnos.

El día **29 de noviembre de 2023** se inauguró la sala Entreluces del museo Pablo Gargallo. El alumnado estuvo presente explicando a los visitantes cómo había sido el proceso de fabricación de las piezas siguiendo las técnicas de Pablo Gargallo.

16. Difusión

Web proyecto Entreluces. <https://salaentreluces.es/>. Web del museo Pablo Gargallo que difunde el proyecto Entreluces y en la que el alumnado ha colaborado activamente con testimonios, videos del proceso.

Participación y exposición del proyecto en las **XI Jornadas de innovación docente de la Universidad San Jorge 2024.** <https://jornadasinnovaciondocente.usj.es/comunicaciones/entre-luces-aps-y-expresion-artistica-en-formacion-profesional-industrial/>

Premios Ingenia: El proyecto se ha presentado al concurso Ingenia de Centro San Valero en su edición del curso 22-23

Notas de prensa inauguración Sala Entreluces. Con motivo de la inauguración de la sala Entreluces se realizó difusión acerca del proyecto en los diferentes medios de comunicación regionales. En los siguientes enlaces aparecen algunas noticias de la repercusión que tuvo el proyecto en los medios.

- [Noticia ayuntamiento de Zaragoza](#)
- [Entrevista Cadena SER](#)
- [Noticia Aragón Digital](#)
- [Noticia LinkedIn](#)
- [Revista digital MasdeARte.com](#)

Artículo en cuadernos de Pedagogía. Se ha escrito un artículo para cuadernos de pedagogía que saldrá publicado en Octubre de 2024

Corto proyecto Entreluces. El museo Pablo Gargallo está trabajando en un cortometraje que reúne los testimonios de todos los participantes involucrados en el proyecto y que explica todo el proceso de diseño y construcción de la sala y las obras que contiene.

17. Recursos necesarios

Para desarrollar el proyecto se han desarrollado diferentes recursos que se han asumido desde las diferentes entidades participantes. Únicamente se reflejan los recursos dedicados a la fabricación de las reproducciones por parte del alumnado. El museo Pablo Gargallo ha sido el encargado de diseñar y montar la sala Entreluces junto con los elementos que

RECURSOS HUMANOS		
Función	Cantidad	Entidad
Equipo de coordinación del proyecto	2 profesores coordinando el proyecto	Centro San Valero
	1 técnico museístico	Museo Pablo Gargallo
	1 técnico	Ayuntamiento de Zaragoza
Profesores módulos implicados	5 profesores	Centro San Valero
Alumnado para realización reproducciones	30 alumnos	Centro San Valero
Personas para testear las esculturas	8	Diferentes entidades que trabajan con personas con discapacidad intelectual. (Plena Inclusión-ONCE-DFA-

RECURSOS MATERIALES Y FUNGIBLES		
Taller de soldadura		Máquinas de corte-deformación plástica y mesas de trazado, esmeril con cepillos de púas para limpieza
Soplete oxigás	5	Para calentar chapa y deformar
Máquinas de soldadura TIG	15	Para unir chapa cobre
Máquinas de soldadura MIG/MAG	15	Para unir chapa de acero
Máquina de corte por plasma	1	Para cortar formas digitalizadas
Máquinas de corte por cizalla	5	Corte de chapa
Radial de corte	6	Ajuste y repasado de piezas

Herramienta manual para deformación chapa		Disponible en el taller de soldadura. Yunque, matrices, gatos y mordazas de sujeción, martillos, limas, tenazas, cepillos de púas
Material fungible para soldadura		Material de aportación: bobinas de acero, varillas de acero y de cobre. Gas de protección.
Chapa de acero 1,5 mm, 3mm y 5mm	2 sábanas de 2x1,5m	Pruebas y piezas finales de Acero
Chapa de cobre 1,5 y 3 mm	2 sábanas de 2x1,5m	Reproducciones en cobre
Láminas de cartón 1 mm	60 tamaño A1	Pruebas en cartón
Barniz, sulfumán, peróxido de hidrógeno, Incral 44, cera negra	varios	Protección y acabado superficial.

18. Evaluación

Para La evaluación de los diferentes productos que se han ido realizando el equipo educativo ha utilizado una rúbrica de valoración de las entregas parciales que el alumnado iba entregando. Dicha rúbrica puede consultarse en el siguiente enlace.

