

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA**  
**FACULTAD DE PROCESOS INDUSTRIALES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**Informe final de**  
**Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones**  
**3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024**

Estudiantes

Alvin Joel Quispe Mamani

Karen Mikey Hanco Lizarraga

Sinayda Condori Hanco

Angeles Valeria Huanca Cutipa

Yenni Huanca Quispe

James Anderson Aucapino Paucar

Hugo Supo Parillo

Yunior Luque Mamani

Asesores

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

Juliaca - Perú, 2024



## Universidad Nacional de Juliaca

Facultad de Procesos Industriales

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

### PROYECTO:

**Informe final sobre Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones  
3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024**

Institución Educativa Privada “Trinomio”

Modalidad : Monovalente

Nombre del equipo : Visionarios

N°	Integrantes	Código	Semestre	Escuela profesional
01.	Alvin Joel Quispe Mamani	2022106024	VI	Ingeniería Industrial
02.	Karen Mikey Hancoo Lizarraga	2022106052	VI	Ingeniería Industrial
03.	Sinayda Condori Hancoo	2022106007	VI	Ingeniería Industrial
04.	Angeles Valeria Huanca Cutipa	2022106020	VI	Ingeniería Industrial
05.	Yenni Huanca Quispe	2022106028	VI	Ingeniería Industrial
06.	James Anderson Aucapino Paucar	2022106044	VI	Ingeniería Industrial
07.	Hugo Supo Parillo	2022106041	VI	Ingeniería Industrial
08.	Yunior Luque Mamani	2022106037	VI	Ingeniería Industrial

### Asesores:

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre

Fecha de inicio :(17/08/2024)

Fecha de finalización :(14/12/2024)

## DEDICATORIA

A nuestros amados padres, quienes han sido nuestro mayor sostén a lo largo de este viaje. Gracias por estar siempre a nuestro lado, celebrando nuestros logros y dándonos aliento en los momentos difíciles. Su amor, apoyo incondicional y fe en nosotros nos han dado la fortaleza para seguir adelante y superar cualquier desafío.

A nuestros asesores, por ser una fuente constante de inspiración y guía. Gracias por enseñarnos a analizar cada decisión con profundidad, por desafiarnos a buscar nuevas perspectivas y por acompañarnos con paciencia y compromiso en cada paso de este proyecto. Su ejemplo nos ha ayudado a crecer y a mantenernos enfocados en nuestras metas.

A la “Institución Educativa Trinomio”, que nos brindó un espacio de aprendizaje y crecimiento donde pudimos desarrollar nuestras habilidades y trabajar con dedicación. Aquí entendimos que con esfuerzo, paciencia y perseverancia, es posible transformar los sueños en realidad. Este logro refleja el apoyo recibido y la confianza depositada en nosotros.

A todos los que fueron parte de este camino, gracias por ser una pieza clave en este logro. Este proyecto es también suyo.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, quien ha sido nuestra fortaleza y guía en cada momento, le agradecemos por darnos salud, sabiduría y ánimo para enfrentar los retos de este camino. Su presencia nos ha acompañado en los momentos difíciles y nos ha llenado de esperanza, ayudándonos a crecer como personas y profesionales.

A nuestros padres, por estar siempre ahí, por su amor infinito y por apoyarnos sin reservas. Gracias por comprender nuestras largas jornadas, por alentarnos a seguir adelante y por creer en nosotros incluso cuando dudábamos de nuestras propias fuerzas. Ustedes son nuestra mayor inspiración.

Al Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre, nuestro asesor, gracias por su paciencia, dedicación y por compartir su conocimiento con nosotros. Su apoyo constante y su orientación han sido fundamentales para que este proyecto tome forma. Nos enseñó a pensar más allá, a esforzarnos y a no rendirnos ante los desafíos, dejando en nosotros una huella imborrable.

A la Institución Educativa Privada Trinomio, nuestro más sincero agradecimiento por abrirnos sus puertas y confiar en nosotros. Gracias por brindarnos un espacio donde pudimos aprender, aportar y conectar con la comunidad. Su apoyo fue clave para que este proyecto pudiera realizarse.

Y, por supuesto, a nuestro equipo: gracias por su entusiasmo, creatividad y compromiso. Cada uno aportó algo único que hizo posible este logro. Juntos superamos los retos y demostramos que, con trabajo en equipo, se pueden alcanzar grandes cosas. Este proyecto es el reflejo del esfuerzo y la unión de todos.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Indice de contenido	5
Indice de tablas	8
Indice de figuras	9
Indice de anexos	10
Resumen	11
Introducción	12
Capítulo I	15
Antecedentes	15
1.1. Antecedentes internacionales	15
1.2. Antecedentes nacionales	16
1.3. Antecedentes locales	17
Capítulo II	18
Marco teórico	18
2.1. Definición de la impresión 3D	18
2.2. Importancia	19
2.3. Para que se utiliza	19
2.3.1. Fabricación de prototipos	19
2.3.2. Piezas ligeras	20
2.3.3. Productos con funcionalidad mejorada	21
2.3.4. Implantes médicos personalizados	21
2.3.5. Herramientas, calibradoras y accesorios	22
2.3.6. Patrones para fundición de metal	22
2.4. Tipos de impresoras 3D	23
2.4.1. Impresora creality	23
2.4.2. Impresora artillery	24
2.5. Materiales utilizados en la impresión 3d	25
2.5.1. PLA (ácido poliláctico)	25
2.5.2. ABS (acrilonitrilo butadieno estireno)	25
2.5.3. PETG (tereftalato de polietileno glicol)	26
2.5.4. TPU (polímero termoplástico de uretano)	26

2.5.5.	Nylon	26
2.5.6.	HIPS(poliestireno de alto impacto)	26
2.6.	Proceso de impresión 3D	26
2.7.	Aplicaciones de la impresión 3D	26
2.7.1.	Creación del modelo 3D	26
2.7.2.	Preparación para la impresión (slicing)	27
2.7.3.	Inicio de la impresión	27
2.7.4.	Construcción del objeto	27
2.7.5.	Finalización de la impresión	28
2.7.6.	Inspección y pruebas	28
2.8.	Aplicaciones industriales	28
2.8.1.	Aplicaciones médicas	29
2.8.2.	Aplicaciones en arquitectura y construcción	29
2.9.	Ventajas técnicas de la impresión 3d	30
2.9.1	Personalización y diseño complejo	30
2.9.2	Reducción de desperdicios de material	31
2.9.3	Prototipado rápido y reducción de tiempos de desarrollo	31
2.9.4	Producción de piezas personalizadas a medida	31
2.9.5	Flexibilidad en el uso de materiales	31
2.9.6	Reducción de costos de producción	32
2.9.7	Capacidad de fabricación descentralizada	32
2.9.8	Reducción del tiempo de puesta en marcha	32
2.9.9	Sostenibilidad	33
2.10.	Desafíos y limitaciones de la impresión 3D	33
2.11.	Impresión 3D y manufactura personalizada	35
2.12.	Software para impresión 3D	35
2.13.	Impresión 3d en la educación	35
2.13.1	Metodología steam en la impresión 3D	36
2.13.2	Ciencia	36
2.13.3	Tecnología	36
2.13.4	Ingeniería	37
2.13.5	Arte	37
2.13.6	Matemáticas	37

2.13.7	Integración de la disciplina steam en la impresión 3D	38
2.13.8	Beneficios	38
Capítulo III		39
Objetivos Logrados		39
3.1.	Líneas de intervención de responsabilidad social	39
3.2.	Descripción de actividades cronológicamente	41
3.3.	Diagnóstico de impacto de las actividades	65
3.4.	Número de beneficiarios	67
3.5.	Resultados de encuestas de satisfacción	67
Capítulo IV		75
Cronograma de actividades y costos		75
2.2.	Cronograma	75
4.2.	Informe económico	77
Conclusiones		79
Recomendaciones		80
Bibliografía		81
Anexos		85

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Población beneficiaria de proyección social del Colegio Trinomio	67
<b>Tabla 2</b>	Calidad del contenido a partir de una encuesta a los beneficiarios	68
<b>Tabla 3</b>	Participación y metodología utilizada para la satisfacción del beneficiario	69
<b>Tabla 4</b>	Impacto y resultados recabado a partir de encuestas a los beneficiarios	71
<b>Tabla 5</b>	Satisfacción general al culminar las actividades	72
<b>Tabla 6</b>	Cronograma de actividades	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Fabricación de prototipos	<b>20</b>
<b>Figura 2</b> Piezas ligeras	<b>20</b>
<b>Figura 3</b> Productos con funcionalidad mejorada	<b>21</b>
<b>Figura 4</b> Implantes medicos personalizados	<b>21</b>
<b>Figura 5</b> Herramientas, calibradoras y accesorios	<b>22</b>
<b>Figura 6</b> Patrones para fundición de metal	<b>22</b>
<b>Figura 7</b> Impresora Creality	<b>24</b>
<b>Figura 8</b> Impresora Artillery	<b>25</b>
Figura 9 Nivel de satisfacción en calidad del contenido impartido	69
<b>Figura 10</b> Nivel de satisfacción en participación y metodología de los beneficiarios	<b>70</b>
<b>Figura 11</b> Nivel de satisfacción en impacto y resultados realizado a los beneficiarios	<b>72</b>
<b>Figura 12</b> Nivel de satisfacción en general de todos los beneficiarios	<b>73</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b>	Constancia de conformidad de asesor 1	86
<b>Anexo 2</b>	Constancia de conformidad de la institución	87
<b>Anexo 3</b>	Boleta de venta 17/08/2024	88
<b>Anexo 4</b>	Boleta de venta electrónica BA52-05706715	89
<b>Anexo 5</b>	Declaración jurada N° 01 de gasto sin comprobante	90
<b>Anexo 6</b>	Declaración jurada N° 02 de gasto sin comprobante	91
<b>Anexo 7</b>	Declaración jurada N° 03 de gasto sin comprobante	92
<b>Anexo 8</b>	Declaración jurada N° 04 de gasto sin comprobante	93
<b>Anexo 9</b>	Declaración jurada N° 05 de gasto sin comprobante	94
<b>Anexo 10</b>	Declaración jurada N° 06 de gasto sin comprobante	95
<b>Anexo 11</b>	Declaración jurada N° 07 de gasto sin comprobante	96
<b>Anexo 12</b>	Declaración jurada N° 08 de gasto sin comprobante	97
<b>Anexo 13</b>	Declaración jurada N° 09 de gasto sin comprobante	98
<b>Anexo 14</b>	Declaración jurada N° 10 de gasto sin comprobante	99
<b>Anexo 15</b>	Declaración jurada N° 11 de gasto sin comprobante	100
<b>Anexo 16</b>	Conformidad de grupo de interés (encuesta de satisfacción)	101
<b>Anexo 17</b>	Fotografía 1 Taller N° 1: Inauguración y apertura de talleres	102
<b>Anexo 18</b>	Fotografía 1 Taller N° 2: Parámetros y filamentos impresora Creality	102
<b>Anexo 19</b>	Fotografía 1 Taller N° 3: Parámetros y filamentos impresora Artillery	103
<b>Anexo 20</b>	Fotografía 1 Taller N° 4: Software para impresión 3D	103
<b>Anexo 21</b>	Fotografía 1 Taller N° 5: Diseños preestablecidos	104
<b>Anexo 22</b>	Fotografía 1 Taller N° 6: Diseños personalizados	104
<b>Anexo 23</b>	Fotografía 1 Taller N° 7: Diseños a escala máquina Creality	105
<b>Anexo 24</b>	Fotografía 1 Taller N° 8: Diseños a escala máquina Artillery	105
<b>Anexo 25</b>	Fotografía 1 Taller N° 9: Prototipos máquina Creality	106
<b>Anexo 26</b>	Fotografía 1 Taller N° 9: Prototipo máquina Artillery	106
<b>Anexo 27</b>	Fotografía 1 Taller N° 11: Impresión 3D, diseños personalizados Creality	107
<b>Anexo 28</b>	Fotografía 1 Taller N° 12: Impresión 3D, diseños personalizados Artillery	107
<b>Anexo 29</b>	Fotografía 1 Taller N° 13: Diseños a escala máquina Creality	108
<b>Anexo 30</b>	Fotografía 1 Taller N° 14: Diseños a escala máquina Artillery	108
<b>Anexo 31</b>	Fotografía 1 Taller N° 15: Acabados	109
<b>Anexo 32</b>	Fotografía 1 Taller N° 16: Empaquetados	109
<b>Anexo 33</b>	Fotografía 1 Taller N° 17: Técnicas de comercialización	110

<b>Anexo 34</b> Fotografía 1 Taller N° 18: Búsqueda contactos	110
<b>Anexo 35</b> Fotografía 1 Taller N° 19: Exposición y Clausura	111

## **RESUMEN**

El proyecto "Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización de Piezas – Juliaca 2024", desarrollado en Juliaca a lo largo del año 2024, tuvo como objetivo principal formar a estudiantes de secundaria en el manejo de tecnologías de impresión 3D, diseño asistido por computadora y comercialización de productos personalizados. Esta iniciativa, liderada por el equipo de Proyección Social "Visionarios" de la Universidad Nacional de Juliaca y en colaboración con la Institución Educativa Privada Trinomio, destacó por su enfoque interdisciplinario, práctico y transformador. Incluyó talleres teóricos y prácticos que abarcaban desde el manejo técnico de impresoras 3D, como las marcas Creality y Artillery, hasta el uso de software especializado como Rhinoceros, AutoCAD y Fusion 360. Se enseñó a los estudiantes a trabajar con materiales como PLA y ABS, explorando su aplicación en diferentes contextos, como la fabricación de prototipos funcionales, piezas decorativas y componentes mecánicos simples. Los participantes también desarrollaron competencias emprendedoras mediante módulos dedicados al marketing digital, la comercialización y la creación de modelos de negocio, fortaleciendo así su perspectiva profesional y su capacidad para innovar. La metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) fue el núcleo del enfoque pedagógico del proyecto. Esta metodología integró varias disciplinas de manera práctica e interdisciplinaria para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes; lo cual permitió el desarrollo de habilidades blandas; esenciales en el ámbito profesional. El impacto del proyecto fue amplio y significativo, tanto para los estudiantes como para la comunidad educativa. Los estudiantes demostraron un notable interés y compromiso, logrando diseñar y fabricar prototipos funcionales que fueron presentados en jornadas de exposición y actividades de clausura. Los resultados del proyecto se difundieron a nivel local y regional, destacando su contribución al desarrollo de la educación tecnológica. Al finalizar, el proyecto destacó por su capacidad de posicionar la impresión 3D como una herramienta educativa clave y una puerta al futuro, recomendándose su integración en más instituciones para inspirar a nuevas generaciones a innovar y liderar cambios sociales.

## **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, vivimos en un entorno de constantes avances tecnológicos y sociales que representan grandes desafíos para la educación y la formación de profesionales capaces de adaptarse a un mercado en transformación. En este contexto, la impresión 3D surge como una tecnología clave que promueve la innovación y fomenta el desarrollo de competencias técnicas y creativas. La educación juega un papel crucial al incorporar herramientas como estas, facilitando el acceso al conocimiento técnico y práctico necesario para enfrentar los retos actuales.

Por ello, el equipo de proyección social “Visionarios” se enorgullece de presentar los resultados de su intervención educativa, enfocada en capacitar a estudiantes de secundaria en el uso de herramientas de diseño y fabricación digital. Este proyecto, realizado en colaboración con la Universidad Nacional de Juliaca y la Institución Educativa Privada Trinomio, buscó fortalecer las competencias de los participantes en tecnologías emergentes, promoviendo así su desarrollo profesional y personal, además de contribuir al progreso social y económico de la región.

En el primer capítulo se analizan antecedentes internacionales, nacionales y locales relacionados con el uso y las aplicaciones de la impresión 3D. Este análisis permite comprender cómo esta tecnología ha transformado diversos sectores y ofrece una base sólida para contextualizar su implementación en el entorno educativo de Juliaca. Asimismo, se identifican estudios que destacan su impacto positivo en el aprendizaje y el desarrollo de habilidades innovadoras.

El segundo capítulo desarrolla el marco teórico, incluyendo definiciones fundamentales sobre la impresión 3D, sus aplicaciones, ventajas y desafíos. Además, se exploran los materiales utilizados, los procesos de fabricación y el impacto de esta tecnología en campos como la educación, la medicina y la industria. Este capítulo proporciona una base conceptual necesaria para entender el alcance y la relevancia del proyecto realizado.

En el tercer capítulo se presentan los objetivos alcanzados a través de las actividades realizadas, detallando las líneas de intervención, la descripción cronológica de los talleres y el impacto generado en los participantes. También se incluyen los resultados de encuestas de satisfacción, que reflejan la percepción de los beneficiarios respecto a las actividades implementadas, así como su nivel de aprendizaje y motivación hacia el uso de tecnologías emergentes.

El cuarto capítulo detalla el cronograma de actividades y los costos asociados a su implementación. Este apartado incluye un análisis de los recursos empleados y la organización temporal de las acciones realizadas, proporcionando una visión clara del esfuerzo logístico y financiero invertido en el proyecto.

Finalmente, el informe concluye con una reflexión sobre los logros obtenidos, las recomendaciones para futuras iniciativas similares y un apartado de anexos, que incluye material complementario como fotografías, constancias y documentos utilizados durante la ejecución del proyecto.

# CAPÍTULO I

## ANTECEDENTES

### 1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

La impresión 3D, también conocida como manufactura aditiva, ha revolucionado diversos sectores a nivel mundial, permitiendo el desarrollo de soluciones innovadoras que antes eran inimaginables. En el ámbito de la medicina, esta tecnología ha sido utilizada para fabricar prótesis personalizadas, implantes y modelos anatómicos que facilitan cirugías complejas. Por ejemplo, hospitales en países como Estados Unidos y Alemania emplean la impresión 3D para crear corazones y órganos artificiales a partir de escaneos médicos, mejorando la precisión quirúrgica y los tiempos de recuperación de los pacientes (Manzanilla, 2016).

En la industria aeroespacial, empresas como NASA y Boeing han implementado esta tecnología para fabricar piezas ligeras y resistentes, reduciendo costos y tiempos en la producción de componentes críticos para cohetes y aviones. Un caso emblemático es el del motor de cohete impreso en 3D desarrollado por SpaceX, el cual ha marcado un hito en la exploración espacial. Por otro lado, en la educación y el diseño industrial, países como Japón y Suecia han incorporado la impresión 3D en sus programas académicos, permitiendo a estudiantes y profesionales crear prototipos funcionales que aceleran el proceso de innovación. Estas aplicaciones no solo optimizan recursos, sino que también fomentan el desarrollo de soluciones sostenibles y personalizadas para abordar los retos globales (Moldie, 2021).

La capacidad de transformar ideas en objetos tangibles de forma rápida y eficiente ha consolidado a la impresión 3D como una herramienta clave en el avance tecnológico, marcando un impacto significativo en la economía, la salud y la ciencia a nivel internacional.

