



Universidad Modelo

Investigación de mercados

Segundo Parcial

Estado Sólido: Innovación en Impresión 3D en el Sureste de México

Ingeniería Industrial Logística

Equipo:

Cardenas Varguez Victor Esteban

Cardos Álvarez Danna Clarette

Ortiz Ravell Mar Aurora

Pacheco Ferráez Regina Rubí

Soto Ochoa Salma

Mérida, Yucatán

Introducción

La impresión 3D representa una de las principales innovaciones dentro de la manufactura aditiva, al ofrecer procesos de producción más flexibles, personalizados y eficientes. Esta tecnología ha encontrado aplicaciones relevantes en diversos sectores, como la educación, la salud, la ingeniería, la arquitectura y el diseño industrial, lo que ha impulsado su adopción en distintos niveles del mercado. En el sureste de México, la empresa Estado Sólido ha logrado posicionarse como un actor clave en la difusión y consolidación de esta tecnología, a través de la venta de equipos y materiales, así como de servicios especializados de capacitación, mantenimiento y producción bajo demanda.

El crecimiento del sector, sin embargo, plantea desafíos estratégicos que requieren un análisis profundo del mercado. Entre estos se encuentran la diversidad de insumos disponibles, la gestión de inventarios, la competencia con plataformas de comercio electrónico y la necesidad de mantener un estándar de calidad que fortalezca la confianza de los clientes. En este sentido, la presente investigación busca generar un diagnóstico integral sobre el mercado de impresión 3D en Mérida y Yucatán, con el propósito de identificar las necesidades, preferencias y percepciones de los consumidores.

Los resultados obtenidos permitirán a Estado Sólido diseñar estrategias orientadas a consolidar su posición en la región, optimizar sus procesos internos y ampliar su alcance en sectores estratégicos. De esta forma, la investigación no sólo contribuirá a mejorar la competitividad de la empresa, sino que también servirá como una herramienta para sustentar su crecimiento sostenido en un entorno cada vez más dinámico y competitivo.

Índice

Estado Sólido: Innovación en Impresión 3D en el Sureste de México	1
Introducción	2
Capítulo I Contextualización	5
1.1 Historia de la empresa	5
1.2 Ubicación y forma legal	5
1.3 Giro de la empresa	6
1.4 Productos	6
1.5 Servicios	8
1.6 Clientes y comunidad	8
1.7 Diferenciadores	8
Capítulo II Problemas de investigación	10
2.1 Antecedentes de la investigación	10
2.2 Investigación previa	10
2.3 Oportunidades	11
2.4 Justificación	12
2.5 Objetivo General	13
2.6 Objetivos Específicos	13
2.7 Pregunta de Investigación	14
Capítulo III Competencias	15
3.1 Competencia Local	15
3.2 Competencia Nacional	16
Capítulo IV Metodología	20
4.1. Tipo de estudio	20
4.2. Diseño de la investigación	20
4.3. Población y muestra	21
4.5. Estudio cuantitativo	23
Capítulo V Diseño del cuestionario	25
5.1 Diseño del cuestionario	25
5.2 Prueba de validez	25
5.3 Prueba piloto	27
5.3.1 Resultados y correcciones identificadas:	27
Capítulo VI Trabajo de campo	29
6.1. Aplicación de las encuestas	29
6.2 Limitaciones de estudio	30
Capítulo VII Análisis de resultados	32
7.1. Análisis demográfico	32
7.2. Resultados del estudio	34
7.3. Análisis de correspondencia de datos demográficos	43
Capítulo VIII Conclusiones	48
8.1 Conclusiones	48
Capítulo IX Recomendaciones	51
Conclusión	54

Anexos-----	55
Anexo 1-----	55
Anexo 2-----	56
Anexos 3-----	57
Anexo 4 validación por parte del ingeniero Roura Cervera-----	58
Referencia (APA 7)-----	59

Estado Sólido: Innovación en Impresión 3D en el Sureste de México

Capítulo I Contextualización

1.1 Historia de la empresa

La historia de Estado Sólido se remonta al año 2014, cuando se fundó i3D, la primera empresa en Mérida dedicada a la impresión 3D. Posteriormente, en 2019, tras la separación de socios, el ingeniero José Francisco Roura Cervera decidió iniciar un nuevo proyecto bajo el nombre de **Estado Sólido**, con la visión de ofrecer venta de equipos, insumos y servicio técnico especializado en manufactura aditiva.