[RÚBRICA DE EVALUACIÓN ENTREGABLES.](#)

Además para la valoración de diferentes actividades se han utilizado las siguientes [rúbricas](#)

1.- Inicial:	Tipo de evaluación
1.1 .- Ficha de la escultura	Evaluación Profesorado
1.2 .- Lista de piezas codificadas	Evaluación Profesorado
2.- Prototipo:	
2.1 .- Material prototipo	Evaluación Profesorado
2.2 .- Hoja de piezas modificadas	Evaluación Profesorado
2.3 .- Plantillas vectorizadas iniciales (archivo DWG AutoCAD)	Evaluación Profesorado
2.4.- Escultura prototipo	Evaluación Profesorado
3.- Producto final:	
3.1.- Ficha de la réplica.	Evaluación Profesorado
3.2 .- Plantillas vectorizadas	Evaluación Profesorado
3.3 .- Escultura final	Heteroevaluación Profesores+Alumnado
3.4 .- Cronograma de actividades o Trello de la escultura.	Evaluación profesorado
3.5 .- Carpeta en Google Drive	Evaluación profesorado
4.- Comunicación y Difusión:	
4.1.- Videos y archivo de la presentación.	Heteroevaluación Profesores+alumnado

4.2.- Exposición del trabajo en clase.	Heteroevaluación Profesores+técnicos museo+ alumnado
4.3.-Exposición del trabajo en otros entornos.	Autoevaluación

Además de la valoración que el equipo educativo ha realizado de los diferentes productos entregables, el alumnado ha hecho una autoevaluación de trabajo en equipo.

19. La sala Entreluces

La Sala táctil “Entre Luces” ofrece una experiencia sensorial completa a través de 10 esculturas que puedes tocar y escuchar, además de 3 estaciones táctiles para poder jugar y divertirse. También dispone de una pantalla táctil con toda la información del proyecto.

Para la elaboración de los recursos de accesibilidad se ha trabajado sobre los parámetros de un Diseño Universal y cumpliendo con los requisitos DALCO que comprenden la Deambulación, la Aprehensión, La localización y la Comunicación.

Discapacidad visual.

Esculturas táctiles. 10 reproducciones táctiles de esculturas de Pablo Gargallo.

- **Locuciones descriptivas automáticas.** Al acercarte a tocar una escultura, automáticamente se activará un audio, que te dará información de la misma, a través de un altavoz.
- **Encaminamiento podotáctil.** Un encaminamiento accesible mediante vinilo que permite a usuarios con baja visión y al público en general a realizar el recorrido de la visita propuesta con mayor facilidad.
- **Plano en relieve.** En la entrada de la sala se encuentra un plano en relieve y con escritura braille para la localización y guiado entre los diferentes elementos de la sala.
- **Estaciones táctiles.** La sala dispone de tres estaciones táctiles que ofrecen información adicional permitiendo interactuar con diferentes elementos como un libro táctil, tres puzzles de piezas, o 20 materiales escultóricos.
- **Rotulación en braille.** Todos los elementos informativos de la sala disponen de rotulación en braille incluyendo las peanas, el mobiliario y las estaciones táctiles. Existe también un folleto informativo en escritura braille.
- **Audiodescripción.** Todos los vídeos de la sala disponen de audiodescripción proporcionando información sobre elementos visuales clave.

Discapacidad auditiva.

- **Bucles de inducción magnética.** Existen equipos de bucles magnéticos en cada una de las 10 peanas de la sala, así como en el espacio de la Televisión táctil que permiten la mejor audición a las personas con audífono o implante coclear.
- **Subtítulos.** Todos los vídeos de la sala disponen de subtítulo permitiendo su mejor comprensión.

- **Lengua de signos.** Todos los vídeos de la sala disponen de lengua de signos permitiendo la comprensión para personas con discapacidad auditiva.

Discapacidad física.

- **Peanas y elementos accesibles.** La altura de las peanas es de 60 -65 cm para que la altura máxima de la escultura no supere los 140 cm aprox. De igual manera las estaciones táctiles se sitúan a una altura accesible en silla de ruedas. El diseño de las peanas permite la mayor aproximación de la silla de ruedas a las esculturas.
- **Recorrido accesible.** Existe rampa de entrada y se mantiene en todo el recorrido más de 150 cm de diámetro de separación del mobiliario, permitiendo los giros necesarios para el desplazamiento a las diferentes esculturas y estaciones táctiles.

Discapacidad cognitiva.