Academicamente, la impresión 3D ha transformado el panorama académico a nivel internacional, consolidándose como una herramienta educativa esencial en diversas disciplinas. Universidades de prestigio como el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en Estados Unidos y la Universidad de Cambridge en el Reino Unido han integrado laboratorios de fabricación aditiva en sus programas, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas en diseño,

prototipado y manufactura avanzada. En el ámbito de la ingeniería, la impresión 3D facilita la creación de prototipos funcionales que mejoran el entendimiento de conceptos complejos, como la dinámica estructural y la fabricación de piezas. Además, en áreas como la arquitectura y el diseño industrial, esta tecnología permite a los estudiantes materializar sus ideas y explorar nuevas formas de representación tridimensional (Frías, 2023).

En países como Japón y Alemania, la impresión 3D también se utiliza en la enseñanza de la biotecnología y la medicina. Por ejemplo, instituciones académicas emplean esta tecnología para generar modelos anatómicos que ayudan a los estudiantes a comprender mejor la anatomía humana y practicar procedimientos quirúrgicos de manera segura (Juárez, 2018).

## **1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

En el contexto peruano, la impresión 3D ha comenzado a destacar como una tecnología clave en la fabricación de dispositivos médicos implantables personalizados. Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrenta esta tendencia emergente es la ausencia de una normativa específica que regule los aspectos críticos relacionados con su diseño y fabricación. En respuesta a esta problemática, se ha propuesto un manual de buenas prácticas de manufactura para dispositivos médicos creados mediante impresión 3D, con el objetivo de proporcionar lineamientos técnicos y requisitos que puedan ser implementados en los sistemas de aseguramiento de calidad de laboratorios y centros médicos peruanos. Este manual aborda consideraciones técnicas surgidas en las etapas de diseño y fabricación, enfocándose especialmente en dispositivos médicos implantables hechos a medida, dado el alto nivel de riesgo asociado a su producción (Santos, 2017).

Esta propuesta no solo refleja el avance de la impresión 3D en el sector salud de Perú, sino también la necesidad de establecer estándares que garanticen la seguridad y eficacia de estas innovaciones tecnológicas en beneficio de los pacientes y el sistema de salud nacional.

Además, en sectores como la minería y la agricultura, la impresión 3D ha sido utilizada para fabricar piezas de repuesto personalizadas, reduciendo costos y tiempos de espera. Esta tecnología también ofrece una gran oportunidad para

emprendedores y pequeñas empresas, permitiéndoles competir en mercados tecnológicos emergentes. A pesar de los retos, como el alto costo inicial de la tecnología y su limitada difusión en regiones rurales, la impresión 3D tiene el potencial de democratizar el acceso a soluciones tecnológicas avanzadas y contribuir significativamente al desarrollo social y económico del país.

### **1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

En la Quebrada Jilari, ubicada en el distrito de Cuyocuyo, Provincia de Sandía, Región Puno, las condiciones geográficas y climáticas, como la presencia de lluvias, pendientes de alto ángulo y el incremento del caudal del río que erosiona el pie de los taludes, han generado problemas significativos de inestabilidad. En este contexto, se llevó a cabo una investigación para analizar la estabilidad del talud utilizando metodologías tridimensionales (3D) y compararlas con las técnicas bidimensionales (2D) tradicionalmente empleadas. Los resultados demostraron que la modelación geométrica en 3D permite un análisis más preciso de los comportamientos estructurales y geotécnicos del talud, evaluando desplazamientos, esfuerzos y factores de seguridad en los tres ejes del modelo. Se concluyó que el análisis tridimensional no solo es más eficiente, sino que ofrece un enfoque menos conservador, determinando un factor de seguridad (FS) de 1.50 frente al 1.426 obtenido con el análisis bidimensional (Quispe, 2022).

Además de este caso específico, la región de Puno está experimentando un crecimiento en el uso de tecnologías avanzadas, como la impresión 3D, en diversos sectores, incluyendo la geotecnia y la ingeniería civil. Proyectos académicos, como los realizados por la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, están impulsando el uso de estas tecnologías para mejorar la planificación de infraestructura y la gestión de recursos naturales en zonas vulnerables. Estos avances no solo proporcionan soluciones más precisas y eficientes, sino que también abren nuevas oportunidades para el desarrollo económico y la capacitación tecnológica en las comunidades locales (3D, 2024).

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. DEFINICIÓN DE LA IMPRESIÓN 3D**

La impresión 3D, también llamada manufactura por adición (inglés), es un conjunto de procesos que producen objetos a través de la adición de material en capas que corresponden a las sucesivas secciones transversales de un modelo 3D. Los plásticos y las aleaciones de metal son los materiales más usados para impresión 3D, pero se puede utilizar casi cualquier cosa, desde hormigón hasta tejido vivo (Autodesk, 2020).

La impresión 3D es una técnica que utiliza el diseño asistido por ordenador (CAD) para crear objetos tridimensionales mediante un proceso denominado fabricación aditiva. En este proceso, el objeto se construye capa por capa, con cada una de estas capas representando una sección transversal del producto final (OmniPro3D, 2023).

Este proceso permite trabajar con una amplia gama de materiales, incluidos plásticos, compuestos y biomateriales, y produce objetos con diversas características como tamaño, forma, rigidez y color. Entre sus principales beneficios se destacan el ahorro en costos de montaje, ya que los productos pueden ser impresos ya ensamblados, y la posibilidad de experimentar con diferentes diseños sin necesidad de realizar grandes inversiones en herramientas. Esto también permite a las empresas evaluar la viabilidad de nuevos productos antes de asignar más recursos o cambiar sus métodos de producción. La impresión 3D ya está siendo utilizada en sectores como la automoción, la medicina, la educación, la arquitectura y la fabricación de productos de consumo (Tian, 2024).

Las impresoras 3D funcionan de forma similar a las impresoras tradicionales, pero en lugar de usar tinta, depositan materiales como plástico o metal, que se fusionan capa por capa utilizando calor o luz ultravioleta. Esta tecnología ofrece una gran flexibilidad para imprimir tanto objetos rígidos como piezas más flexibles. Algunas impresoras avanzadas también son capaces de trabajar con materiales como fibra de carbono y metales, lo que permite producir componentes industriales de alta resistencia (Koneva, 2023).

## **2.2. IMPORTANCIA**

Como se ha explicado con anterioridad, las impresoras 3D son bastante flexibles; no sólo en los materiales que utilizan, sino también en lo que pueden imprimir. Además, son de una gran precisión y rapidez, lo que las convierte en una herramienta de gran potencial para el futuro de la fabricación. En la actualidad, muchas impresoras 3D se utilizan para lo que se denomina prototipado rápido. Empresas de todo el mundo están empleando impresoras 3D para crear sus prototipos en cuestión de horas, en lugar de perder meses de tiempo y dinero en investigación y desarrollo.

De hecho, algunas empresas afirman que las impresoras 3D hacen que el proceso de creación de prototipos sea 10 veces más rápido y cinco veces más barato que los procesos normales de I+D. En definitiva, las impresoras 3D pueden desempeñar un papel en casi todos los sectores. No sólo se utilizan para la creación de prototipos, en la actualidad se están encargando de imprimir productos acabados.

El sector de la construcción está utilizando este método de impresión futurista para imprimir casas completas. Las escuelas de todo el mundo están utilizando las impresoras 3D para llevar el aprendizaje práctico a las aulas imprimiendo huesos de dinosaurio y piezas de robótica en tres dimensiones.

La flexibilidad y su adaptabilidad la convierten en un elemento de cambio instantáneo para cualquier industria. Todas las impresoras 3D fabrican piezas basándose en el mismo principio fundamental: un modelo digital se convierte en un objeto físico tridimensional añadiendo material capa a capa. De ahí viene el término paralelo de fabricación aditiva (Ctcr, 2023).

## **2.3. PARA QUE SE UTILIZA**

### **2.3.1. FABRICACIÓN DE PROTOTIPOS**

La impresión 3D se usa desde hace tiempo para crear rápidamente prototipos para ayudas visuales, maquetas de ensamblados y modelos de presentación.

## Figura 1

Fabricación de prototipos



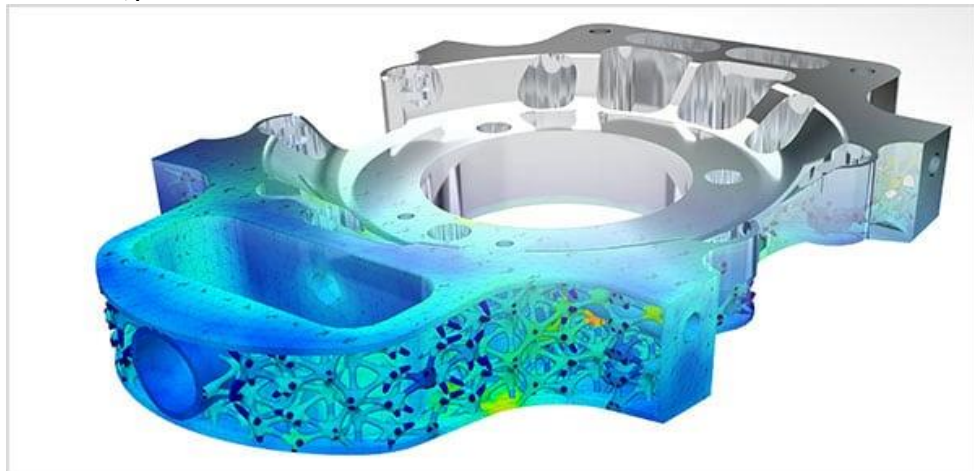
*Fuente: Elaborado por Black & Decker (Autodesk, 2020).*

### 2.3.2. PIEZAS LIGERAS

La eficiencia de combustible y la reducción de las emisiones impulsan la necesidad de fabricar piezas ligeras a través de la impresión 3D, para aplicaciones aeroespaciales y automotrices.

## Figura 2

Piezas ligeras



*Fuente: Elaborado por Black & Decker (Autodesk, 2020).*

### 2.3.3. PRODUCTOS CON FUNCIONALIDAD MEJORADA

La impresión 3D elimina muchas de las restricciones impuestas por los procesos de manufactura tradicionales que evitan que los ingenieros diseñen verdaderamente pensando en un desempeño óptimo.

#### Figura 3

Productos con funcionalidad mejorada



*Fuente: Elaborado por Black & Decker (Autodesk, 2020).*

### 2.3.4. IMPLANTES MÉDICOS PERSONALIZADOS

Para lograr la osteointegración, los fabricantes usan impresión 3D para controlar con precisión la porosidad de la superficie, a fin de simular mejor la estructura ósea real.

#### Figura 4

Implantes médicos personalizados



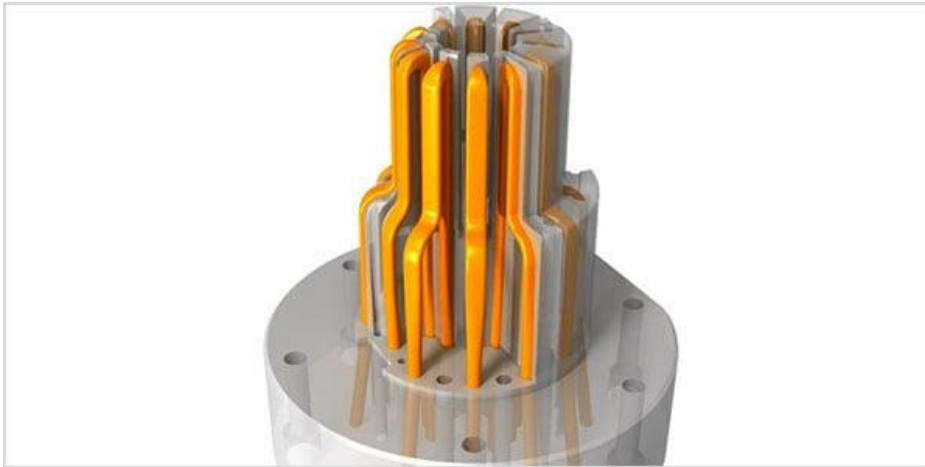
*Fuente: Elaborado por Black & Decker (Autodesk, 2020).*

### 2.3.5. HERRAMIENTAS, CALIBRADORAS Y ACCESORIOS

Por lo general, los accesorios de mecanizado y de herramientas para compuestos impresos en 3D son más baratos y rápidos de producir y, de la misma manera, los insertos para enfriamiento de moldes de inyección pueden reducir considerablemente los tiempos del ciclo.

**Figura 5**

Herramientas, calibradoras y accesorios



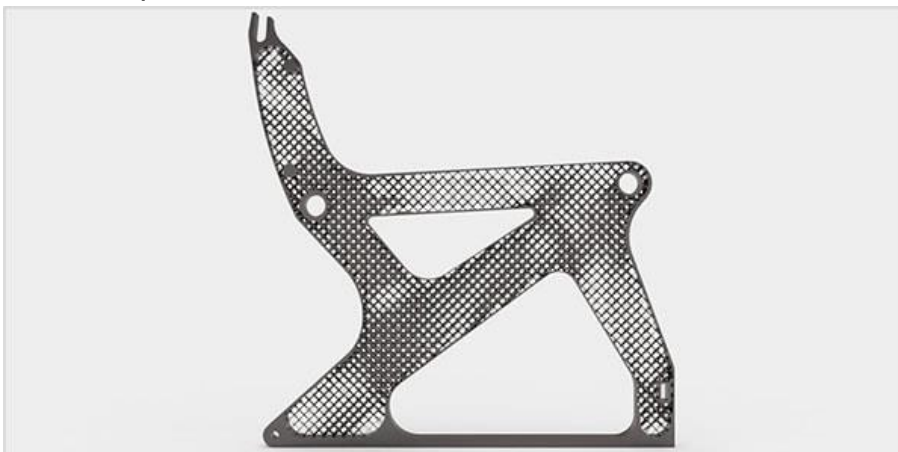
*Fuente: Elaborado por Black & Decker (Autodesk, 2020).*

### 2.3.6. PATRONES PARA FUNDICIÓN DE METAL

La combinación de la impresión 3D con la fundición de metal acorta la brecha entre las piezas diseñadas de manera generativa y los enfoques de manufactura probados para objetos de metal grandes.

**Figura 6**

Patrones para fundición de metal



*Fuente: Elaborado por Black & Decker (Autodesk, 2020).*

## **2.4. TIPOS DE IMPRESORAS 3D**

Vamos a nombrar los diferentes tipos de impresoras 3D que existen que no son pocos como veras a continuación:

- Impresoras 3D FDM – Extrusión de Material
- Tecnología SLA – Polimerización
- Impresoras 3D DLP – Polimerización
  - Tecnología MSLA – Estereolitografía en máscara
  - Impresoras 3D SLS – Fusión de polvo
  - Impresoras 3D con tecnología SLM – Selective Laser Melting/Fusión Selectiva con Láser
  - Tecnología DMLS – Sinterizado Directo de Metal por Láser
  - Impresoras 3D EBM – Fusión por Haz de Electrones
  - Tecnología BJ – Inyección de Aglutinante
  - Impresoras 3D DOD – Drop On Demand/Tinta de Gota Variable
  - Impresoras 3D con tecnología MJ – Inyección de Material

### **2.4.1. IMPRESORA CREALITY**

La impresora Creality es una marca reconocida en el mundo de la impresión 3D que ofrece modelos de impresoras FDM (Fused Deposition Modeling) accesibles y fáciles de usar. Estas impresoras son ideales tanto para principiantes como para usuarios avanzados debido a su facilidad de ensamblaje, confiabilidad y calidad de impresión. Son populares por su capacidad para imprimir con una amplia gama de materiales, incluidos plásticos como PLA, ABS, PETG, y filamentos flexibles. Además, ofrecen un buen equilibrio entre rendimiento y precio, lo que las convierte en una opción excelente para la fabricación de prototipos, proyectos personales, y pequeñas producciones (Martínez, 2024).

## Figura 7

Impresora Creality



*Fuente: Elaborado por La Vanguardia (Martínez, 2024).*

### 2.4.2. IMPRESORA ARTILLERY

La impresora Artillery es otra opción popular en el ámbito de la impresión 3D que se destaca por su capacidad para ofrecer alta calidad de impresión a una velocidad relativamente rápida. Utiliza la tecnología FDM y es conocida por su sistema de extrusión directa, que proporciona una mayor precisión y estabilidad en el proceso de impresión. La impresora Artillery también es apreciada por su diseño robusto, pantalla táctil intuitiva y bajo nivel de ruido durante la operación, lo que mejora la experiencia del usuario. Es ideal para quienes buscan una impresora 3D que combine alta performance, facilidad de uso y compatibilidad con diversos materiales (Cabrera, 2023).

## Figura 8

Impresora Artillery



*Fuente: Elaborado por Servitec3D (Cabrera, 2023)*

## 2.5. MATERIALES UTILIZADOS EN LA IMPRESIÓN 3D

### 2.5.1. PLA (ÁCIDO POLILÁCTICO)

Es uno de los materiales más comunes y fáciles de usar en impresoras 3D. Es ideal para principiantes debido a su baja temperatura de impresión, fácil adherencia a la cama de impresión y su capacidad para producir detalles finos. Es adecuado para prototipos, figuras decorativas y modelos no funcionales (Jio, 2024).

### 2.5.2. ABS (ACRILONITRILO BUTADIENO ESTIRENO)

Material más duradero que el PLA, con mayor resistencia al calor. Es ideal para piezas funcionales, herramientas y productos de uso más intensivo. Sin embargo, requiere una temperatura más alta para la impresión y un área de impresión cerrada para evitar deformaciones (Kingroon3D, 2024).

### **2.5.3. PETG (TEREFTALATO DE POLIETILENO GLICOL)**

Combina las ventajas del PLA y ABS. Es más fuerte y resistente que el PLA y más fácil de imprimir que el ABS. Es ideal para piezas que necesitan ser duraderas y resistentes a la humedad, como en aplicaciones de uso exterior o mecánicas (Kondo, 2018).

### **2.5.4. TPU (POLÍMERO TERMOPLÁSTICO DE URETANO)**

Un material flexible utilizado para la fabricación de piezas que requieren elasticidad, como fundas de teléfono, componentes flexibles y piezas de automóviles (Jmerson, 2024).

### **2.5.5. NYLON**

Es conocido por su alta resistencia, durabilidad y flexibilidad. Ideal para piezas funcionales, como engranajes, bisagras y componentes de maquinaria que necesitan soportar fricción y desgaste (Ibáñez, 2024).

### **2.5.6. HIPS (POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO)**

Utilizado principalmente como material de soporte para impresiones con ABS, HIPS se disuelve fácilmente en limoneno, lo que facilita la fabricación de geometrías complejas (Impresoras3D, 2024).

## **2.6. PROCESO DE IMPRESIÓN 3D**

Explicación del proceso técnico de la impresión 3d, desde la creación del modelo hasta la impresión final.