El negocio comenzó de manera independiente desde casa. Sin embargo, debido a su crecimiento, en el 2021 se inauguró la sede actual, la cual funciona como tienda, taller y centro de innovación en impresión 3D. Como se observa en la Figura 1, el logo oficial de la empresa Estado Sólido representa la identidad visual que la distingue en el mercado.



Figura 1: En esta imagen se aprecia el logo oficial de la empresa Estado sólido *Fuente: Elaboración propia (2025).*

1.2 Ubicación y forma legal

La empresa se encuentra ubicada en Calle 42 Circuito Colonias #263, Colonia Miguel Hidalgo, Mérida, Yucatán, C.P. 97220. Su forma legal corresponde a persona física bajo el Régimen Simplificado de Confianza, siendo su fundador y actual director el Ing. José Francisco Roura Cervera.

Actualmente cuenta con una sucursal en la ciudad de Mérida, se encuentra en proceso de exploración de modelos de expansión mediante comercio en línea y distribución hacia otras zonas del país. La Figura 1.1 muestra la fachada principal del establecimiento de Estado Sólido, destacando su presencia física en Mérida como punto de referencia para clientes en la región.



Figura 1.1: En esta imagen se muestra la fachada principal del establecimiento físico de la empresa *Fuente: Elaboración propia (2025).*

1.3 Giro de la empresa

El giro principal de Estado Sólido se centra en la venta, mantenimiento y capacitación en impresión 3D y fabricación digital. La empresa busca consolidarse como un referente en el campo de la manufactura aditiva dentro del sureste mexicano, contribuyendo a la profesionalización de esta tecnología en la región.

1.4 Productos

1. *Impresoras 3D.*

Estado Sólido es distribuidor autorizado de la marca Creality, ofreciendo modelos como Ender 3 (en todas sus versiones), K1, KLP y KP3S. Se manejan tecnologías de FDM y resina (LCD/MSLA). En la Figura 1.2 se observa la recepción principal y el almacén con las impresoras 3D Creality disponibles, indicando la capacidad operativa y la variedad de equipos que maneja la empresa.

2. *Filamentos.*

Se comercializan insumos de marcas como Kingroon, Sunlu, Anycubic y Elegoo. Entre los tipos de filamentos disponibles se incluyen PLA (Plus, High Speed,

Fibra de Carbono, Silk, Meta), PETG, ABS, TPU y Nylon, con aplicaciones que van desde objetos decorativos hasta componentes mecánicos de mayor resistencia. La amplia variedad de filamentos que ofrece Estado Sólido se ilustra en la Figura 1.3, resaltando su oferta diversificada para diferentes aplicaciones de impresión 3D.

3. *Resinas.*

El catálogo contempla resinas estándar, ABS-like y water washable, utilizadas en áreas como el prototipado, la odontología y el modelado detallado.

4. *Refacciones y accesorios.*

La empresa dispone de inventario inmediato de boquillas, hotends, camas PEI, ventiladores y kits de mejora, lo cual garantiza soporte constante para sus clientes.



Figura 1.2: Se muestra la recepción principal y el almacén con Impresoras 3D Creality disponibles en Estado Sólido

Fuente: Elaboración propia (2025).