- **Pictogramas.** Todos los vídeos de la sala disponen de pictogramas que a través de imágenes y símbolos muestran la información permitiendo una rápida comprensión de la misma.
- **Elementos interactivos.** La sala dispone de diferentes elementos interactivos como la TV interactiva o las estaciones táctiles que permiten un aprendizaje adaptado para personas con discapacidad cognitiva.
- **Guía visual de bienvenida para grupos.** Un documento con el que se anticipa aquello que vamos a encontrar en nuestra visita guiada a la sala Entre Luces. Puedes descargarla aquí.
- **Guía educativa.** Un dossier educativo, diseñado con pictogramas y lenguaje fácil, que nos ayudará a trabajar algunos conceptos antes de la visita a la sala y que cuenta con cuestionarios, talleres y glosario. Puedes descargarla aquí.

Entre Luces, ubicada en el Museo Pablo Gargallo de Zaragoza, ofrece la posibilidad de realizar una visita libre, así como la opción de reservar visitas guiadas accesibles para colectivos y personas individuales con diversidad funcional: discapacidad visual, auditiva, física y cognitiva.

20. Impacto, conclusiones y propuestas de continuidad

Desde la apertura de la sala, el museo ha recibido **34.000 visitantes** que han podido disfrutar de la sala de manera libre. Además, se han realizado **12 visitas guiadas y dinamizadas para familias**, otras **12 para público general** y **36 específicas para colectivos de personas con diversidad funcional**, sumando un total cercano a las **800 personas participantes en las mismas**.

El proyecto Entre Luces sigue adelante en varias líneas. Las que afectan a nuestro centro son las siguientes:

- Enriquecer el fondo artístico de la Sala Entre Luces con más réplicas. En esta línea hay un compromiso por parte de Centro San Valero de fabricar dos réplicas nuevas cada curso escolar. Hay que tener en cuenta que, al plantearse el proyecto como un acceso universal al arte, cada nueva réplica para exponer en la sala no sólo implica la fabricación de la pieza, también hay que generar contenidos audio visuales, narración en varios idiomas, textos en Braille, etc. Por esto, aunque los requisitos de calidad de las reproducciones no cambian, si lo hacen los plazos de entrega, lo cual nos da margen para manejar posibles imprevistos. Estas

futuras réplicas también las harán alumnos de nuestros grados industriales, pero para intentar asegurar que cumplan los requisitos de calidad hemos adaptado el proceso. Por ejemplo, haciendo que alumnos de cursos pasados que formaron parte del proyecto hagan de formadores de los alumnos que entran, que además serán voluntarios y lo presentarán como proyecto del ciclo que cursan.

- Desde el museo nos ha propuesto organizar dos o tres visitas guiadas al Museo Pablo Gargallo en las que los alumnos y exalumnos que han participado en la fabricación de las réplicas sean los encargados de guiar la visita y así comunicar de primera mano las experiencias vividas.
- Incorporar como ejercicios de taller de los grados industriales, la fabricación de réplicas de las obras de Gargallo. A partir de la información obtenida durante estos años, hemos diseñado ejercicios de taller que se pueden hacer en clase. Por ejemplo, uno de estos ejercicios consistirá en fabricar “recuerdos” de temática asociada a Gargallo, que se venderán en la tienda del Museo, y cuyos beneficios irán a parar íntegramente a alguna Asociación sin ánimo de lucro que los propios alumnos eligen.
- Hay una línea abierta de colaboración con la SCYRA Escuela Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales de Aragón para buscar un tratamiento de las piezas para minimizar su degradación, pero que altere lo mínimo posible la experiencia de “tocar el metal”. También, en caso necesario restaurar las piezas a su estado inicial si sufren desperfectos.
- Generar contenidos para la página web de la Sala Entre Luces. Con la intención de que sea un proyecto replicable. En ello estamos, organizando la información documental y audiovisual que se ha puesto a libre disposición en código abierto en la página web del proyecto www.salaentreluces.es

Creemos que este proyecto de aprendizaje-servicio ha demostrado ser una herramienta poderosa para el desarrollo integral de los estudiantes, impactando no solo su formación académica, sino también su crecimiento cultural y social. Al involucrar a los jóvenes en actividades que responden a necesidades reales de la comunidad, hemos intentado fomentar en ellos un sentido de responsabilidad y compromiso ciudadano, mientras aprenden un oficio. Animamos a otras instituciones educativas y organizaciones a adoptar enfoques de este tipo, creando iniciativas similares que no solo enriquezcan el currículo formativo, sino que también fortalezcan los lazos comunitarios y promuevan una sociedad más justa y solidaria. Juntos, podemos construir un futuro en el que la educación sea un vehículo para el cambio positivo y sostenible.