## **2.7. APLICACIONES DE LA IMPRESIÓN 3D**

El proceso de impresión 3D, también conocido como fabricación aditiva, se lleva a cabo en varias etapas, donde un objeto se crea capa por capa a partir de un modelo digital. Este proceso es similar en impresoras Creality y Artillery, y se puede describir de la siguiente manera:

### **2.7.1. CREACIÓN DEL MODELO 3D**

- **Diseño CAD (Diseño Asistido por Computadora):** El primer paso es diseñar el objeto a imprimir usando un software CAD, donde se crea un modelo 3D detallado del objeto que se desea producir. Si no se tiene el modelo, se puede descargar desde bibliotecas en línea de modelos 3D.

- Conversión a formato de impresión (STL): Una vez que el diseño esté listo, se convierte a un archivo de formato STL (estereolitografía), que es el formato estándar utilizado por las impresoras 3D para procesar la información del modelo.

### **2.7.2. PREPARACIÓN PARA LA IMPRESIÓN (SLICING)**

- Slicing (Corte o división en capas): El archivo STL se importa a un software de slicing (corte), que convierte el modelo 3D en una serie de capas horizontales delgadas. Durante esta etapa, el software también genera el código G, que le indica a la impresora cómo moverse y depositar material capa por capa.
- Ajustes de parámetros: El usuario puede ajustar parámetros como la temperatura de la cama y el extrusor, la velocidad de impresión, el relleno, la altura de capa, y otros, según el material y el tipo de impresión que se necesite.

### **2.7.3. INICIO DE LA IMPRESIÓN**

- Carga del material: El material elegido (por ejemplo, PLA, ABS, PETG) se coloca en el extrusor de la impresora. Este material puede estar en forma de filamento (en el caso de impresoras FDM) y se alimenta a la impresora.
- Calentamiento de la impresora: La impresora calienta la cama de impresión y el extrusor a las temperaturas adecuadas para el material seleccionado. Por ejemplo, el extrusor puede alcanzar temperaturas de 200-250°C para materiales como PLA o ABS.
- Inicio de la impresión: La impresora comienza a depositar el material capa por capa en la cama de impresión, siguiendo las instrucciones del código G generado por el software de slicing. Cada capa se fusiona con la anterior, creando el objeto tridimensional.

### **2.7.4. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO**

- Impresión capa por capa: La impresora 3D sigue depositando material capa por capa. Cada capa se solidifica antes de que la siguiente capa sea depositada, lo que permite que el objeto crezca verticalmente.

- Enfriamiento: A medida que se deposita cada capa, el material se enfría y se solidifica, permitiendo que las capas se adhieran entre sí.

### **2.7.5. FINALIZACIÓN DE LA IMPRESIÓN**

- Enfriamiento completo: Una vez que la impresión está terminada, se deja enfriar el objeto antes de retirarlo de la cama de impresión. Algunos materiales, como el ABS, pueden requerir que el objeto se enfríe lentamente para evitar que se deformen o agrieten.
- Desprendimiento de la pieza: Cuando el objeto se enfría, se puede retirar de la cama de impresión. Si se utilizó material de soporte, como HIPS o PVA (soporte soluble), este se retira después de la impresión, ya sea manualmente o mediante un proceso de disolución.
- Post-procesado: Dependiendo del tipo de material y la complejidad del objeto, puede ser necesario realizar un post-procesado, que incluye lijado, pintura, ensamblaje o el uso de técnicas como el curado con luz ultravioleta en algunos materiales.

### **2.7.6. INSPECCIÓN Y PRUEBAS**

- Una vez completado el objeto impreso, se realiza una inspección visual para verificar que las dimensiones, detalles y calidad sean las esperadas. También se pueden realizar pruebas funcionales si se trata de una pieza mecánica o un prototipo funcional.

## **2.8. APLICACIONES INDUSTRIALES**

La impresión 3D en el ámbito industrial se ha convertido en una herramienta clave para la fabricación y prototipado rápido de componentes y piezas personalizadas. Este proceso, conocido como fabricación aditiva, permite a las empresas producir piezas complejas sin necesidad de moldes costosos ni tiempos largos de producción. Entre sus aplicaciones industriales más destacadas se encuentran:

- Prototipado rápido: Las empresas pueden desarrollar y probar prototipos de productos más rápido y a menor costo, acelerando así el ciclo de desarrollo de nuevos productos.

- Fabricación de piezas de repuesto personalizadas: Las impresoras 3D permiten la creación de piezas de repuesto a medida, lo que es útil especialmente en la industria automotriz, aeroespacial y de maquinaria, donde algunas piezas pueden ser difíciles de encontrar o costosas de producir.
- Fabricación de herramientas personalizadas: Las impresoras 3D también pueden producir herramientas especializadas o adaptadas para necesidades específicas de producción, optimizando los procesos industriales.
- Optimización de procesos de fabricación: La impresión 3D permite producir componentes más ligeros y resistentes, optimizando los diseños y reduciendo el desperdicio de materiales.

### **2.8.1. APLICACIONES MÉDICAS**

La impresión 3D ha revolucionado el campo de la medicina al ofrecer soluciones personalizadas y precisas para el diseño y la fabricación de dispositivos médicos y prótesis. Algunas de sus aplicaciones clave incluyen:

- Prótesis personalizadas: Las impresoras 3D permiten crear prótesis adaptadas a las características anatómicas de cada paciente, mejorando la comodidad y la funcionalidad en comparación con las prótesis convencionales.
- Implantes médicos personalizados: La impresión 3D puede producir implantes personalizados, como prótesis articulares, cráneos artificiales y piezas de reemplazo, adaptadas específicamente al cuerpo de cada paciente.
- Modelos anatómicos 3D para cirugía: Los modelos 3D generados a partir de las imágenes de resonancia magnética (RM) o tomografía computarizada (TC) permiten a los cirujanos planificar procedimientos complejos, mejorando la precisión de las intervenciones.
- Fabricación de dispositivos médicos a medida: Se pueden producir dispositivos como férulas, plantillas ortopédicas, y otros dispositivos médicos adaptados a las necesidades de los pacientes.

### **2.8.2. APLICACIONES EN ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN**

La impresión 3D en el sector de la arquitectura y la construcción está transformando la manera en que se diseñan y fabrican edificios y estructuras.

Las ventajas de esta tecnología en este campo incluyen mayor precisión, reducción de costos y tiempos de construcción. Entre sus aplicaciones más relevantes se encuentran:

- Modelos arquitectónicos y prototipos: La impresión 3D permite a los arquitectos y diseñadores crear maquetas precisas y detalladas de sus diseños, mejorando la visualización y la toma de decisiones antes de la construcción real.
- Construcción de edificios y estructuras: La impresión 3D se está utilizando para imprimir componentes de edificios, como paredes, estructuras de concreto e incluso viviendas completas. Esto puede reducir los costos de materiales, acelerar el proceso de construcción y mejorar la eficiencia en la construcción.
- Diseño y fabricación de componentes personalizados: Las impresoras 3D permiten crear elementos arquitectónicos complejos, como fachadas, detalles de interiores, muebles y otras piezas de diseño a medida, con geometrías que serían difíciles de lograr con métodos tradicionales.
- Construcción en lugares de difícil acceso: En áreas remotas o de difícil acceso, la impresión 3D puede ser utilizada para crear estructuras y viviendas sin la necesidad de grandes equipos o de materiales costosos.

## **2.9. VENTAJAS TÉCNICAS DE LA IMPRESIÓN 3D**

### **2.9.1 PERSONALIZACIÓN Y DISEÑO COMPLEJO**

- Diseños complejos y personalizados: La impresión 3D permite crear geometrías complejas y detalles precisos que serían imposibles o extremadamente costosos de producir con métodos tradicionales. Esto incluye estructuras con formas orgánicas, cavidades internas, y detalles intrincados (AceleraPyme, 2022).
- Personalización de productos: La capacidad de diseñar y producir piezas personalizadas según las necesidades del cliente (como prótesis o piezas de repuesto) es una de las principales ventajas técnicas, ya que no requiere herramientas o moldes costosos.

## **2.9.2 REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS DE MATERIAL**

- Fabricación aditiva: A diferencia de los procesos sustractivos (como el fresado o el corte), la impresión 3D agrega material solo donde es necesario, lo que reduce significativamente el desperdicio de material. Esto no solo es más económico, sino que también es más ecológico.
- Optimización de materiales: Gracias a la precisión de la impresión 3D, es posible optimizar el uso de materiales, reduciendo el coste general de producción.

## **2.9.3 PROTOTIPADO RÁPIDO Y REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE DESARROLLO**

- Prototipado rápido: La impresión 3D permite la creación de prototipos en un corto período de tiempo, lo que acelera el proceso de diseño y prueba. Esto es fundamental en sectores como la automoción y la ingeniería, donde los tiempos de desarrollo pueden ser críticos.
- Iteración rápida: Las modificaciones en el diseño pueden realizarse de manera rápida y económica, permitiendo iterar y mejorar un producto sin necesidad de rehacer costosos moldes o herramientas.

## **2.9.4 PRODUCCIÓN DE PIEZAS PERSONALIZADAS A MEDIDA**

- Adaptación a necesidades específicas: Las impresoras 3D permiten producir piezas y componentes adaptados a necesidades individuales, como prótesis, dispositivos médicos, y piezas de repuesto que no están fácilmente disponibles en el mercado.
- Baja producción de lotes pequeños: La fabricación de lotes pequeños o únicos es una de las ventajas clave de la impresión 3D. Esto es útil para la producción bajo demanda o para fabricar productos exclusivos sin necesidad de grandes volúmenes de fabricación.

## **2.9.5 FLEXIBILIDAD EN EL USO DE MATERIALES**

- Amplia gama de materiales: Las impresoras 3D pueden trabajar con una variedad de materiales, como plásticos, metales, cerámica, biomateriales, y

compuestos. Esto proporciona una flexibilidad técnica para adaptar los productos a distintas necesidades industriales, médicas y de diseño.

- **Materiales multifuncionales:** Algunos materiales de impresión 3D son especialmente diseñados para ser resistentes, flexibles, o incluso conductores de electricidad, lo que expande aún más las posibilidades de su uso.

### **2.9.6 REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN**

- **Eliminación de herramientas y moldes:** A diferencia de los métodos tradicionales, la impresión 3D no requiere la creación de moldes, matrices o herramientas especializadas, lo que reduce significativamente los costos de configuración y producción.
- **Baja inversión en producción inicial:** Para producir una pequeña cantidad de piezas o productos, la inversión inicial en equipos de impresión 3D es relativamente baja en comparación con los métodos tradicionales, que requieren la fabricación de moldes costosos.

### **2.9.7 CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DESCENTRALIZADA**

- **Producción local:** Las impresoras 3D pueden ser ubicadas en cualquier lugar y utilizadas para producir piezas localmente, lo que reduce la necesidad de transporte y la dependencia de fábricas centralizadas. Esto facilita la fabricación en regiones remotas o en lugares donde los centros de producción convencionales no están disponibles.
- **Reducción de la cadena de suministro:** La fabricación a demanda y local elimina la necesidad de largas cadenas de suministro, lo que mejora la eficiencia y reduce los tiempos de entrega.

### **2.9.8 REDUCCIÓN DEL TIEMPO DE PUESTA EN MARCHA**

- **Tiempo de fabricación acelerado:** La impresión 3D puede producir piezas de manera continua sin necesidad de intervenciones manuales extensas, lo que acelera el proceso de fabricación y reduce el tiempo de puesta en marcha.

- Fabricación continua sin cambio de herramientas: A diferencia de la fabricación tradicional, no es necesario cambiar herramientas o ajustar maquinaria constantemente durante el proceso de impresión.

### **2.9.9 SOSTENIBILIDAD**

- Reducción de la huella de carbono: Gracias a la reducción de material desperdiciado y la posibilidad de producir localmente, la impresión 3D puede tener un impacto ambiental más bajo que otros métodos de fabricación tradicionales.
- Uso de materiales reciclables: Algunos procesos de impresión 3D permiten el uso de materiales reciclados o reutilizables, contribuyendo a la sostenibilidad de la producción.

### **2.10. DESAFÍOS Y LIMITACIONES DE LA IMPRESIÓN 3D**

- Tamaño de la impresora: Aunque existen impresoras 3D de gran formato, muchas están limitadas en cuanto al tamaño de los objetos que pueden producir. Las impresoras comerciales tienen un volumen de construcción limitado, lo que puede dificultar la creación de piezas grandes en una sola impresión. Esto a menudo obliga a realizar la fabricación en varias partes que luego deben ser ensambladas.
- Restricciones de espacio: Las impresoras de gran tamaño tienden a ser más costosas y requieren más espacio físico para su operación.
- Lentitud en la fabricación: La impresión 3D, especialmente en procesos como el modelado de deposición fundida (FDM), puede ser relativamente lenta, especialmente cuando se requiere alta resolución o se están fabricando objetos grandes. Esto limita su viabilidad en la producción en masa, ya que los métodos tradicionales de fabricación a menudo superan en velocidad.
- Tiempo de curado y postprocesamiento: Además del tiempo de impresión, muchos objetos requieren procesos de curado, limpieza o tratamiento postimpresión, lo que aumenta el tiempo total de fabricación.
- Variedad limitada de materiales: Aunque se han desarrollado una amplia gama de materiales para impresión 3D, todavía hay limitaciones en cuanto a los tipos de materiales que pueden ser utilizados en comparación con los

procesos de fabricación tradicionales. Los materiales más comunes incluyen plásticos y metales, pero ciertos materiales avanzados como cerámica, vidrio o materiales compuestos pueden ser más difíciles de trabajar.

- **Propiedades mecánicas limitadas:** Algunos materiales utilizados en la impresión 3D pueden no ser tan fuertes o duraderos como los que se usan en procesos tradicionales, lo que puede hacer que no sean adecuados para aplicaciones de alto rendimiento o para la fabricación de piezas que deben soportar grandes cargas o tensiones.
- **Alta inversión inicial:** Aunque las impresoras 3D de escritorio están disponibles a precios relativamente bajos, las impresoras de alta calidad que producen piezas con una mayor precisión o que utilizan materiales especiales pueden ser costosas. Esto puede limitar su accesibilidad para pequeñas empresas o individuos.
- **Mantenimiento costoso:** Las impresoras de alta gama requieren mantenimiento frecuente y piezas de repuesto, lo que aumenta los costos operativos. Además, el software necesario para gestionar estas impresoras y la capacitación para su uso también pueden ser una inversión adicional.
- **Superficies rugosas:** Los objetos impresos en 3D pueden tener superficies rugosas o marcas visibles de las capas, lo que no ocurre en los métodos tradicionales de fabricación, como el moldeo o la fundición. Aunque los procesos postimpresión pueden ayudar a mejorar la estética, esto aumenta el tiempo de trabajo y los costos.
- **Requiere postprocesado:** Muchos objetos impresos en 3D necesitan procesos adicionales como lijado, pulido, pintado o ensamblaje, lo que aumenta el tiempo y los costos asociados con la fabricación.
- **Dependencia de software y hardware especializados:** La impresión 3D depende de software CAD para diseñar los modelos y controlar el proceso de impresión. La falta de experiencia con estos sistemas puede representar una barrera significativa para las empresas que desean integrar esta tecnología en su producción.

### **2.11. IMPRESIÓN 3D Y MANUFACTURA PERSONALIZADA**

La impresión 3D facilita la fabricación de productos personalizados al permitir la creación de piezas adaptadas específicamente a las necesidades y preferencias de cada cliente. Este proceso de manufactura personalizada se basa en la capacidad de diseñar y producir objetos únicos sin la necesidad de herramientas o moldes costosos. La flexibilidad que ofrece la impresión 3D permite la personalización en varios sectores, como la fabricación de prótesis médicas a medida, la creación de joyería personalizada, o la producción de piezas industriales adaptadas a los requerimientos de un cliente. Además, con la impresión 3D, es posible realizar pequeñas series de productos con características únicas, reduciendo el costo de los prototipos y permitiendo una mayor experimentación en el diseño. Este enfoque transforma la forma en que las empresas abordan las soluciones, al ofrecer productos a medida sin las limitaciones de los métodos de fabricación tradicionales (Bennett, 2024).

### **2.12. SOFTWARE PARA IMPRESIÓN 3D**

Los programas y plataformas para la impresión 3D son herramientas esenciales para crear modelos tridimensionales y preparar los archivos necesarios para su impresión. Entre los más utilizados se encuentran AutoCAD, SolidWorks, y Fusion 360, que permiten a los diseñadores crear modelos 3D con precisión. Estos programas son ideales para diseñar piezas complejas, ya que ofrecen una variedad de herramientas para ajustar dimensiones, analizar estructuras y simular el comportamiento de los materiales. Una vez que el diseño está listo, se utiliza software como Cura, PrusaSlicer, o Simplify3D para convertir los modelos 3D en archivos G-code, que son interpretados por las impresoras 3D para construir los objetos capa por capa. Estos programas también permiten configurar parámetros específicos de impresión, como la velocidad, la temperatura, la densidad de las capas, y el tipo de material utilizado, lo que garantiza la calidad y precisión de las piezas impresas (Benítez, 2024).

### **2.13. IMPRESIÓN 3D EN LA EDUCACIÓN**

La impresión 3D ha demostrado ser una herramienta valiosa en entornos educativos, ya que ofrece una forma innovadora y práctica de aprender conceptos abstractos. Permite a los estudiantes experimentar con el diseño y la fabricación de modelos, lo que facilita el aprendizaje interactivo y práctico en

materias como matemáticas, ciencias y tecnología. A través de la impresión 3D, los estudiantes pueden crear prototipos de sus ideas y visualizar sus conceptos de manera tangible, lo que fomenta la creatividad y el pensamiento crítico. Además, la tecnología puede ser integrada en proyectos STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas), brindando a los estudiantes la oportunidad de abordar problemas complejos de manera interdisciplinaria. El uso de la impresión 3D en la educación permite no solo el aprendizaje teórico, sino también la experimentación y el desarrollo de habilidades prácticas que son esenciales para las profesiones del futuro (Cortes, 2024).

### **2.13.1 METODOLOGÍA STEAM EN LA IMPRESIÓN 3D**

La metodología STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) ha cobrado gran relevancia en la educación moderna debido a su enfoque integral que permite a los estudiantes explorar, crear y experimentar a través de múltiples disciplinas. La impresión 3D juega un papel fundamental en este enfoque, ya que ofrece herramientas prácticas que facilitan la integración de estos campos. A continuación, se detallan los aspectos clave de cómo la impresión 3D se conecta con cada uno de los componentes de la metodología STEAM (Salguero, 2018):

#### **2.13.2 CIENCIA**

La impresión 3D permite a los estudiantes experimentar con conceptos científicos de manera tangible. Por ejemplo, en el campo de la biología, los estudiantes pueden crear modelos 3D de células, moléculas o sistemas biológicos completos, lo que facilita la comprensión de estructuras complejas. Asimismo, en la física, la impresión 3D permite experimentar con la creación de estructuras que ilustran principios de fuerzas, tensiones o movimientos, ayudando a visualizar fenómenos que de otro modo serían difíciles de entender solo con teoría. Al utilizar impresoras 3D, los estudiantes pueden investigar y probar diferentes teorías científicas al crear modelos físicos y experimentar con ellos.