Figura 1.3: Se muestra la cantidad de productos y variedad de filamentos comercializados por Estado Sólido *Fuente: Elaboración propia (2025).*

1.5 Servicios

Además de los productos, Estado Sólido ofrece servicios complementarios que fortalecen su propuesta de valor:

- **Mantenimiento y reparación:** diagnóstico, calibración, limpieza y actualización de firmware (Marlin y, en algunos casos, Klipper).
- **Impresión 3D por encargo:** producción en pequeña y mediana escala, con especial atención a instituciones educativas y pequeñas y medianas empresas (PyMEs).
- **Diseño técnico y modelado 3D:** desarrollo de proyectos en Fusion 360.
- **Capacitación:** talleres básicos de impresión, mantenimiento preventivo y curso modular de Fusion 360.

1.6 Clientes y comunidad

Desde su fundación, la empresa ha reparado más de 300 impresoras y vendido más de dos toneladas de filamento en un periodo de tres años. Entre sus clientes se encuentran instituciones y alumnos de universidades de prestigio como Universidad Anáhuac Mayab, Universidad Modelo, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Politécnica de Yucatán, así como empresas locales y nacionales, tales como Capillas Señoriales, La Anita, PROINTEX, REMSA, STULLER e IYEM.

En el ámbito comunitario, Estado Sólido fomenta una cultura colaborativa mediante su grupo en Facebook Makers e Impresión 3D Mérida y Yucatán, con más de 850 miembros activos, y su página oficial, que supera los 1,500 seguidores.

1.7 Diferenciadores

El éxito de Estado Sólido se fundamenta en sus ventajas competitivas:

- Especialización exclusiva en impresión 3D.
- Servicio técnico confiable y rápido.
- Inventario inmediato de filamentos y refacciones.
- Identidad visual basada en la cultura maker y un estilo de comunicación cercano.
- Excelente reputación local, reflejada en 27 reseñas con cinco estrellas en Google Maps.

Capítulo II Problemas de investigación

2.1 Antecedentes de la investigación

La empresa Estado Sólido es un emprendimiento dedicado a la producción de artículos personalizados mediante el uso de tecnologías de manufactura avanzada, así como la venta de equipos, insumos y servicio técnico especializado en impresoras 3D. Su modelo de negocio se sustenta en la innovación y en la capacidad de atender demandas específicas de los clientes, lo que implica una constante actualización en materiales, procesos y técnicas de producción.

Dentro de sus operaciones, la impresión 3D ocupa un papel central, requiriendo como insumo principal el filamento. Este material se encuentra disponible en una amplia variedad de colores, acabados y composiciones (por ejemplo, PLA, ABS, PETG, entre otros), lo cual representa tanto una oportunidad como un desafío para la organización. Si bien la diversidad de filamentos amplía las posibilidades de diseño y personalización, también ha generado una problemática vinculada a la gestión y selección de materiales.

En este sentido, la gran variedad existente dificulta la toma de decisiones respecto a qué tipo de filamento emplear en cada proyecto, afectando la eficiencia operativa, el control de inventario y la estandarización de la calidad en los productos finales. Asimismo, la ausencia de lineamientos claros para determinar la elección de materiales incrementa el riesgo de elevar costos, prolongar tiempos de producción y reducir la consistencia en los resultados obtenidos.

Por lo anterior, surge la necesidad de emprender una investigación que permita analizar esta situación de manera sistemática, con el fin de proponer estrategias que optimicen la gestión de insumos y favorezcan tanto la eficiencia interna como la satisfacción del cliente.

2.2 Investigación previa

Antes de llevar a cabo la investigación de mercado en la empresa Estado Sólido, resulta fundamental realizar un análisis preliminar que permita comprender el contexto en el que se desarrolla su actividad. La organización se especializa en la prestación de servicios de manufactura avanzada, particularmente en grabado láser e impresión 3D, con un enfoque orientado a la personalización de productos y la innovación en el diseño.

En este sentido, la impresión 3D constituye una de las principales líneas de negocio y depende, en gran medida, de la utilización de filamentos como materia prima. Dichos insumos presentan una gran diversidad de tipos, colores y propiedades técnicas, lo cual representa tanto un factor diferenciador como un desafío operativo. De acuerdo con Wohlers Report (Wohlers Associates, 2023), la expansión de materiales para manufactura aditiva ha incrementado la complejidad en la toma de decisiones, pues las empresas deben seleccionar cuidadosamente los filamentos más adecuados según las especificaciones técnicas y estéticas de cada proyecto.

Asimismo, estudios recientes señalan que la gestión eficiente de materiales en impresión 3D impacta de manera directa en variables críticas como costos de operación, tiempos de entrega y percepción de calidad del cliente (Attaran, 2017). La ausencia de lineamientos claros para la elección de filamentos puede derivar en sobrecostos y reducción de la competitividad, particularmente en pequeñas y medianas empresas que operan en sectores emergentes (Gibson, Rosen & Stucker, 2021).

Con base en lo anterior, se identifica la necesidad de profundizar en el análisis de esta problemática dentro de Estado Sólido, con el fin de establecer parámetros que orienten la gestión de filamentos y contribuyan a mejorar la eficiencia operativa, garantizando simultáneamente la satisfacción de las demandas del mercado.

2.3 Oportunidades

El entorno actual en el que se desenvuelve la industria de manufactura aditiva ofrece múltiples oportunidades para empresas especializadas en impresión 3D. En el caso de Estado Sólido, estas condiciones representan un contexto favorable para su consolidación y crecimiento en la región sureste del país, particularmente en el estado de Yucatán.

Una de las principales oportunidades es el crecimiento constante del mercado de impresión 3D a nivel nacional e internacional. Diversos estudios señalan que la demanda de tecnologías de manufactura aditiva se ha incrementado de forma significativa en sectores como educación, salud, arquitectura, diseño industrial y manufactura ligera (Wohlers Associates, 2023). Esta tendencia proyecta un escenario positivo para empresas que, como Estado Sólido, cuentan con una oferta integral de equipos, insumos y servicios especializados.

Asimismo, se observa un incremento en la adopción de herramientas tecnológicas dentro de instituciones educativas, lo cual ha impulsado la integración de laboratorios de fabricación digital, impresoras 3D y programas de formación técnica. Esta situación genera una demanda potencial creciente por parte de universidades, bachilleratos tecnológicos y centros de innovación, los cuales requieren asesoría, mantenimiento y suministro de materiales especializados, áreas en las que la empresa cuenta con experiencia comprobada.

Otro factor relevante es la creciente preferencia de los consumidores por productos personalizados, los cuales pueden ser desarrollados a través de tecnologías de impresión 3D de forma eficiente y con alta calidad. Esta tendencia se manifiesta en sectores como diseño de interiores, publicidad, modelado arquitectónico, joyería, artículos promocionales y fabricación de prototipos funcionales. El Estado Sólido, al operar bajo un modelo de producción bajo demanda, se encuentra en una posición estratégica para atender estas necesidades.

Finalmente, el interés gubernamental por promover la digitalización de las pequeñas y medianas empresas, así como la implementación de políticas públicas vinculadas con la industria 4.0, constituyen una oportunidad para acceder a programas de financiamiento, capacitación y apoyo institucional. Dichas iniciativas pueden ser aprovechadas por Estado Sólido para mejorar su capacidad operativa, incorporar nuevas tecnologías y ampliar su base de clientes.

En conjunto, estos elementos del entorno configuran un panorama propicio para el desarrollo de estrategias orientadas a la expansión comercial, el fortalecimiento de la marca y la consolidación de la empresa como referente regional en manufactura aditiva.

2.4 Justificación

La presente investigación de mercado se justifica en la necesidad de obtener información confiable y sistemática sobre el sector de la impresión 3D en Mérida y Yucatán, con el fin de orientar la toma de decisiones estratégicas de Estado Sólido.

En los últimos años, el uso de tecnologías de fabricación digital ha crecido de manera constante en México, particularmente en ámbitos educativos, empresariales y maker. Sin embargo, pese a este crecimiento, aún existen vacíos de información local sobre:

- El tamaño real de la demanda,
- Los factores que influyen en la decisión de compra, tanto de insumos y/o de impresiones personalizadas.
- La percepción de las marcas y proveedores disponibles en la región.