#### **2.13.3 TECNOLOGÍA**

La tecnología juega un papel crucial en la educación STEAM, y la impresión 3D es una herramienta tecnológica clave. Los estudiantes aprenden a manejar software especializado para crear modelos digitales, comprender cómo las impresoras 3D funcionan, y utilizar diversas plataformas para convertir sus ideas

en objetos físicos. La creación de modelos 3D también fomenta habilidades de programación y diseño asistido por ordenador (CAD), que son esenciales en el mundo digital actual. A través de la experiencia directa con tecnología avanzada como la impresión 3D, los estudiantes desarrollan habilidades prácticas que pueden aplicar en futuras carreras tecnológicas.

#### **2.13.4 INGENIERÍA**

La ingeniería se beneficia enormemente de la impresión 3D, ya que permite a los estudiantes diseñar y probar prototipos rápidamente, sin los costos y limitaciones de las herramientas tradicionales de fabricación. Los estudiantes de ingeniería pueden crear modelos de estructuras, dispositivos o mecanismos complejos, probar su funcionalidad y realizar ajustes sin necesidad de fabricar un producto físico costoso. Este enfoque práctico fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la innovación, ya que los estudiantes deben tener en cuenta factores como la estabilidad, la resistencia y la eficiencia de sus diseños.

#### **2.13.5 ARTE**

El componente artístico de STEAM se ve claramente reflejado en la impresión 3D, que permite a los estudiantes expresar su creatividad de nuevas maneras. A través de la impresión 3D, los estudiantes pueden diseñar obras de arte, esculturas, o incluso crear piezas de diseño industrial que integran aspectos estéticos y funcionales. Además, la posibilidad de trabajar con diferentes materiales y colores añade una capa extra de expresión artística. Los estudiantes pueden experimentar con formas y estructuras complejas que podrían ser difíciles de lograr con métodos tradicionales de fabricación, abriendo nuevas posibilidades para el arte digital.

#### **2.13.6 MATEMÁTICAS**

La impresión 3D también integra las matemáticas de manera efectiva. Los estudiantes deben aplicar conceptos geométricos, como proporciones, escalas y ángulos, al crear y ajustar sus modelos 3D. Además, al trabajar con software de modelado, los estudiantes se enfrentan a problemas matemáticos prácticos, como el cálculo de volúmenes, áreas y otras métricas que son fundamentales en la creación de modelos precisos. Al aplicar las matemáticas a la creación de

objetos físicos, los estudiantes pueden ver cómo las teorías abstractas se aplican en el mundo real, lo que refuerza su comprensión de los conceptos matemáticos.

### **2.13.7 INTEGRACIÓN DE LA DISCIPLINA STEAM EN LA IMPRESIÓN 3D**

La integración de la impresión 3D en un entorno STEAM permite a los estudiantes ver la conexión entre las diferentes disciplinas, abordando problemas de manera interdisciplinaria. Por ejemplo, al diseñar un proyecto que combine elementos de ingeniería, arte y ciencia, los estudiantes pueden aplicar conceptos matemáticos para crear una estructura funcional y estéticamente atractiva, mientras experimentan con los principios científicos que hacen que esa estructura sea estable y efectiva.

El uso de la impresión 3D permite una experiencia de aprendizaje más dinámica y personalizada, donde los estudiantes tienen la oportunidad de explorar y experimentar sin las restricciones de los métodos tradicionales de enseñanza. La tecnología de impresión 3D no solo mejora las habilidades técnicas de los estudiantes, sino que también fomenta la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico, competencias esenciales para los desafíos del siglo XXI.

### **2.13.8 BENEFICIOS**

- **Desarrollo de habilidades prácticas:** Los estudiantes aprenden a manejar herramientas y software utilizados en la industria.
- **Fomento de la creatividad:** Los estudiantes pueden experimentar y crear soluciones innovadoras a problemas.
- **Estimula el pensamiento crítico y la resolución de problemas:** Los estudiantes deben analizar y ajustar sus diseños para alcanzar los resultados deseados.
- **Promueve el aprendizaje interdisciplinario:** La combinación de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas ofrece un enfoque más holístico para abordar problemas reales.
- **Preparación para el futuro:** Los estudiantes adquieren competencias que les serán útiles en el ámbito laboral, como el diseño digital, la fabricación avanzada y la programación.

## **CAPÍTULO III**

### **OBJETIVOS LOGRADOS**

#### **3.1. LÍNEAS DE INTERVENCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL**

Nuestra línea de intervención pertenece a “Gestión financiera, marketing, proyectos de servicios, desarrollo de mercados, productos y marcas”, según la Resolución de Consejo de Comisión Organizadora N° 488-2024-CCO-UNAJ, del 24 de junio del 2024.

**OG:** Capacitar a los alumnos en el uso de software y hardware para el diseño, la producción y la comercialización 3D con estudiantes del sexto de primaria, primero y segundo de secundaria de Institución Educativa P. Trinomio.

#### **Resultados del objetivo general**

De acuerdo con el objetivo general, se implementó un programa integral de capacitaciones y talleres enfocados en el uso, manejo y aplicaciones de la impresión 3D, dirigido a alumnos de sexto de primaria, así como de primero y segundo de secundaria de la Institución Educativa Privada Trinomio. Este programa tuvo como finalidad desarrollar competencias prácticas en la tecnología de impresión 3D, promoviendo habilidades técnicas y un pensamiento innovador en los participantes.

A través de actividades tanto teóricas como prácticas, los estudiantes adquirieron competencias fundamentales en el diseño, impresión y comercialización de piezas fabricadas en 3D. Durante el transcurso del proyecto, se promovieron valores como la creatividad, el trabajo en equipo y el espíritu emprendedor, estableciendo bases sólidas para la implementación de estas tecnologías en contextos educativos y sociales.

El programa permitió a los participantes reconocer el potencial transformador de la tecnología 3D en diversas áreas, despertando su interés por la ciencia, la tecnología y la innovación. Este enfoque integral no solo contribuyó al desarrollo de capacidades técnicas, sino que también promovió el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, las cuales son fundamentales para el siglo XXI.

**OE1:** Acompañar a los alumnos en el desarrollo de proyectos personales o grupales relacionados con el diseño, la producción y la comercialización 3D.

### **Resultados del objetivo específico 1**

En correspondencia con el objetivo de respaldar a los estudiantes en el desarrollo de proyectos, ya sean individuales o grupales, se llevaron a cabo talleres centrados en el diseño, modelado y prototipado de objetos en 3D.

Durante estas sesiones, los participantes trabajaron en proyectos concretos, tales como la creación de modelos personalizados, piezas funcionales para dispositivos mecánicos simples y objetos decorativos. Mediante el empleo de software especializado como AutoCAD y Rhinoceros, los estudiantes adquirieron fluidez en su manejo, así como una comprensión de los principios técnicos que fundamentan el diseño tridimensional.

El enfoque práctico propició que más del 90% de los alumnos manifestaran una mayor confianza en la realización de proyectos individuales, evidenciando un notable avance en su capacidad para aplicar conceptos teóricos en proyectos concretos.

**OE2:** Promover la creación de una red de apoyo y colaboración entre los alumnos y otros actores del ecosistema 3D.

### **Resultados del objetivo específico 2**

Con el propósito de fomentar una red de apoyo y colaboración, se organizaron actividades destinadas a establecer un ecosistema de aprendizaje conjunto entre estudiantes, docentes y actores externos interesados en la impresión 3D.

Entre estas actividades, se incluyó la formación de grupos de trabajo para abordar retos colaborativos, la interacción amena entre alumnos, así como el uso de plataformas de diseño compartido para el intercambio de ideas y proyectos. Como resultado de estas iniciativas, se consolidó una comunidad activa de aprendizaje dentro del colegio, con el compromiso de establecerse como un espacio permanente de innovación tecnológica en el futuro.

Asimismo, se forjaron vínculos con instituciones externas que expresaron interés en integrar este enfoque en sus propias prácticas educativas, ampliando así el impacto del proyecto a nivel local y provincial.

**OE3:** Difundir los resultados y los aprendizajes del proyecto a nivel local, regional y nacional.

### **Resultados del objetivo específico 3**

En relación con la difusión de los aprendizajes y resultados del proyecto, se llevaron a cabo exposiciones y jornadas de presentación de los trabajos realizados, en las cuales los estudiantes exhibieron sus modelos a representantes de la comunidad.

Se destacaron prototipos funcionales y creativos, lo que generó un reconocimiento positivo hacia el talento y la dedicación de los alumnos. A nivel provincial, el proyecto recibió cobertura en redes sociales y medios de comunicación locales, enfatizando su contribución al desarrollo de la educación tecnológica en la Institución Educativa Privada Colegio Trinomio.

Esta iniciativa permitió posicionar a los estudiantes como agentes de cambio e inspiradores de nuevas generaciones, consolidando así el papel transformador de la tecnología en su entorno.

### **3.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES CRONOLÓGICAMENTE**

Las actividades realizadas en nuestra proyección social incluyeron un total de 19 actividades, programadas de manera sistemática, comenzando en el mes de agosto y concluyendo en el mes de diciembre. Estas actividades tuvieron como objetivo principal capacitar a los alumnos en el uso de software y hardware para el diseño, la producción y la comercialización 3D con estudiantes del sexto de primaria, primero y segundo de secundaria de Institución Educativa P. Trinomio Juliaca, fomentando en ellos conocimientos innovadores sobre tecnologías emergentes como la impresión tridimensional, sus aplicaciones y su impacto en diversos sectores.

Estas actividades proporcionar a los estudiantes una visión práctica y teórica de la impresión 3D, con el propósito de motivarlos a desarrollar habilidades tecnológicas clave para el futuro, además de despertar su interés por áreas como

la ingeniería, el diseño y la fabricación digital. En conclusión, las 19 actividades programadas y realizadas entre agosto y noviembre cumplieron con éxito su objetivo de promover la cultura tecnológica y el uso de herramientas innovadoras entre los estudiantes de I.E.P. Trinomio. Estas charlas y talleres no solo aportaron conocimientos sobre la impresión 3D y sus aplicaciones prácticas, sino que también contribuyeron al desarrollo de habilidades críticas, creativas y emprendedoras en los estudiantes, los cuáles se detallan de la siguiente manera:

### **3.2.1. Actividad 1: Capacitación parámetros impresora 3D Creality y sus filamentos.**

#### **Taller N° 1: Capacitación parámetros impresora 3D Creality y sus filamentos.**

- **FECHA:** 17 de agosto del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO – Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO

#### **TEMAS**

- Introducción a la impresión 3D y su funcionamiento
- Conociendo la impresora Creality y Artillery
- Materiales de impresión: introducción a los filamentos
- Nivelación de la cama y preparación para la impresión
- Funcionamiento básico de la impresora

## ORDEN DE PRESENTACIÓN

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Capacitación de los parámetros de la máquina Creality y Artillery	45 min
4	Introducción de los materiales de impresión	20 min
5	Retroalimentación y preguntas	20 min
6	Agradecimiento y cierre	05 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 17 de agosto de 2024, se realizó el taller "Capacitación en parámetros de la impresora 3D Creality y sus filamentos" en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, dirigido a estudiantes de secundaria con el objetivo de brindarles conocimientos técnicos sobre la configuración y manejo de impresoras 3D, así como sobre las características de diversos filamentos como PLA, ABS y PETG. El evento incluyó una introducción teórica sobre los fundamentos y parámetros clave de la impresión 3D, seguida de una demostración práctica del uso y configuración de la impresora, nivelación de la cama y ajuste de configuraciones según diferentes proyectos. Aunque los estudiantes no manipularon directamente el equipo, participaron activamente mediante preguntas y comentarios, lo que permitió integrar teoría y práctica de manera efectiva. La sesión final de retroalimentación reforzó los conceptos aprendidos y generó interés en futuras actividades, sentando las bases para un mayor aprendizaje (Ver anexo 17 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.2. Actividad 2: Capacitación parámetros impresora 3D Artillery y sus filamentos.**

**Taller N° 2: Capacitación parámetros impresora 3D Creality y sus filamentos.**

- **FECHA:** 24 de agosto del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO – Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO

## TEMAS

- Presentación de la impresora 3D Artillery
- Configuración inicial de la impresora 3D
- Parámetros clave de impresión
- Tipos de filamentos y sus aplicaciones
- Mantenimiento de la impresora 3D

## ORDEN DE PRESENTACIÓN

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Presentación de la máquina Artillery	20 min
4	Configuración inicial de la máquina y su funcionamiento	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 24 de agosto de 2024, se llevó a cabo el taller "Capacitación sobre los parámetros de la impresora 3D Artillery y sus filamentos" en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, dirigido a estudiantes de secundaria con el objetivo de brindarles conocimientos básicos sobre el funcionamiento de la impresora Artillery y el uso de filamentos como PLA, PETG y TPU. Durante el evento, se inició con una presentación teórica que explicó las características clave de la impresora, como el sistema de extrusión directa, la cama caliente y la interfaz táctil, además de profundizar en parámetros esenciales como la temperatura de extrusión, la velocidad de impresión. y la altura de la capa,

destacando cómo estos afectan la calidad de las impresiones. También se detallaron las propiedades, usos y cuidados necesarios para mantener en óptimas condiciones los filamentos utilizados. La parte práctica consistió en una demostración del ajuste y configuración de la impresora, explicando paso a paso cómo prepararla para lograr resultados ideales según el filamento empleado. Finalmente, la actividad concluyó con una sesión interactiva de preguntas y respuestas, donde los estudiantes compartieron inquietudes y consolidaron sus aprendizajes, fortaleciendo su comprensión sobre la impresión 3D y sentando las bases para futuras investigaciones (Ver anexo 18 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.3. Actividad 3: Capacitación software Rinoceros, Autocat, otros para el diseño de impresora 3D**

#### **Taller N° 3: Capacitación software Rinoceros, Autocat, otros para el diseño de impresora 3D**

- **FECHA:** 31 de agosto del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO – Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO

#### **TEMAS**

- Introducción a Rhinoceros
- Modelado de una pieza simple en Rhinoceros
- Diseño de un componente en Autocad
- Integración de Software – Uso conjunto de Rhinoceros y Autocad
- Introducción a otros softwares relevantes

## ORDEN DE PRESENTACIÓN

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Introducción a Rhinoceros y Autocad	20 min
4	Integración de Software: Uso conjunto de Rhinoceros, Autocad y Tinkercad	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 31 de agosto de 2024, se llevó a cabo el taller "Capacitación en software para el diseño de impresoras 3D: Rhinoceros, Autocad y otros" en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, dirigido a estudiantes de secundaria con el objetivo de introducirlos al uso de Herramientas CAD para la creación de modelos 3D destinadas a impresión. La actividad comenzó con una introducción a los objetivos del taller y la importancia de dominar software especializado como Rhinoceros y Autocad, resaltando sus aplicaciones en el diseño industrial y arquitectónico. Se presentaron las interfaces, herramientas clave y ejemplos de modelos creados en estos programas, además de cómo integrarlos con Tinkercad para optimizar el flujo de trabajo. La capacitación destacó el uso de Rhinoceros y Autocad para diseños complejos, y de Tinkercad para modelos rápidos y sencillos, promoviendo una metodología flexible y eficiente. Finalmente, los estudiantes participaron en una evaluación y retroalimentación, compartiendo comentarios y recibiendo recomendaciones personalizadas. El evento concluyó con un reconocimiento al esfuerzo de los participantes y una invitación a continuar explorando estas herramientas para futuros proyectos (Ver anexo 19 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### 3.2.4. Actividad 4: Búsqueda de diseños preestablecidos

#### Taller N° 4: Búsqueda de diseños preestablecidos

- **FECHA:** 7 de Setiembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO – Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO

#### TEMAS

- Plataformas populares para buscar diseños preestablecidos
- Búsqueda y filtrado de diseños en Thingiverse
- Evaluación de la calidad de los diseños preestablecidos
- Importación y preparación de diseños para la impresión
- Licencias y derechos de autor en diseños preestablecidos

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Introducción a plataformas populares para buscar diseños preestablecidos	20 min
4	Búsqueda y filtrado de diseños en Thingiverse y evaluación de la calidad de los diseños preestablecidos	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 7 de septiembre de 2024, se realizó la actividad “Búsqueda de diseños preestablecidos” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, como parte del ciclo de capacitación en impresión 3D. Dirigida a estudiantes de secundaria, esta sesión tuvo como objetivo enseñarles a buscar y evaluar diseños 3D en plataformas como Thingiverse, MyMiniFactory y Cults para proyectos de impresión. La actividad incluyó una introducción sobre la importancia de los

diseños preestablecidos en proyectos educativos y una demostración práctica del uso de filtros y herramientas de búsqueda avanzada. Los estudiantes aprendieron a evaluar modelos considerando su complejidad, compatibilidad y comentarios de otros usuarios. La sesión concluyó con una retroalimentación colectiva, donde se discutieron los hallazgos y se resolvieron dudas, motivando a los participantes a continuar explorando estas plataformas de manera ética y creativa (Ver anexo 20 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### 3.2.5. Actividad 5: Elaboración de diseños personalizados

#### Taller N° 5: Elaboración de diseños personalizados

- **FECHA:** 14 de Setiembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### TEMAS:

- Introducción a programas software de diseño 3D
- Creación de un diseño básico en Tinkercad
- Introducción a la personalización avanzada en Fusion 360
- Personalización de un diseño existente
- Preparación del diseño para la impresión y consideraciones finales

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Introducción a programas en Tinkercad y Fusion 360	20 min
4	Personalización de un diseño existente	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 14 de septiembre de 2024, se llevó a cabo el taller “Elaboración de diseños personalizados” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, dirigido a estudiantes de secundaria. El objetivo fue enseñarles a personalizar diseños 3D utilizando Tinkercad y Fusion 360. Durante la actividad, los estudiantes aprendieron las características y niveles de complejidad de ambos programas, desde la creación intuitiva en Tinkercad hasta el diseño avanzado en Fusion 360. Personalizaron modelos descargados de plataformas como Thingiverse, modificando dimensiones, agregando elementos y ajustando detalles sin comprometer la funcionalidad. El taller concluyó con una presentación de los diseños personalizados, donde los instructores ofrecieron retroalimentación. Finalmente, se reconoció el esfuerzo de los estudiantes y se les motivó a seguir perfeccionando sus habilidades en diseño 3D para futuros proyectos (Ver anexo 21 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.6. Actividad 6: Impresión de diseños a escala maquina Artillery**

#### **Taller Nº 6: Impresión de diseños a escala maquina Artillery**

- **FECHA:** 21 de Setiembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### **TEMAS:**

- Fundamentos de la impresión a escala
- Taller práctico sobre ajuste de escala en el software de corte
- Preparación del diseño para impresión
- Taller práctico de impresión de un modelo escalado
- Evaluación y ajustes post-impresión

## ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Fundamentos de la impresión a escala	20 min
4	Taller práctico de impresión de un modelo escalado	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 21 de septiembre de 2024, se realizó el taller “Impresión de diseños a escala con la máquina Artillery” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, dirigido a estudiantes de secundaria. El objetivo fue enseñar los fundamentos y técnicas necesarias para imprimir modelos a escala utilizando la impresora 3D Artillery. Durante la sesión, los participantes aprendieron sobre la importancia de la impresión a escala en la fabricación y diseño de prototipos, así como conceptos clave como relación de escala y resolución.