Realizar esta investigación es relevante porque:

1. **Aporta insumos para la planeación estratégica:** permitirá identificar tendencias de consumo de filamentos, resinas, equipos y servicios, así como anticipar necesidades emergentes.

2. **Fortalece la competitividad:** brindará elementos para definir precios, tiempos de servicio y estrategias de diferenciación frente a proveedores nacionales (Amazon, Mercado Libre) y locales.
3. **Facilita la innovación comercial:** los hallazgos contribuirán a validar proyectos de expansión, como el lanzamiento de una marca propia de filamento y la distribución oficial de impresoras premium.
4. **Promueve la satisfacción del cliente:** conocer de primera mano sus expectativas y problemáticas permitirá a Estado Sólido ofrecer soluciones personalizadas, mejorando su reputación y fidelización.

En suma, la investigación no sólo servirá como diagnóstico del mercado actual, sino que constituirá una herramienta estratégica para fortalecer la posición de Estado Sólido como referente regional en manufactura aditiva y sustentar su crecimiento sostenido en el mediano plazo.

2.5 Objetivo General

Analizar el mercado de impresión 3D en Mérida y Yucatán para identificar las necesidades, preferencias de consumo y oportunidades de expansión que fortalezcan la competitividad y el crecimiento de Estado Sólido.

2.6 Objetivos Específicos

1. **Caracterizar** el perfil de los clientes actuales y potenciales de impresión 3D en la región, enfocándose solamente en alumnos universitarios de ingeniería que usen la impresión 3D, ya sea que hayan consumido el producto final o creen ellos mismos sus propias impresiones y tengan maquinarias correspondientes.
2. **Examinar** los factores determinantes en la decisión de compra de filamentos, resinas, impresiones personalizadas y servicios de mantenimiento (precio, calidad, disponibilidad, soporte técnico y marca).
3. **Comparar** la oferta de Estado Sólido con la de competidores locales y plataformas nacionales, identificando fortalezas, debilidades y áreas de mejora.
4. **Evaluar** la percepción y grado de satisfacción de los clientes con respecto a la marca Estado Sólido, sus productos y servicios.

5. **Proponer** lineamientos estratégicos basados en los hallazgos que contribuyan a la fidelización de clientes, la captación de nuevos segmentos y la expansión del negocio.

2.7 Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las necesidades, preferencias y percepciones de los estudiantes universitarios de impresión 3D en Mérida y Yucatán que permitirán a Estado Sólido mejorar su competitividad, fortalecer la relación con sus clientes y expandir su oferta de productos y servicios?

Capítulo III Competencias

3.1 Competencia Local

En el mercado local de Estado Sólido en Mérida, Yucatán, la competencia formal en servicios de impresión 3D, venta de refacciones e insumos y mantenimiento es limitada, aunque ha crecido con la aparición de algunas microempresas. Si bien existen individuos que ofrecen venta de filamentos o servicios de reparación e impresión por encargo, la mayoría opera de manera informal, sin un establecimiento físico, sin garantías y con una oferta técnica limitada a marcas o modelos específicos. Estas actividades se concentran en redes sociales (principalmente Facebook Marketplace o grupos de “makers”), y su nivel de especialización es variable: algunos sólo venden filamento importado sin asesoría técnica, mientras que otros realizan reparaciones esporádicas sin certificación ni conocimientos de firmware o calibración avanzada.

Entre los competidores locales más relevantes se encuentran Noedec3D e Impresiones Mundo 3D.

Noedec3D (sitio web: <https://noedec3d.com/>, contacto vía Facebook @noedec3dmid, ubicación en Mérida) ofrece soluciones de impresión 3D para artículos personalizados y proyectos de ingeniería, con énfasis en corte láser. Impresiones Mundo 3D (sitio web: <https://impresiones-mundo-3d.ueniweb.com/>, contacto vía Facebook @ImpresionesMundo3D, ubicación: Calle 75 entre 18 y 20 #334, Morelos Oriente, CP 97174, Mérida, Yucatán) proporciona servicios de impresión 3D avanzada y lápiz 3D, con enfoque en figuras coleccionables y personalización.