En la parte práctica, los estudiantes ajustaron y prepararon un diseño 3D para su impresión a escala, configuraron el software y observaron el proceso en tiempo real. La actividad concluyó con una retroalimentación sobre los resultados obtenidos, una discusión sobre mejoras, y un cierre motivacional en el que se alentó a los estudiantes a seguir desarrollando (Ver anexo 22 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.7. Actividad 7: Impresión de diseños a escala maquina Artillery**

#### **Taller N° 7: Impresión de diseños a escala maquina Artillery**

- **FECHA:** 28 de Setiembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

**TEMAS:**

- Introducción a la impresión 3D y su aplicación en prototipos
- Configuración y calibración de la impresora Artillery
- Selección de materiales para prototipos 3D
- Creación y preparación de modelos 3D para impresión
- Post procesamiento de prototipos impresos

**ORDEN DE PRESENTACIÓN:**

<b>N.º</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo</b>
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Configuración y calibración de la impresora Artillery	20 min
4	Creación y preparación de modelos 3D para impresión	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 28 de septiembre de 2024, se realizó el taller "Impresión de diseños a escala con la máquina Artillery" en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, dirigido a estudiantes de secundaria. El objetivo fue enseñarles a utilizar la impresora Artillery para imprimir modelos a escala, destacando su importancia en el desarrollo de prototipos y diseños detallados.

La actividad comenzó con la recepción de los participantes, a quienes se les entregó un paquete informativo sobre los objetivos y el funcionamiento básico de la impresora. Posteriormente, se introdujeron los fundamentos de la impresión 3D y la relevancia de la impresión a escala. Los estudiantes aprendieron a configurar y calibrar la impresora, ajustando parámetros clave como la temperatura y la nivelación.

El taller concluyó con un agradecimiento, motivando a los estudiantes a continuar explorando y practicando con la tecnología de impresión 3D para desarrollar sus habilidades creativas y técnicas (Ver anexo 23 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### 3.2.8. Actividad 8: Impresión de diseños a escala maquina Creality

#### Taller Nº 8: Impresión de diseños a escala maquina Creality

- **FECHA:** 5 de octubre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### TEMAS:

- Introducción a la impresión 3D y su aplicación en prototipos
- Configuración y calibración de la impresora Creality
- Selección de materiales para prototipos 3D
- Creación y preparación de modelos 3D para impresión
- Post procesamiento de prototipos impresos

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Configuración y calibración de la impresora Creality	20 min
4	Creación y preparación de modelos 3D para impresión	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 5 de octubre de 2024, se llevó a cabo el taller “Impresión de diseños a escala con la máquina Creality” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, dirigido a estudiantes de secundaria, con el objetivo de enseñarles a utilizar la impresora

Creativity para crear modelos. a escala, fundamentales en el diseño y fabricación de prototipos. La actividad incluyó una introducción sobre los objetivos y la importancia de la impresión 3D, seguida de la configuración y calibración de la impresora, enfatizando aspectos clave como la temperatura, velocidad y calidad. Los estudiantes diseñaron y ajustaron modelos 3D utilizando software como Tinkercad y Fusion 360, preparándolos para impresión en programas de corte como Cura. Después de completar la actividad, los participantes presentaron sus diseños, recibieron retroalimentación personalizada y compartieron ideas para mejorar los resultados. El taller concluyó con un agradecimiento y motivación para seguir explorando y desarrollando habilidades (Ver anexo 24 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.9. Actividad 9: Impresión 3D de prototipos con máquina Artillery**

#### **Taller N° 9: Impresión 3D de prototipos con máquina Artillery**

- **FECHA:** 12 de octubre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### **TEMAS:**

- Introducción al uso de la impresora 3D Artillery.
- Características de los prototipos impresos.
- Técnicas para ajustar parámetros de impresión.
- Impresión en tiempo real de prototipos diseñados por los alumnos.
- Retroalimentación de los diseños y ajustes.

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN:**

<b>N.º</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo</b>
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación de los parámetros de la máquina Artillery	20 min
4	Impresión de prototipos en tiempo real	45 min
5	Retroalimentación y preguntas	20 min
6	Agradecimiento y cierre	05 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 12 de octubre de 2024, se llevó a cabo el taller “Impresión 3D de prototipos con máquina Artillery” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO en Juliaca, donde estudiantes de secundaria aplicaron y reforzaron conocimientos en impresión 3D mediante el uso de la impresora Artillery. Durante la actividad, aprendió a ajustar parámetros claves para optimizar la calidad de las impresiones, participó en la preparación e impresión en tiempo real de prototipos diseñados previamente y resolvieron problemas comunes. La retroalimentación permitió discutir resultados, resolver dudas y fomentar la creatividad y el trabajo colaborativo. El taller concluyó con un mensaje motivador sobre el potencial de la impresión 3D para desarrollar habilidades tecnológicas (Ver anexo 25 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **Actividad 10: Impresión 3D de diseños personalizados con máquina Creality**

#### **Taller N° 10: Impresión 3D de diseños personalizados con máquina Creality**

- **FECHA:** 19 de octubre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### **TEMAS:**

- Personalización de diseños en impresión 3D.
- Configuración avanzada de la impresora 3D Creality para personalización.
- Técnicas para optimizar diseños personalizados.
- Impresión en tiempo real de los objetos personalizados diseñados por los alumnos.
- Evaluación de los resultados y retroalimentación.

## ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre la personalización en impresión 3D	20 min
4	Configuración avanzada de la impresora Creality	20 min
5	Impresión en tiempo real de diseños personalizados	45 min
6	Retroalimentación y preguntas	15 min
7	Agradecimiento y cierre	05 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 19 de octubre del 2024, se realizó el taller titulado *“Impresión 3D de diseños personalizados con máquina Creality”* en las instalaciones de la Institución Educativa Privada TRINOMIO. Este taller se enfocó en enseñar a los alumnos del nivel secundario cómo personalizar sus diseños utilizando la impresora 3D Creality, destacando las oportunidades de crear objetos únicos y adaptados a sus intereses.

El taller comenzó con una introducción sobre la importancia de la personalización en la impresión 3D y cómo esta habilidad puede ser aplicada en contextos creativos, educativos y comerciales. Se explicaron las configuraciones avanzadas de la impresora Creality, incluyendo ajustes para mejorar la precisión y calidad en la impresión de diseños complejos.

La parte central de la actividad fue la impresión en tiempo real de los diseños personalizados creados por los estudiantes, lo que les permitió ver cómo sus ideas cobraban vida. Durante esta etapa, los alumnos también aprendieron a realizar ajustes rápidos y a identificar soluciones ante problemas menores que pudieran surgir durante el proceso.

La actividad finalizó con una retroalimentación, donde se discutieron los resultados de los diseños y se destacaron las áreas de mejora. Este espacio permitió un aprendizaje colaborativo, con intercambio de ideas entre los alumnos (Ver anexo 26 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### 3.2.10. Actividad 11: Impresión 3D de diseños personalizados con máquina Artillery

#### Taller n.º 11: Impresión 3D de diseños personalizados con máquina Artillery

- **FECHA:** 26 de octubre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### TEMAS:

- Aplicaciones avanzadas de la impresora Artillery en personalización.
- Parámetros de precisión y optimización de tiempo.
- Impresión de diseños personalizados complejos.
- Retroalimentación y ajustes finales en los diseños.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre el uso avanzado de la impresora Artillery	20 min
4	Impresión en tiempo real de diseños personalizados complejos	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 26 de octubre de 2024 se llevó a cabo el taller “Impresión 3D de diseños personalizados con máquina Artillery” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, con el objetivo de enseñar a los alumnos a utilizar las capacidades avanzadas de esta tecnología para crear diseños complejos y de alta calidad. La actividad incluyó una explicación técnica sobre la optimización de parámetros de impresión y la impresión en tiempo real de diseños trabajados previamente, acompañada de asistencia técnica para resolver dudas. Este taller no solo fortaleció el conocimiento técnico de los estudiantes, sino que también promovió su creatividad y destacó el impacto de la personalización en la impresión 3D para

su desarrollo educativo y profesional (Ver anexo 27 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.11. Actividad 12: Impresión 3D de diseños a escala con máquina Creality**

#### **Taller n.º 12: Impresión 3D de diseños a escala con máquina Creality**

- **FECHA:** 02 de noviembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### **TEMAS:**

- Escalado de diseños en impresión 3D.
- Configuración de parámetros en la impresora Creality para modelos a escala.
- Impresión en tiempo real de los diseños a escala.
- Retroalimentación y observaciones sobre los modelos finales.

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN:**

<b>N.º</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo</b>
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre el escalado de diseños	20 min
4	Impresión en tiempo real de diseños a escala	45 min
5	Evaluación y retroalimentación	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 02 de noviembre de 2024 se realizó el taller “Impresión 3D de diseños a escala con máquina Creality” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, donde los estudiantes aprendieron a ajustar parámetros para imprimir modelos a diferentes escalas con eficiencia y precisión. Durante la actividad, aplicaron conceptos previos imprimiendo diseños a escala en tiempo real, destacando la versatilidad de la impresora Creality para producir modelos personalizados. La jornada concluyó con una retroalimentación que reforzó sus conocimientos técnicos y

fomentó nuevas posibilidades creativas en la impresión 3D (Ver anexo 28 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.12. Actividad 13: Impresión 3D de diseños a escala con máquina Artillery**

#### **Taller N° 13: Impresión 3D de diseños a escala con máquina Artillery**

- **FECHA:** 09 de noviembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### **TEMAS:**

- Introducción al escalado en impresión 3D con la impresora Artillery.
- Configuración avanzada de parámetros para diseños a escala.
- Impresión en tiempo real de modelos a escala.
- Evaluación y ajustes de los diseños escalados.

#### **ORDEN DE PRESENTACIÓN:**

<b>N.º</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo</b>
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre el escalado en la Artillery	20 min
4	Impresión en tiempo real de diseños a escala	45 min
5	Retroalimentación y preguntas	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 09 de noviembre de 2024 se llevó a cabo el taller “Impresión 3D de diseños a escala con máquina Artillery” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, donde los alumnos aprendieron a escalar sus diseños para diferentes tamaños, manteniendo calidad y precisión en los modelos. Utilizando la impresora Artillery, imprimieron diseños en escalas variadas, experimentando directamente el impacto de los ajustes de escalado en sus proyectos. La actividad concluyó con retroalimentación personalizada y recomendaciones, reforzando el entusiasmo de los estudiantes por explorar la tecnología de impresión 3D (Ver anexo 29 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.2.13. Actividad 14: Acabados de las Impresiones 3D**

### Taller n.º 14: Acabados de las Impresiones 3D

- **FECHA:** 16 de noviembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### TEMAS:

- Introducción a los acabados en impresiones 3D.
- Técnicas de limpieza y lijado de modelos impresos.
- Uso de pinturas y recubrimientos para mejorar la apariencia de los modelos.
- Métodos para reforzar la durabilidad de las piezas impresas.
- Evaluación final de los acabados aplicados.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre técnicas de acabados	20 min
4	Ejercicios prácticos: limpieza, lijado y pintura	45 min
5	Evaluación de los acabados realizados	30 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 16 de noviembre de 2024 se realizó el taller “Acabados de las Impresiones 3D” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, con el objetivo de enseñar técnicas para mejorar la apariencia y funcionalidad de los modelos impresos. Los estudiantes aplicaron métodos como limpieza, lijado y pintura en ejercicios prácticos, utilizando herramientas y recubrimientos para personalizar sus diseños y lograr resultados más profesionales. La actividad concluyó con una evaluación de los acabados, destacando los logros y fomentando la creatividad de los participantes, quienes valoraron cómo los detalles finales transformaban sus proyectos (Ver anexo 30 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### 3.2.14. Actividad 15: Empaquetados de Impresiones 3D

#### Taller n.º 15: Empaquetados de Impresiones 3D

- **FECHA:** 23 de noviembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### TEMAS:

- Importancia del empaquetado en la presentación de productos.
- Técnicas básicas de empaquetado para impresiones 3D.
- Selección de materiales adecuados para proteger los modelos impresos.
- Creatividad en la personalización del empaquetado.
- Evaluación de empaquetados realizados por los estudiantes.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre técnicas de empaquetado	20 min
4	Ejercicios prácticos: empaquetado de modelos impresos	50 min
5	Evaluación y retroalimentación	25 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 23 de noviembre de 2024 se llevó a cabo el taller “Empaquetados de Impresiones 3D” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, enfocado en enseñar la importancia del empaquetado para la presentación y protección de productos. Los estudiantes aprendieron técnicas básicas, como el uso de materiales amortiguadores y métodos creativos para personalizar paquetes con materiales sostenibles. La sesión incluyó actividades prácticas y concluyó con una evaluación grupal que destacó las mejores prácticas y fomentó la atención al detalle, promoviendo habilidades aplicables en proyectos personales y emprendedores (Ver anexo 31 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### 3.2.15. Actividad 16: Capacitación en Técnicas de Comercialización

### Taller n.º 16: Capacitación en Técnicas de Comercialización

- **FECHA:** 30 de noviembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### TEMAS:

- Conceptos básicos de comercialización.
- Identificación de clientes potenciales.
- Técnicas de presentación de productos.
- Estrategias para destacar en el mercado.
- Elaboración de propuestas de valor para productos impresos en 3D.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre técnicas de comercialización	25 min
4	Ejercicios prácticos: presentación de productos	50 min
5	Retroalimentación y evaluación	20 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 30 de noviembre de 2024 se llevó a cabo el taller “Capacitación en Técnicas de Comercialización” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, orientado a enseñar a los estudiantes cómo posicionar y vender productos impresos en 3D mediante estrategias de mercado efectivas. Los alumnos aprendieron conceptos básicos de comercialización, identificación de clientes potenciales y participaron en simulaciones para presentar sus productos destacando sus beneficios únicos. La actividad concluyó con retroalimentación grupal, fortaleciendo sus habilidades comunicativas y preparándolos para competir en el mercado (Ver anexo 32 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

#### 3.2.16. Actividad 17: Búsqueda de Contactos de Redes de Apoyo en Impresión 3D

### Taller n.º 17: Búsqueda de Contactos de Redes de Apoyo en Impresión 3D

- **FECHA:** 07 de diciembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO.

#### TEMAS:

- Importancia de las redes de apoyo en impresión 3D.
- Identificación de actores clave en el ecosistema 3D (empresas, instituciones, expertos).
- Métodos para establecer contactos y colaboraciones.
- Estrategias para aprovechar las redes de apoyo.
- Creación de una base de datos de contactos relevantes.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Explicación sobre las redes de apoyo en impresión 3D	20 min
4	Dinámica grupal: simulación de contactos y colaboraciones	50 min
5	Creación de una base de datos de contactos	25 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 07 de diciembre de 2024 se llevó a cabo el taller “Búsqueda de Contactos de Redes de Apoyo en Impresión 3D” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, con el objetivo de enseñar a los alumnos la importancia del networking en el ecosistema 3D. Los estudiantes aprendieron a identificar contactos clave, presentar sus proyectos y proponer colaboraciones mediante dinámicas grupales. La sesión concluyó con la creación de una base de datos de contactos relevantes, fomentando habilidades interpersonales y estratégicas para el desarrollo de sus iniciativas tecnológicas y emprendedoras (Ver anexo 33 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

#### 3.2.17. Actividad 18: Exposición de los Trabajos en Impresión 3D

### Taller n.º 18: Exposición de los Trabajos en Impresión 3D

- **FECHA:** 14 de diciembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO y comunidad educativa.

#### TEMAS:

- Presentación pública de los proyectos realizados en impresión 3D.
- Evaluación de los logros alcanzados y retos superados.
- Oportunidades de mejorar y expandir los conocimientos.
- Compartir experiencias y aprendizajes entre los estudiantes.
- Promoción de futuras iniciativas en el campo de la impresión 3D.

#### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Presentación pública de los proyectos	60 min
4	Evaluación y retroalimentación	30 min
5	Preguntas de la audiencia	15 min
6	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 14 de diciembre de 2024 se realizó el taller “Exposición de los Trabajos en Impresión 3D” en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, donde los estudiantes presentaron sus proyectos del semestre, mostrando sus logros y habilidades adquiridas. Cada grupo expuso diseños y prototipos, explicando el proceso de creación y compartiendo experiencias, lo que permitió el aprendizaje colectivo. La retroalimentación recibida de maestros y la comunidad educativa destacó áreas de mejora e inspiró nuevas iniciativas, celebrando los avances logrados y fomentando el interés por la tecnología de impresión 3D (Ver anexo 34 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

#### 3.2.18. Actividad 19: Exposición de los Trabajos en Impresión 3D y Ceremonia de Cierre de los Talleres

## Taller n.º 19: Exposición de los Trabajos en Impresión 3D y Ceremonia de Cierre

- **FECHA:** 14 de diciembre del 2024
- **LUGAR:** Institución Educativa Privada TRINOMIO - Juliaca
- **BENEFICIARIOS:** Alumnos del nivel secundario del colegio TRINOMIO, comunidad educativa y familiares de los estudiantes.

### TEMAS:

- Presentación pública de los proyectos realizados en impresión 3D.
- Evaluación de los logros alcanzados y retos superados a lo largo del semestre.
- Oportunidades de mejorar y expandir los conocimientos adquiridos.
- Compartir experiencias y aprendizajes entre los estudiantes.
- Ceremonia de cierre de los talleres con entrega de certificados a los participantes.
- Reflexión final sobre la importancia de la tecnología de impresión 3D en la educación y en la vida cotidiana.

### ORDEN DE PRESENTACIÓN:

N.º	Actividades	Tiempo
1	Recepción de los beneficiarios	05 min
2	Introducción al taller	10 min
3	Presentación pública de los proyectos	60 min
4	Evaluación y retroalimentación	30 min
5	Preguntas de la audiencia	15 min
6	Ceremonia de cierre y entrega de certificados	50 min
7	Agradecimiento y cierre	10 min
<b>Total</b>		<b>120 min</b>

El 14 de diciembre de 2024, la Institución Educativa Privada TRINOMIO celebró la “Exposición de los Trabajos en Impresión 3D y Ceremonia de Cierre”, marcando el final de un semestre de aprendizaje práctico para los estudiantes. La jornada incluyó la presentación de proyectos, donde los alumnos exhibieron

diseños y prototipos impresos, compartiendo experiencias que reflejaron su crecimiento técnico y creativo.

La ceremonia de cierre destacó los logros alcanzados, con la entrega de certificados que reconocieron el esfuerzo de los estudiantes. Además, se reflexionó sobre el impacto transformador de la tecnología de impresión 3D en la educación y sus oportunidades futuras, motivando a los participantes a seguir innovando en este ámbito (Ver anexo 35 fotografía del taller impartido en la Institución Educativa Trinomio).

### **3.3. DIAGNÓSTICO DE IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES**

El análisis del impacto generado por las actividades de impresión 3D muestra un resultado global positivo. Desde la Actividad 1 hasta la Actividad 20, se han logrado importantes avances tanto en el desarrollo de habilidades técnicas como en la sensibilización y la conciencia social de los estudiantes. Las actividades no solo han proporcionado una educación práctica y técnica valiosa, sino que también han cultivado una mayor comprensión y apreciación por la tecnología de impresión 3D, tanto a nivel personal como en el contexto comunitario.

En términos de la aplicación técnica, las primeras actividades fueron fundamentales para establecer las bases del conocimiento en impresión 3D. La capacitación en las impresoras Creality y Artillery permitió a los estudiantes manejar estas herramientas con destreza, entendiendo la importancia de los ajustes de parámetros y la selección de materiales adecuados para obtener resultados óptimos. Esta experiencia inicial sentó las bases para que los estudiantes se sintieran más seguros y motivados para participar en actividades más complejas.

Las Actividades posteriores introdujeron la impresión de prototipos y la personalización de diseños, lo cual fue un paso crucial en su formación técnica. El uso práctico de las impresoras Artillery y Creality para crear prototipos y diseños personalizados les permitió ver cómo sus ideas podían materializarse. Sin embargo, se identificó una oportunidad de mejora en la integración de problemas locales específicos en estos proyectos. A pesar del avance en habilidades técnicas, la falta de aplicación directa a contextos reales limitó el impacto a largo plazo de estas actividades. Future mejoras podrían incluir la

incorporación de problemas y necesidades de la comunidad local para enriquecer el aprendizaje y asegurar una mayor adherencia a los principios y habilidades adquiridos.

La Actividad 16, enfocada en los acabados de las impresiones 3D, y la Actividad 17, sobre empaquetados, fueron esenciales para enseñar a los estudiantes la importancia de los detalles en la presentación de sus productos. Estas actividades no solo reforzaron su capacidad técnica, sino que también les enseñaron sobre la comercialización y la creación de una propuesta de valor. La retroalimentación y la creación de una base de datos de contactos en la Actividad 18 fortalecieron aún más su preparación para el mundo real. El evento de exposición pública en la Actividad 20 marcó un momento culminante, ya que permitió a los estudiantes compartir sus logros con la comunidad educativa y sus familias, y recibir retroalimentación directa. Esta exposición fue crucial para cerrar el ciclo de aprendizaje, resaltando la relevancia de la impresión 3D en la educación y su potencial para transformar la manera en que los estudiantes piensan sobre la tecnología y su impacto en la sociedad.

Las actividades de impresión 3D desde la Actividad 1 hasta la Actividad 20 han tenido un impacto positivo y transformador en los estudiantes. No solo han aprendido habilidades técnicas y prácticas, sino que también han desarrollado una conciencia cívica y un sentido de responsabilidad hacia su comunidad. Las oportunidades de mejorar están relacionadas con la integración de problemas y necesidades locales en los proyectos, así como con la creación de oportunidades continuas para aplicar lo aprendido en contextos reales. Las futuras intervenciones deberían centrarse en fortalecer estas áreas para asegurar que los logros alcanzados sean sostenibles y continúen impactando positivamente a los estudiantes y su entorno comunitario.

### 3.4. NÚMERO DE BENEFICIARIOS

**Tabla 1**

Población beneficiaria de proyección social del Colegio Trinomio

<b>Grado</b>	<b>Sección</b>	<b>Género</b>	<b>Total</b>
Sexto de primaria	Único	Hombres	4
		Mujeres	0
Primero de secundaria	Único	Hombres	57
		Mujeres	47
Segundo de secundaria	Único	Hombres	23
		Mujeres	10
<b>Total</b>			<b>141</b>

Nota: Elaborado con la nómina de estudiantes de los ciclos mencionados (Sexto de primaria, Primero y Segundo de secundaria) del colegio TRINOMIO en Juliaca.

Las actividades de impresión 3D beneficiaron a un total de 141 estudiantes de los niveles de primaria y secundaria en la Institución Educativa Privada TRINOMIO. Los talleres involucraron tanto a estudiantes de sexto grado de primaria como a estudiantes de primero y segundo de secundaria, fomentando su aprendizaje y habilidades técnicas en tecnología de impresión 3D. Esta diversidad de beneficiarios permitió una mayor integración y colaboración entre los diferentes niveles educativos, fortaleciendo el impacto y la inclusión del programa dentro del entorno escolar.

### 3.5. RESULTADOS DE ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

El análisis de la encuesta de satisfacción se organizó en cuatro dimensiones clave: Calidad del contenido, Participación y metodología, Impacto y resultados, y Satisfacción general. A continuación, se presentan los resultados específicos para cada dimensión en relación con las actividades de impresión 3D.

### 3.5.1. CALIDAD DEL CONTENIDO

**Tabla 2**

Calidad del contenido a partir de una encuesta a los beneficiarios

Calidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	8	6%	0.06	0.06
Satisfecho	20	14%	0.14	0.20
Insatisfecho	11	8%	0.08	0.28
Neutral	32	23%	0.23	0.51
Satisfecho	70	49%	0.49	1.00
Muy Satisfecho				
Total	<b>141</b>	<b>100%</b>	<b>1.00</b>	-

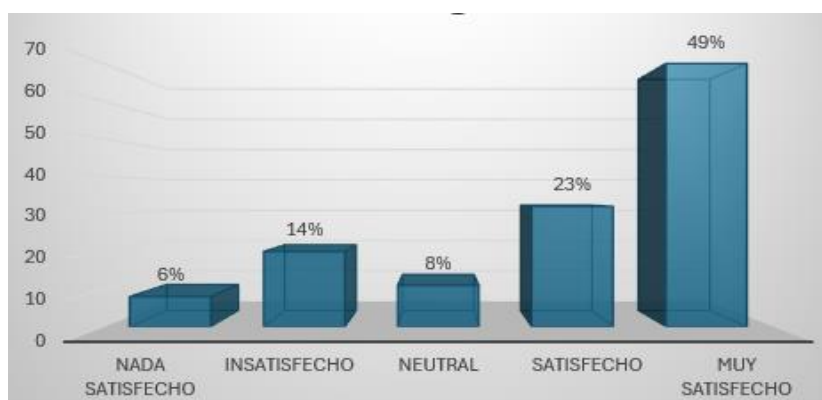
Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 2, se observa que del 100% de los estudiantes beneficiarios de las actividades de impresión 3D en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, el 49% se siente muy satisfecho con la calidad del contenido del taller. Esto indica que una parte significativa de los estudiantes valoró positivamente los contenidos y las experiencias proporcionadas, considerándolos altamente relevantes y útiles para su aprendizaje.

Un 23% adicional se muestra satisfecho, lo que refleja que la mayoría de los participantes quedó conforme con el contenido ofrecido, aunque no con el mismo nivel de satisfacción que los que se encuentran en la categoría de muy satisfechos. Sin embargo, un 14% de los encuestados se mostró insatisfecho, y un 6% se declaró nada satisfecho, lo que sugiere que existe un pequeño grupo que consideró que el contenido del taller no cumplió completamente con sus expectativas. Finalmente, un 8% se mostró neutral, indicando que no hubo una clara inclinación hacia la satisfacción ni la insatisfacción.

**Figura 9**

**Nivel de satisfacción en calidad del contenido impartido**



Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 2 y figura 1. Se observa que del 100% de los estudiantes, el 72% de los estudiantes (sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre la calidad del contenido del taller, mientras que una minoría (20%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa. Esto sugiere que hay oportunidades de mejora para ajustar y enriquecer los contenidos ofrecidos en futuras intervenciones.

**3.5.2. PARTICIPACIÓN Y METODOLOGÍA**

**Tabla 3**

Participación y metodología utilizada para la satisfacción del beneficiario

Calidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada Satisfecho	4	3%	0.03	0.03
Insatisfecho	10	7%	0.07	0.10
Neutral	13	9%	0.09	0.19
Satisfecho	35	25%	0.25	0.44
Muy Satisfecho	70	49%	0.49	1.00
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>100%</b>	<b>1.00</b>	<b>-</b>

Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

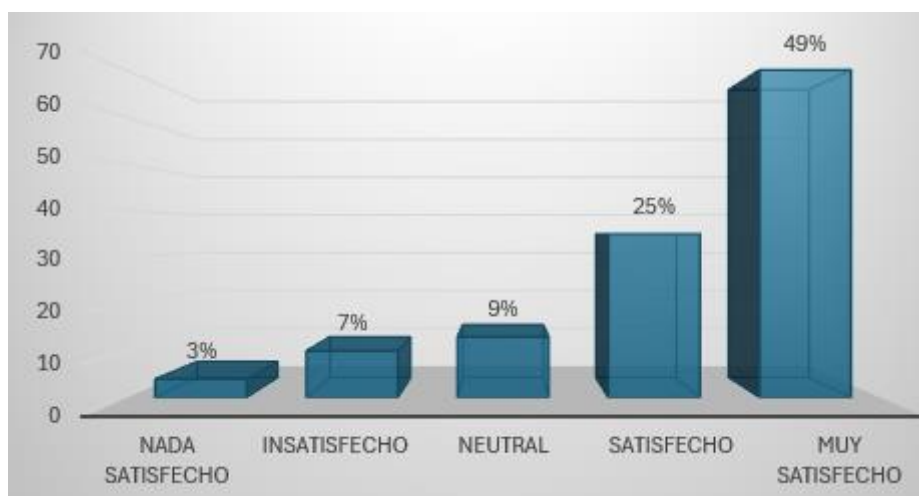
**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 3, del 100% de los estudiantes beneficiarios de las actividades de impresión 3D en la Institución Educativa

Privada TRINOMIO, el 49% se siente muy satisfecho con la participación y la metodología del taller. Esto indica que una parte significativa de los estudiantes encontró la metodología utilizada como altamente efectiva y adecuada para su aprendizaje.

Un 25% adicional se considera satisfecho, lo que refleja que la mayoría de los participantes quedó conforme con la metodología del taller, aunque no al nivel de satisfacción de los que están en la categoría de muy satisfechos. Sin embargo, un 9% de los encuestados se mostró neutral, lo que sugiere una falta de claridad en cuanto a la percepción sobre la metodología utilizada. Un 7% se declaró insatisfecho, y un 3% se mostró nada satisfecho, lo que indica que algunos estudiantes tuvieron dificultades con ciertos aspectos de la participación y la metodología del taller.

### Figura 10

Nivel de satisfacción en participación y metodología de los beneficiarios



Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 3 y figura 2, se puede observar que del 100% de los estudiantes encuestados de la Institución Educativa Trinomio, el 74% de los estudiantes (sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre la participación y la metodología del taller, mientras que una minoría (16%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa. Esto sugiere que existen áreas de mejora en cuanto a la metodología y la interacción de los estudiantes con el contenido del taller.

### 3.5.3. IMPACTO Y RESULTADOS

**Tabla 4**

Impacto y resultados recabado a partir de encuestas a los beneficiarios

Calidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada	4	4%	0.04	0.04
Satisfecho	8	8%	0.08	0.12
Neutral	16	15%	0.15	0.27
Satisfecho	30	29%	0.29	0.55
Muy Satisfecho	47	45%	0.45	1.00
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>	<b>1.00</b>	<b>-</b>

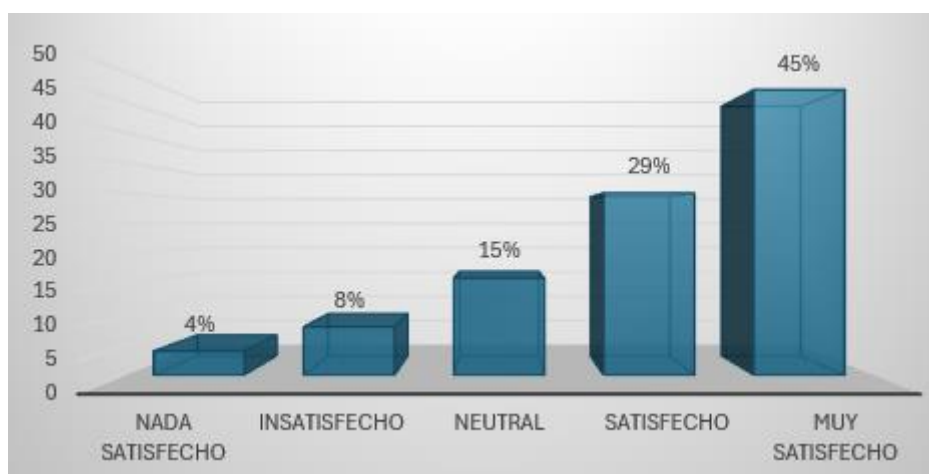
Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 4, del 100% de los estudiantes beneficiarios de las actividades de impresión 3D en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, el 45% se declara muy satisfecho con el impacto y los resultados del taller. Esto indica que una parte significativa de los estudiantes considera que los talleres cumplieron con sus expectativas de manera sobresaliente, tanto en el aprendizaje técnico como en la formación cívica.

Un 29% adicional se muestra satisfecho, lo que refleja que la mayoría de los participantes quedó conforme con los resultados obtenidos, aunque no con el mismo nivel de satisfacción que los que se encuentran en la categoría de muy satisfechos. Sin embargo, un 15% de los encuestados se mostró neutral, lo que indica que no hubo una clara inclinación hacia la satisfacción ni la insatisfacción con el impacto de los talleres. Un 8% se declaró insatisfecho, y un 4% se mostró nada satisfecho, lo que señala que algunos estudiantes no consideraron que los resultados del taller cumplieran completamente con sus expectativas o necesidades.

**Figura 11**

Nivel de satisfacción en impacto y resultados realizado a los beneficiarios



Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 4 y figura 3, se puede observar que del 100% de los estudiantes encuestados de la Institución Educativa Trinomio, el 74% de los estudiantes (sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre el impacto y los resultados del taller, mientras que una minoría (12%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa. Esto sugiere que existen áreas de mejora en cuanto a la satisfacción con los resultados obtenidos por las actividades de impresión 3D.

### 3.5.4. SATISFACCIÓN GENERAL

**Tabla 5**

Satisfacción general al culminar las actividades

Calidad	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Nada Satisfecho	6	6%	0.06	0.06
Insatisfecho	10	10%	0.10	0.16
Neutral	17	16%	0.16	0.31
Satisfecho	27	25%	0.25	0.56
Muy Satisfecho	46	43%	0.43	1.00
Total	141	100%	1.00	-

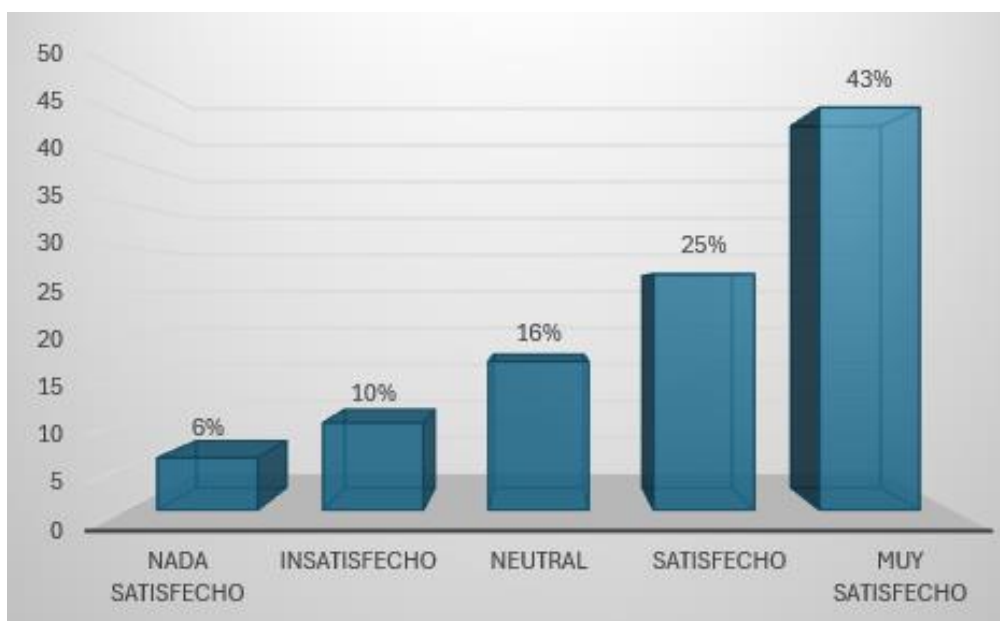
Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Interpretación:** De acuerdo con la tabla 5, del 100% de los estudiantes beneficiarios de las actividades de impresión 3D en la Institución Educativa Privada TRINOMIO, el 43% se declara muy satisfecho con la satisfacción general del taller. Esto indica que una parte significativa de los estudiantes considera que el taller cumplió con sus expectativas de manera sobresaliente, tanto en el aprendizaje técnico como en el impacto comunitario.

Un 25% adicional se muestra satisfecho, lo que refleja que la mayoría de los participantes quedó conforme con la experiencia del taller. Sin embargo, un 16% de los encuestados se mostró neutral, lo que sugiere una falta de claridad en cuanto a la percepción sobre la satisfacción general del taller. Un 10% se declaró insatisfecho, y un 6% se mostró nada satisfecho, lo que indica que algunos estudiantes no consideraron que la satisfacción general del taller cumpliera completamente con sus expectativas.

### Figura 12

Nivel de satisfacción en general de todos los beneficiarios



Nota. Elaborado en base a datos obtenidos en la encuesta de satisfacción.

**Descripción:** De acuerdo con la tabla 5 y figura 4, se puede observar que del 100% de los estudiantes encuestados de la Institución Educativa Trinomio, el 68% de los estudiantes (sumando los satisfechos y muy satisfechos) tiene una percepción positiva sobre la satisfacción general del taller, mientras que una minoría (16%, sumando los insatisfechos y nada satisfechos) mantiene una opinión negativa. Esto sugiere que existen áreas de mejora en cuanto a la

satisfacción con la metodología y los resultados del taller, así como oportunidades para ajustar y enriquecer futuras intervenciones.

## **CAPITULO IV**

### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y COSTOS**

#### **2.2. CRONOGRAMA**

Las actividades programadas se llevaron a cabo según el cronograma establecido, garantizando que cada fase se completara dentro de los plazos previstos. Gracias a una coordinación efectiva y un seguimiento constante, todas las tareas se ejecutaron en línea con los objetivos definidos, lo que permitió mantener la eficiencia en el proceso y alcanzar los resultados deseados. La planificación anticipada y la dedicación del equipo fueron fundamentales para cumplir los hitos marcados y asegurar el éxito general del proyecto. Este desempeño disciplinado refleja no solo la efectividad en la gestión, sino también el compromiso con las metas organizacionales fijadas desde el principio.

**Tabla 6**

**Cronograma de actividades**

N°	ACTIVIDAD	EJECUCIÓN DEL PROYECTO																			
		MES 1°				MES 2°				MES 3°				MES 4°				MES 5°			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Capacitación parámetros impresora 3D Creality y sus filamentos.		1708 10:00 a.m. 12:00 p.m.																		
2	AVANCE DEL 50%			2308 10:00 a.m. 12:00 p.m.																	
3	Capacitación parámetros impresora 3D Artillery y sus filamentos.			2408 10:00 a.m. 12:00 p.m.																	
4	Capacitación software Rhinoceros, AutoCAD otros para el diseño de impresora 3D				3108 10:00 a.m. 12:00 p.m.																
5	Búsqueda de diseños preestablecidos					0709 10:00 a.m. 12:00 p.m.															
6	Elaboración de diseños personalizados						1409 10:00 a.m. 12:00 p.m.														
7	Emisión de certificado a los participantes, de la proyección social								2109												
8	Impresión de diseños a escala maquina Creality									2109 10:00 a.m. 12:00 p.m.											
9	Impresión de diseños a escala maquina Artillery.										2909 10:00 a.m. 12:00 p.m.										
10	Impresión 3D de prototipos maquina Creality											0910 10:00 a.m. 12:00 p.m.									
11	Impresión 3D de prototipos maquina Artillery.												1210 10:00 a.m. 12:00 p.m.								
12	Impresión 3D de diseños personalizados maquina Creality													1910 10:00 a.m. 12:00 p.m.							
13	Impresión 3D de diseños personalizados maquina Artillery.														2910 10:00 a.m. 12:00 p.m.						
14	Impresión 3D de diseños a escala máquina Creality.															0211 10:00 a.m. 12:00 p.m.					
15	Impresión 3D de diseños a escala máquina Artillery.																0911 10:00 a.m. 12:00 p.m.				
16	Acabados de las Impresión 3D.																	1611 10:00 a.m. 12:00 p.m.			
17	Empaquetados de impresiones 3D.																		2311 10:00 a.m. 12:00 p.m.		
18	Capacitación en técnicas de comercialización.																			3011 10:00 a.m. 12:00 p.m.	
19	Buscar contactos de redes de apoyo en impresión 3D																				0712 10:00 a.m. 12:00 p.m.
20	Exposición de los trabajos en impresión 3D.																				1412 10:00 a.m. 12:00 p.m.
21	Informe Final																				1612 10:00 a.m. 12:00 p.m.

## 4.2. INFORME ECONÓMICO

Nombre del grupo: Conciencia Colectiva

Fecha de inicio: 17/08/2024

Fecha de finalización: 26/10/2024

N°	Fecha	Comprobante		Detalle de gasto	Importe S/
		C/P	N°		
1	17/08/2024	Declaración jurada	1	Tijeras	S/ 4.00
2	17/08/2024	Declaración jurada	1	Pegamento en barra	S/ 3.00
3	17/08/2024	Declaración jurada	1	Cinta adhesiva de color	S/ 9.00
4	17/08/2024	Declaración jurada	1	Pegamento líquido	S/ 7.00
5	24/08/2024	Declaración jurada	2	Galletas Casino Clásicas	S/ 3.00
6	24/08/2024	Declaración jurada	2	Galletas Casino de Chocolate	S/ 2.00
7	24/08/2024	Declaración jurada	2	Galletas Oreo Clásicas	S/ 7.00
8	24/08/2024	Declaración jurada	2	Galletas Margarita	S/ 3.00
9	31/08/2024	Declaración jurada	3	Lapicero Pilot-Azul	S/ 4.50
10	31/08/2024	Declaración jurada	3	Notas adhesivas-Post It	S/ 2.00
11	31/08/2024	Declaración jurada	3	Galletas Casino Chocolate	S/ 6.00
12	31/08/2024	Declaración jurada	3	Agua San Luis(500 ml)	S/ 2.00
13	7/09/2024	Declaración jurada	4	Galletas Field Clásicas	S/ 6.00
14	7/09/2024	Declaración jurada	4	Lapicero rojo Pilot	S/ 1.50
15	7/09/2024	Declaración jurada	4	Lapicero azul Pilot	S/ 1.50
16	7/09/2024	Declaración jurada	4	Resaltadores Pastel (6 und.)	S/ 8.00
17	14/09/2024	Declaración jurada	5	Marcador permanente	S/ 5.00
18	14/09/2024	Declaración jurada	5	Galletas Casino Fresa	S/ 6.00
19	14/09/2024	Declaración jurada	5	Agua San Luis(500 ml)	S/ 2.00
20	14/09/2024	Declaración jurada	5	Cinta de embalaje	S/ 3.00
21	21/09/2024	Declaración jurada	6	Lapiceros Stabilo	S/ 4.00
22	21/09/2024	Declaración jurada	6	Notas adhesivas-Post It	S/ 2.00
23	21/09/2024	Declaración jurada	6	Galletas Soda Clásicas	S/ 6.00
24	21/09/2024	Declaración jurada	6	Trapo de limpieza	S/ 3.00
25	28/09/2024	Declaración jurada	7	Resaltadores Faber Castell	S/ 4.00
26	28/09/2024	Declaración jurada	7	Cuaderno Pequeño	S/ 5.00

27	28/09/2024	Declaración jurada	7	Galletas Casino Variado	S/ 6.00
28	28/09/2024	Declaración jurada	7	Toallas húmedas (100 und.)	S/ 2.00
29	5/10/2024	Declaración jurada	8	Galletas Casino Menta	S/ 4.00
30	5/10/2024	Declaración jurada	8	Galletas Casino Chocolate	S/ 4.00
31	5/10/2024	Declaración jurada	8	Marshmallow Olé Olé(1 paq)	S/ 10.00
32	5/10/2024	Declaración jurada	8	Agua San Luis(500 ml)	S/ 2.00
33	12/10/2024	Declaración jurada	9	Lapicero azul Faber Castell	S/2.00
34	12/10/2024	Declaración jurada	9	Folder Artesco	S/ 6.00
35	12/10/2024	Declaración jurada	9	Galletas Field Clásicas	S/ 6.00
36	12/10/2024	Declaración jurada	9	Notas adhesivas-Post It	S/ 2.00
37	19/10/2024	Declaración jurada	10	Marcador permanente	S/ 2.00
38	19/10/2024	Declaración jurada	10	Carpeta tamaño A4	S/ 8.00
39	19/10/2024	Declaración jurada	10	Galletas Chocolate Casino	S/ 6.00
40	19/10/2024	Declaración jurada	10	Notas adhesivas-Post It	S/ 2.00
41	26/10/2024	Declaración jurada	11	Lapicero negro Pilot	S/ 1.50
42	26/10/2024	Declaración jurada	11	Cuaderno espiral A4 pequeño	S/ 5.50
43	26/10/2024	Declaración jurada	11	Galleta Soda Clásica	S/ 6.00
44	26/10/2024	Declaración jurada	11	Agua San Luis(500 ml)	S/ 2.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 139.50</b>

Juliaca, 10 de octubre del 2024

<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 80%;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 10%; height: 80px; margin-left: 10px;"></div> </div> <p style="margin-top: 10px;"><b>Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre</b></p> <p style="margin-top: 5px;"><b>Asesor</b></p>	<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 80%;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 10%; height: 80px; margin-left: 10px;"></div> </div> <p style="margin-top: 10px;"><b>Alvin Joel Quispe Mamani</b></p> <p style="margin-top: 5px;"><b>Presidente</b></p>
<hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"/> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 80%;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 10%; height: 80px; margin-left: 10px;"></div> </div> <p style="margin-top: 10px;"><b>Angeles Valeria Huanca Cutipa</b></p> <p style="margin-top: 5px;"><b>Tesorerera</b></p>	

## CONCLUSIONES

**Primero:** La incorporación de la impresión 3D en la educación ha mostrado un enorme potencial para transformar el aprendizaje de manera práctica y significativa. Este enfoque no solo facilita la enseñanza de conceptos técnicos, sino que también despierta en los estudiantes un entusiasmo por explorar nuevas áreas del conocimiento, incentivando su creatividad y sentido de innovación. Este proyecto ha sido una prueba tangible de cómo la tecnología puede humanizar la educación y conectarla con las necesidades actuales y futuras.

**Segundo:** Los talleres realizados han permitido que los estudiantes desarrollen habilidades técnicas avanzadas, pero también han fomentado un sentido de logro personal. Ver sus diseños materializados les ha demostrado que son capaces de transformar ideas abstractas en soluciones tangibles. Este impacto positivo trasciende lo académico, ya que fortalece la autoconfianza y motiva a los jóvenes a seguir explorando el ámbito tecnológico.

**Tercero:** La metodología STEAM ha sido un componente clave para integrar conocimientos multidisciplinarios de forma armónica y significativa. Al combinar la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas, los estudiantes han aprendido a conectar conceptos de diferentes áreas para resolver problemas y plantear soluciones creativas. Esto no solo amplía su perspectiva, sino que también refuerza habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas.

**Cuarto:** Más allá del aprendizaje técnico, este proyecto ha sembrado en los estudiantes la semilla del cambio social. Al introducirlos a una tecnología con aplicaciones prácticas en sectores como la medicina, la arquitectura y el diseño industrial, se les ha brindado una visión más amplia de su potencial para impactar positivamente en la sociedad. Han comprendido que la impresión 3D no es solo una herramienta para crear objetos, sino una tecnología capaz de transformar vidas, resolver problemas cotidianos y contribuir al desarrollo sostenible. Este proyecto les ha permitido soñar con un futuro donde sus ideas puedan marcar la diferencia en su comunidad y en el mundo.

## RECOMENDACIONES

Se aconseja consolidar la integración de tecnologías avanzadas como la impresión 3D en el ámbito educativo, no solo como un recurso técnico, sino como una herramienta para conectar el aprendizaje con las necesidades reales del entorno. Diseñar actividades pedagógicas que inspiren a los estudiantes a explorar nuevas áreas del conocimiento y reforzar su creatividad es esencial. Implementar espacios de reflexión donde los alumnos puedan discutir el impacto de estas tecnologías en su educación contribuirá a humanizar aún más el aprendizaje, vinculando teoría y práctica.

Se sugiere continuar organizando talleres prácticos que permitan a los estudiantes experimentar con tecnologías innovadoras como la impresión 3D, fortaleciendo sus habilidades técnicas y sentido de logro personal. Incluir proyectos colaborativos puede amplificar este impacto, ayudándolos a comprender el valor del trabajo en equipo. También sería beneficioso implementar un sistema de retroalimentación constructiva que motive a los jóvenes a seguir explorando su potencial.

Es recomendable seguir utilizando la metodología STEAM como marco pedagógico central, promoviendo proyectos integradores que vinculen ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas. Diseñar desafíos reales que requieran la aplicación de múltiples disciplinas incentivará el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Incorporar casos prácticos que reflejen problemas del mundo actual fomentará en los estudiantes una perspectiva global y habilidades colaborativas.

Se recomienda ampliar el enfoque del proyecto hacia la sensibilización sobre el impacto social de las tecnologías emergentes, incluyendo análisis de casos reales en sectores como la salud y la sostenibilidad. Fomentar proyectos con impacto comunitario puede ayudar a cimentar una mentalidad orientada al cambio social. Además, inculcarles una visión ética y responsable subrayará el potencial de estas tecnologías para resolver problemas y contribuir al desarrollo sostenible.

## BIBLIOGRAFÍA

- 3D, A. (10 de junio de 2024). *I Desarrollo de la Impresión 3D en Perú: Innovación y Crecimiento*. Obtenido de Aditiva 3D: <https://aditiva3d.com/blogs/news/el-desarrollo-de-la-impresion-3d-en-peru-innovacion-y-crecimiento>
- AceleraPyme. (17 de Octubre de 2022). *Usos y ventajas de la impresión 3D*. Obtenido de Acelera Pyme: <https://www.acelerapyme.gob.es/novedades/pildora/usos-y-ventajas-de-la-impresion-3d>
- Autodesk. (Mayo de 2020). *Impresión 3D*. Obtenido de Autodesk: <https://www.autodesk.com/latam/solutions/3d-printing>
- Benítez, C. (1 de Marzo de 2024). *El mejor software de impresión 3D de 2024*. Obtenido de Findstack: <https://findstack.es/resources/best-3d-printing-software>
- Bennett, L. (9 de Febrero de 2024). *Impresión 3D en la fabricación de bienes de consumo*. Obtenido de Rapiddirect: <https://www.rapiddirect.com/es/blog/3d-printing-for-consumer-products/>
- Cabrera, J. L. (21 de Febrero de 2023). *Las 10 mejores impresoras 3D calidad precio de 2024*. Obtenido de Servitec3D: <https://servitec3d.com/blog/mejores-impresoras-3d/>
- Cortes, F. (8 de septiembre de 2024). *Impresión 3D en la educación: Innovación en el aula*. Obtenido de Cortes Studio: <https://fernandocortes.com/impresion-3d-en-la-educacion-innovacion-en-el-aula/>
- Ctcr. (Noviembre de 2023). *IMPRESIÓN 3D: La Tecnología ADITIVA Líder en el Ámbito de Capacidades del CTCR*. Obtenido de Ctcr:

<https://www.ctcr.es/es/comunicacion/noticias/2900-impresion-3d-la-tecnologia-aditiva-lider-en-el-ambito-de-capacidades-del-ctcr>

Frías, L. C. (2023). La impresión 3D como herramienta educativa para desarrollar el pensamiento creativo: revisión sistemática. (U. d. Guadalajara, Ed.)

*Apertura*, Volumen 15, num 2. Obtenido de

<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura//index.php/apertura/article/view/2382>

Ibáñez, B. (18 de Junio de 2024). *Top 5 de los mejores materiales técnicos para impresión 3D*. Obtenido de Impresoras3d.com:

<https://www.impresoras3d.com/top-5-de-los-mejores-materiales-tecnicos-para-impresion-3d/>

Impresoras3D. (2 de Septiembre de 2024). *Guía completa de filamentos de soporte para impresión 3D: PVA, HIPS y soporte para PLA*. Obtenido de Impresoras3d.com: <https://www.impresoras3d.com/filamento-para-soporte-de-impresion-3d-que-se-disuelve-en-agua/>

Jio. (15 de Mayo de 2024). *Liberando el potencial del filamento PLA para impresoras 3D: una guía completa*. Obtenido de Goldsupplier:

<https://blog.goldsupplier.com/es/pla-4/>

Jmerson, L. (21 de Julio de 2024). *Serie de materiales de plástico TPU | para el diseño de productos* . Obtenido de Firstmold:

[https://firstmold.com/es/guides/tpu-](https://firstmold.com/es/guides/tpu-plastic/#:~:text=El%20TPU%20es%20conocido%20por,automoci%C3%B3n%20y%20los%20dispositivos%20m%C3%A9dicos.)

[plastic/#:~:text=El%20TPU%20es%20conocido%20por,automoci%C3%B3n%20y%20los%20dispositivos%20m%C3%A9dicos.](https://firstmold.com/es/guides/tpu-plastic/#:~:text=El%20TPU%20es%20conocido%20por,automoci%C3%B3n%20y%20los%20dispositivos%20m%C3%A9dicos.)

Juárez, Á. A. (2018). Uso y aplicación de la tecnología de impresión y bioimpresión 3D en medicina. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, Volumen 61.

- Kingroon3D. (22 de Febrero de 2024). *3D Printing Filament - How to Choose the Best Material For Your Project*. Obtenido de Kingroon 3d:  
[https://kingroon.com/es/blogs/3d-print-101/how-to-choose-best-filament-for-3d-printing?srsltid=AfmBOoo5ohfhWPEgQzy3tzooupL1i7f2Z\\_HTLf\\_8Vw7jRsz2NTTChwLx](https://kingroon.com/es/blogs/3d-print-101/how-to-choose-best-filament-for-3d-printing?srsltid=AfmBOoo5ohfhWPEgQzy3tzooupL1i7f2Z_HTLf_8Vw7jRsz2NTTChwLx)
- Kondo, H. (2018). *PETG O ABS: DIFERENCIAS Y CARACTERÍSTICAS* .  
Obtenido de 3Dprint: <https://3dprint.pe/petg-o-abs-diferencias-y-caracteristicas/?srsltid=AfmBOorVRs2fe7GLk93HVunWzLbpv1KUKz-QvXtKmZvvUC-jQYRV6GCh>
- Koneva, V. (21 de Enero de 2023). *¿Cómo funciona una impresora 3D?* Obtenido de Artec 3D: <https://artec3d.com/es/learning-center/how-does-a-3d-printer-work>
- Manzanilla, J. I. (2016). *“La importancia del empleo de herramientas 3D para el desarrollo profesional del Diseñador Industrial” Caso de estudio: “Taller de capacitación para construcción y uso de impresora 3D de código abierto en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Univer. Estado de Mexico: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO*. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/79840>
- Martínez, A. (30 de 11 de 2024). *Comparativa impresoras 3D 2024: las mejores opciones del mercado*. Obtenido de La Vanguardia:  
<https://www.lavanguardia.com/comprar/comparativas/comparativa-mejores-impresoras-3d/>

- Moldie. (17 de septiembre de 2021). *La revolución de la impresión 3D en la carrera espacial*. Obtenido de Turismodeestrellas:  
<https://www.turismodeestrellas.com/impresion-3d-industria-aeroespacial>
- OmniPro3D. (1 de noviembre de 2023). *Impresión 3D: todo lo que necesitas saber*. Obtenido de OmniPro 3D:  
<https://www.3dcreaciones.com/post/impresi%C3%B3n-3d-todo-lo-que-necesitas-saber>
- Quispe, E. L. (2022). *Análisis de estabilidad del talud por metodología 3D y propuesta de estabilización del talud en Quebrada Jilari, Cuyocuyo, Puno, 2022*. LIMA-PERÚ: Universidad Cesas Vallejo. Obtenido de  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/86567/Lopez\\_QE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/86567/Lopez_QE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Salguero, C. (7 de Marzo de 2018). *Educación STEAM. Otra forma de entender la educación*. Obtenido de Vermislab: <https://www.vermislab.com/educacion-steam-otra-forma-de-entender-la-educacion/>
- Santos, O. A. (2017). *Propuesta de manual de buenas prácticas de manufactura aplicable a dispositivos médicos implantables hechos a medida fabricados por impresión 3D*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de  
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/0e9efeea-6290-4e0b-bd16-87a2bba887b9/content>
- Tian, Y. (4 de marzo de 2024). *Avances recientes en la impresión 4D de materiales y estructuras avanzadas para aplicaciones funcionales*. Obtenido de Onlinelibrary:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.202312263>

## **ANEXOS**

## **Anexo 1**

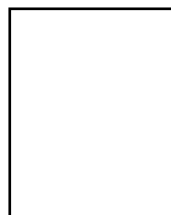
Constancia de conformidad de asesor 1

### **CONSTANCIA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR 1**

Yo, Edgardo Martin Figueroa Donayre, identificado con DNI N° 10367534, adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial; doy fe que el informe final presentado por el equipo de proyección social **“Logísticos”** de la Universidad Nacional de Juliaca, cumplieron de forma satisfactoria con el proyecto de proyección social denominado, **“Capacitación Técnica de la Cortadora Láser en la Manufactura Personalizada - Juliaca 2024”**, realizaron cada una de las actividades de acuerdo a su cronograma contempladas en su plan de trabajo, cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos propuestos.

Firmo y dejo mi huella digital en conformidad a lo expuesto.

Juliaca, 10 de diciembre del 2024.



---

Dr. Edgardo Martin Figueroa Donayre  
**DNI N° 10367534**

## Anexo 2

Constancia de conformidad de la institución



### CONSTANCIA DE CONFORMIDAD

QUIEN SUSCRIBE, DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA "TRINOMIO", CON CÓDIGO MODULAR N° 1154137 y 1154145, DE LA CIUDAD DE JULIACA

#### HACE CONSTAR:

Que, los estudiantes del GRUPO VISIONARIOS de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA cumplieron en la ejecución del proyecto de proyección social denominado "CAPACITACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE SOLUCIONES 3D:DISEÑO, FABRICACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN PIEZAS - JULIACA 2024".

Realizaron cada una de las actividades de acuerdo a su cronograma contempladas en su plan de trabajo cumpliendo satisfactoriamente con los objetivos propuestos.

Se emite la presente a solicitud de los interesados.

Juliaca, 14 de diciembre de 2024

 I. E. / P. TRINOMIO  
Lic. Mónica M. Quiñones Quispe  
DIRECTORA

Anexo 3

Boleta de venta 17/08/2024

CAPACITACION PARAMETROS IMPRESORA 3D CREALITY Y SUS FILAMENTOS

 **LIBRERÍA Y FOTOCOPIADORA FARAON**  
De: Midson Estrain Velásquez Rosas  
Venta de Útiles Escolares y Papelería en General  
Servicio de Fotocopiado e Impresiones, Recarga de Toner y Otros  
Jr. Jauregui Nº 213 - Juliaca - San Roman - Puno

 RUC. 10772430324  
**BOLETA DE VENTA**  
0002-Nº 001389

Señor(es): Grupo Visionarios FECHA: DIA 17 MES 08 AÑO 24

Dirección: \_\_\_\_\_ D.N.I. \_\_\_\_\_

Cant.	DESCRIPCIÓN	P. Unit.	IMPORTE
	<u>Imp. a Colores.</u>		<u>55.00</u>

Son: \_\_\_\_\_ Soles **TOTAL S/** 55.00

 **IMAGEN IMPRESORES** Jr. Unión Nº 128 - Juliaca  
Dr. José Isabelino Chambi Ramos - RUC: 10425715157  
Del: 001001 al 002000 Aut. Nº 0658297213 F.I. 13-05-2023

 **CANCELADO**

USUARIO \_\_\_\_\_

**Anexo 4**

Boleta de venta electrónica BA52-05706715

COMPANIA FOOD RETAIL S.A.C. RUC 20608300393 CAL. CESAR MORELLI 181 P-3 SAN BORJA, LIMA <b>BOLETA DE VENTA ELECTRONICA</b> BA52-05706715			
CAJERO	:	400	
7758574005442	PIQSNX105G		4.99
7758574003912	LAYS70G		
	2 X	4.00	8.00
7752748010454	OLE OLE		
	2 X	9.30	18.60
2200201757316	K MUFF CHOC		
	2 X	12.90	25.80
7702011075703	BON BON BUM		7.69
7750885024327	WENAZAS135G		3.90
2473519	DESCUENTO		0.40-
7613287152244	M SNACKS		1.50
7750106182607	GALL.SODA		4.40
7750670015042	BIGCOL1.035		3.20
7750298002325	COCA+INCA KO		19.50
7750885019866	NIKVAINI27GR		3.70
7750670017817	BIG COLA 350		
	2 X	1.30	2.60
0000000133197	PAN KARAMAND		
	.750 KG X	13.90	10.42
7750243071123	CAS MENTA		5.40
7755224000376	SOCOSANI FRU		
	2 X	2.00	4.00
2200201742848	BOLS GRA VEA		
	3 X	.25	0.75
TOTAL DESCUENTO			0.40-
SUBTOTAL S/			124.05
23 UNIDAD(ES)			
OP. GRAVAMEN			105.14
I.G.V. S/			18.91
IMPORTE TOTAL S/			124.05
TOTAL A PAGAR S/			124.05
CIENTO VEINTICUATRO Y 5/100 SOLES			
TARJ BANC			124.05
4213*****3857			
VUELTO			0.00



\*\*\*\*\*

## Anexo 5

Declaración jurada N° 01 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 01

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° 75327985 desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024" haber ~~utilizado~~ una cantidad de S/. 23.00 para ejecutar gastos de materiales escolares que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
01	17/08/2024	Tijeras	4
01	17/08/2024	Pegamento en barra	3
03	17/08/2024	Cinta adhesiva de color	9
01	17/08/2024	Pegamento líquido	7
TOTAL			23

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de S/. 23.00, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 17 de Agosto del 2024

_____	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre		Alvin Joel Quispe Mamani	
Asesor		Presidente	
_____	<input type="text"/>		
<del>00000</del> Angeles Valeria Huanca Cutipa			
Tesorera			

## Anexo 6

Declaración jurada N° 02 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 02

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "**Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024**" haber utilizado una cantidad de **S/. 15.00** para ejecutar gastos de materiales escolares que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
03	24/08/2024	Galletas Casino Clásicas	3
02	24/08/2024	Galletas Casino de Chocolate	2
02	24/08/2024	Galletas Oreo Clásicas	7
03	24/08/2024	Galletas Margarita	3
TOTAL			<b>15</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 15.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 24 de Agosto del 2024

Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre	<input type="text"/>	Alvin Joel Quispe Mamani	<input type="text"/>
Asesor		Presidente	
Angeles Valeria Huanca Cutipa		<input type="text"/>	
Tesorera			

## Anexo 7

Declaración jurada N° 03 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 03

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024" haber utilizado una cantidad de **S/. 14.50** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
03	31/08/2024	Lapicero Pilot-Azul	4.50
01	31/08/2024	Notas adhesivas-Post It	2
06	31/08/2024	Galletas Casino Chocolate	6
02	31/08/2024	Agua San Luis(500 ml)	2
TOTAL			<b>14.50</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 14.50**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 31 de Agosto del 2024

_____	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre		Alvin Joel Quispe Mamani	
Asesor		Presidente	
_____	<input type="text"/>		
Angeles Valeria Huanca Cutipa			
Tesorera			

## Anexo 8

Declaración jurada N° 04 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 04

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "**Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024**" haber utilizado una cantidad de **S/. 17.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
06	07/09/2024	Galletas Field Clásicas	6
01	07/09/2024	Lapicero rojo Pilot	1.50
01	07/09/2024	Lapicero azul Pilot	1.50
01	07/09/2024	Resaltadores Pastel (6 und.)	8
TOTAL			<b>17.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 17.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 07 de Septiembre del 2024

_____	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre		Alvin Joel Quispe Mamani	
<b>Asesor</b>		<b>Presidente</b>	
_____	<input type="text"/>		
Angeles Valeria Huanca Cutipa			
<b>Tesorera</b>			

## Anexo 9

Declaración jurada N° 05 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 05

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024" haber utilizado una cantidad de **S/. 16.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
02	14/09/2024	Marcador permanente	5
06	14/09/2024	Galletas Casino Fresa	6
02	14/09/2024	Agua San Luis(500 ml)	2
01	14/09/2024	Cinta de embalaje	3
TOTAL			<b>16.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 16.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 14 de Septiembre del 2024

_____	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre		Alvin Joel Quispe Mamani	
Asesor		Presidente	
_____		<input type="text"/>	
Angeles Valeria Huanca Cutipa			
Tesorera			

**Anexo 10**

Declaración jurada N° 06 de gasto sin comprobante

**DECLARACIÓN JURADA N° 06**

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con **DNI N° 75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de **"VISIONARIOS"** del proyecto denominado **"Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024"** haber utilizado una cantidad de **S/. 15.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

**GASTO DE PLAN DE TRABAJO**

<b>N°</b>	<b>Fecha</b>	<b>Concepto</b>	<b>Importe (S/.)</b>
02	21/09/2024	Lapiceros Stabilo	4
01	21/09/2024	Notas adhesivas-Post It	2
01	21/09/2024	Galletas Soda Clásicas	6
01	21/09/2024	Trapo de limpieza	3
<b>TOTAL</b>			<b>15.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 15.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 21 de Septiembre del 2024

\_\_\_\_\_  
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre  
**Asesor**

\_\_\_\_\_  
Alvin Joel Quispe Mamani  
**Presidente**

\_\_\_\_\_  
Angeles Valeria Huanca Cutipa  
**Tesorerera**

## Anexo 11

Declaración jurada N° 07 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 07

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024" haber utilizado una cantidad de **S/. 17.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
02	28/09/2024	Resaltadores Faber Castell	4
01	28/09/2024	Cuaderno Pequeño	5
01	28/09/2024	Galletas Casino Variado	6
01	28/09/2024	Toallas húmedas (100 und.)	2
TOTAL			<b>17.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 17.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 28 de Septiembre del 2024

_____	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre		Alvin Joel Quispe Mamani	
Asesor		Presidente	
		_____	<input type="text"/>
		Angeles Valeria Huanca Cutipa	
		Tesorera	

## Anexo 12

Declaración jurada N° 08 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 08

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024" haber utilizado una cantidad de **S/. 20.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

Nº	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
04	05/10/2024	Galletas Casino Menta	4
04	05/10/2024	Galletas Casino Chocolate	4
01	05/10/2024	Marshmallow Olé Olé(1 paq)	10
02	05/10/2024	Agua San Luis(500 ml)	2
TOTAL			<b>20.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 20.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 05 de Octubre del 2024

_____	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre		Alvin Joel Quispe Mamani	
<b>Asesor</b>		<b>Presidente</b>	
_____		<input type="text"/>	
Angeles Valeria Huanca Cutipa			
<b>Tesorera</b>			

### Anexo 13

Declaración jurada N° 09 de gasto sin comprobante

#### DECLARACIÓN JURADA N° 09

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con **DNI N° 75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "**Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024**" haber utilizado una cantidad de **S/. 16.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
02	12/10/2024	Lapicero azul Faber Castell	2
01	12/10/2024	Folder Artesco	6
06	12/10/2024	Galletas Field Clásicas	6
01	12/10/2024	Notas adhesivas-Post It	2
TOTAL			<b>16.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 16.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 12 de Octubre del 2024

Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre	<input type="text"/>	Alvin Joel Quispe Mamani	<input type="text"/>
Asesor		Presidente	
Angeles Valeria Huanca Cutipa		<input type="text"/>	
Tesorera			

## Anexo 14

Declaración jurada N° 10 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 10

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "**Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024**" haber utilizado una cantidad de **S/. 18.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
01	19/10/2024	Marcador permanente	2
01	19/10/2024	Carpeta tamaño A4	8
06	19/10/2024	Galletas Chocolate Casino	6
01	19/10/2024	Notas adhesivas-Post It	2
TOTAL			<b>18.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 18.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 19 de Octubre del 2024

\_\_\_\_\_  
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre

Asesor

\_\_\_\_\_  
Alvin Joel Quispe Mamani

Presidente

\_\_\_\_\_  
Angeles Valeria Huanca Cutipa

Tesorera

## Anexo 15

Declaración jurada N° 11 de gasto sin comprobante

### DECLARACIÓN JURADA N° 11

Yo, **Alvin Joel Quispe Mamani** con DNI N° **75327985** desempeñando el cargo de presidente del grupo de "VISIONARIOS" del proyecto denominado "**Capacitación Técnica para el Desarrollo Integral de Soluciones 3D: Diseño, Fabricación y Comercialización Piezas – Juliaca 2024**" haber utilizado una cantidad de **S/. 15.00** para ejecutar gastos necesarios para el proyecto que a continuación se detallan:

#### GASTO DE PLAN DE TRABAJO

N°	Fecha	Concepto	Importe (S/.)
01	26/10/2024	Lapicero negro Pilot	1.50
01	26/10/2024	Cuaderno espiral A4 pequeño	5.50
06	26/10/2024	Galleta Soda Clásica	6
01	26/10/2024	Agua San Luis(500 ml)	2
TOTAL			<b>15.00</b>

Al no haber obtenido comprobante de pago que sustente este egreso, se expide la presente declaración jurada por el importe de **S/. 15.00**, en cumplimiento a las directivas vigentes.

Juliaca, 26 de Octubre del 2024

_____	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Dr. Edgardo Martín Figueroa Donayre		Alvin Joel Quispe Mamani	
Asesor		Presidente	
		_____	<input type="text"/>
		Angeles Valeria Huanca Cutipa	
		Tesorera	

## Anexo 16

### Conformidad de grupo de interés (encuesta de satisfacción)

#### TU OPINIÓN IMPORTA

¡Estimado beneficiario de nuestra charla-taller proyección social!

Queremos agradecerle por su participación y compromiso con nuestra iniciativa. Su opinión es fundamental para mejorar nuestras actividades y garantizar que estás respondan a las necesidades de los participantes.

Instrucciones:

- Marque con 'X' la opción que considere más adecuada según su experiencia.
- Responda todas las preguntas de manera honesta.

Todas sus respuestas serán tratadas con estricta confidencialidad.]

¡Agradecemos su colaboración!

<b>Ítem</b>	<b>Nada satisfecho (1)</b>	<b>Ina satisfecho (2)</b>	<b>Neutral (3)</b>	<b>Satisfecho (4)</b>	<b>Muy satisfecho (5)</b>
¿Considera que la explicación sobre el uso de la impresora 3D fue clara y fácil de entender?					X
¿Cree que las demostraciones prácticas (impresión) fueron útiles para aprender el manejo de la máquina?					X
¿Las actividades realizadas reflejaron de manera práctica las aplicaciones de impresión 3D?					X
¿Las dinámicas y juegos interactivos fomentaron su participación y aprendizaje?					X
¿La metodología aplicada le permitió interactuar directamente con la máquina y realizar sus propios proyectos?					X
¿El acompañamiento y las indicaciones de los facilitadores fueron adecuadas durante las actividades prácticas?					X
¿Considera que lo aprendido en el taller le será útil para desarrollar proyectos personalizados en el futuro?					X
¿Siente que el taller despertó su interés por explorar nuevas aplicaciones de la impresión 3D?					X
¿Está satisfecho con los resultados obtenidos en los productos realizados durante el taller?					X
¿Está satisfecho con la organización y duración del taller?				X	
¿Cumplió el taller con sus expectativas generales?					X
¿Recomendaría este taller a otras personas interesadas en manufactura personalizada con impresión 3D?					X

## **Anexo 17**

Fotografía 1 Taller N° 1: Inauguración y apertura de talleres



## **Anexo 18**

Fotografía 1 Taller N° 2: Parámetros y filamentos impresora Creality



## **Anexo 19**

Fotografía 1 Taller N° 3: Parámetros y filamentos impresora Artillery



## **Anexo 20**

Fotografía 1 Taller N° 4: Software para impresión 3D



**Anexo 21**

Fotografía 1 Taller N° 5: Diseños preestablecidos



**Anexo 22**

Fotografía 1 Taller N° 6: Diseños personalizados



**Anexo 23**

Fotografía 1 Taller N° 7: Diseños a escala máquina Creativity



**Anexo 24**

Fotografía 1 Taller N° 8: Diseños a escala máquina Artillery



**Anexo 25**

Fotografía 1 Taller N° 9: Prototipos máquina Creality



**Anexo 26**

Fotografía 1 Taller N° 9: Prototipo máquina Artillery



## **Anexo 27**

Fotografía 1 Taller N° 11: Impresión 3D, diseños personalizados Creativity



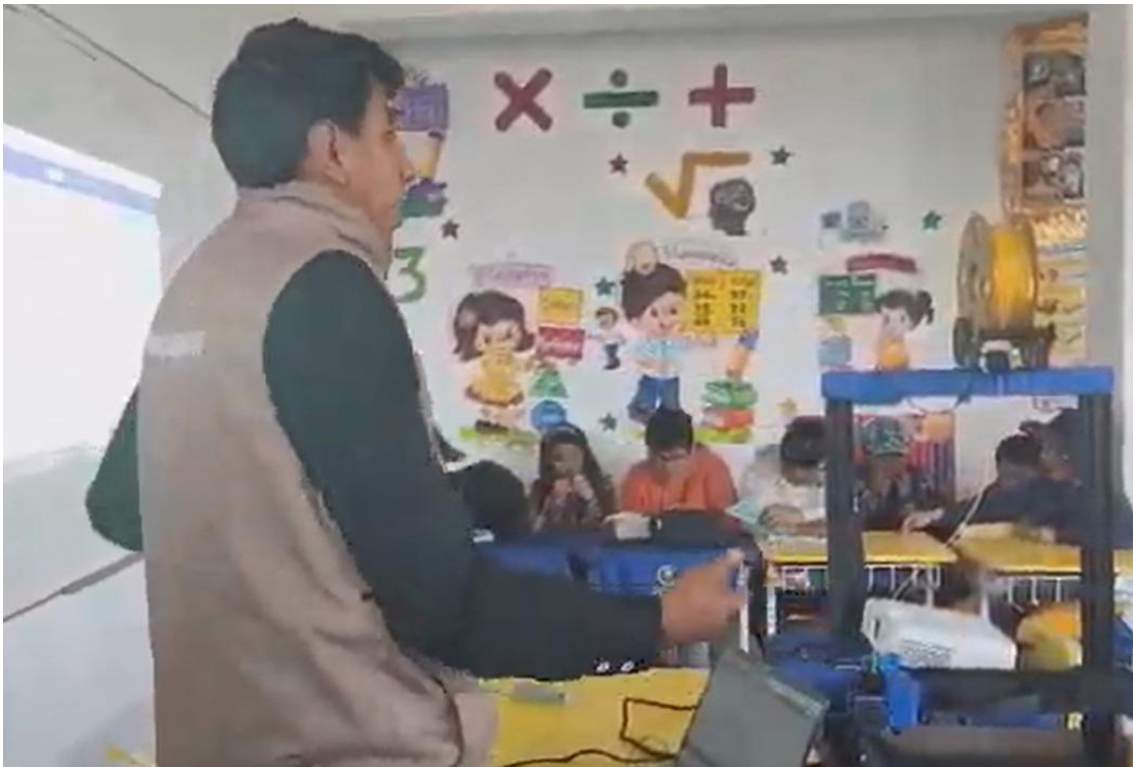
## **Anexo 28**

Fotografía 1 Taller N° 12: Impresión 3D, diseños personalizados Artillery



**Anexo 29**

Fotografía 1 Taller N° 13: Diseños a escala máquina Creality



**Anexo 30**

Fotografía 1 Taller N° 14: Diseños a escala máquina Artillery



**Anexo 31**

Fotografía 1 Taller N° 15: Acabados



**Anexo 32**

Fotografía 1 Taller N° 16: Empaquetados



**Anexo 33**

Fotografía 1 Taller N° 17: Técnicas de comercialización



**Anexo 34**

Fotografía 1 Taller N° 18: Búsqueda contactos



**Anexo 35**

Fotografía 1 Taller N° 19: Exposición y Clausura