Estado Sólido se distingue de estos competidores locales por contar con un taller y punto de venta establecidos, emisión de factura fiscal y garantía sobre sus servicios, personal capacitado en mantenimiento integral y diagnóstico técnico de múltiples marcas (Creality, Anycubic, Elegoo, Bambu Lab, etc.), inventario estable de filamentos y refacciones, y un servicio de atención posventa integral. A diferencia de Noedec3D, que se centra en proyectos innovadores pero con menor énfasis

en ventas de equipos, Estado Sólido proporciona una oferta completa de impresoras y accesorios con inventario inmediato. Comparado con Impresiones Mundo 3D, que se orienta a impresiones coleccionables sin servicios de mantenimiento, Estado Sólido destaca por su especialización en reparaciones multimarca y formación para usuarios educativos y makers.

Esto convierte a Estado Sólido en el único centro técnico especializado en impresión 3D con operación formal y continua en Mérida, atendiendo tanto a usuarios domésticos como a instituciones educativas, estudiantes universitarios y empresas locales.

3.2 Competencia Nacional

En el ámbito nacional, el sector de la impresión 3D en México ha crecido significativamente en los últimos años, dando lugar a varias empresas que dominan la distribución y comercialización de equipos, filamentos y refacciones en línea. Entre los principales competidores de Estado Sólido se encuentran México Makers, 3D Market, Inovamarket, 3DLab México y CreativaLab.

México Makers (sitio web: <https://www.mexicomakers.com.mx/>, contacto: ventas@mexicomakers.com.mx, ubicación: Ciudad de México) es actualmente uno de los referentes más visibles del país. Su modelo se centra en la venta en línea de impresoras, refacciones y materiales de las principales marcas internacionales, como Bambu Lab, Creality, Anycubic y Elegoo. Su fortaleza radica en la amplitud de su catálogo, la eficiencia logística y los precios competitivos que logra por volumen; por ejemplo, ofrece la impresora Ender 3 V3 de Creality alrededor de \$7,500 MXN y filamento PLA de 1 kg desde \$350 MXN, lo que representa un 10-15% menos que los precios locales de Estado Sólido debido a economías de escala. Respecto a los envíos a Mérida, opera principalmente a través de Mercado Libre, donde el envío gratis aplica en compras desde \$299 MXN (sujeto a peso, dimensiones y distancia; para paquetes de impresoras 3D de hasta 5 kg, el costo promedio si no califica es de \$250-\$400 MXN vía paqueterías como Estafeta o DHL). Sin embargo, su atención se limita al comercio electrónico: no ofrece diagnóstico, soporte técnico ni capacitación personalizada, lo que convierte su servicio en una experiencia impersonal orientada únicamente a la venta.

Por su parte, **3D Market**, con sede en Guadalajara (*sitio web: <https://www.3dmarket.mx/>, contacto: Tel. (33) 1255-7030, ubicación: Guadalajara, Jalisco*), también opera bajo un modelo de tienda en línea con distribución a nivel nacional. Destaca por su oferta de filamentos de alta calidad y por su posicionamiento como proveedor mayorista. Sus precios son atractivos, con filamento PLA ECO de 1 kg a \$299 MXN (más IVA) y Ender 3 V3 alrededor de \$7,000 MXN, inferiores en un 5-10% a los de Estado Sólido gracias a su enfoque mayorista. Para envíos a Mérida, no se especifica un mínimo explícito para gratis en su sitio, pero ofrecen entrega inmediata nacional con costos promedio de \$200-\$350 MXN para paquetes estándar (hasta 3 kg) vía FedEx o similares, dependiendo del volumen; el envío gratis podría aplicarse en compras mayores a \$1,500 MXN en promociones. No obstante, carece de un enfoque técnico o formativo. Sus servicios no incluyen mantenimiento, asesoría o acompañamiento postventa, lo que la diferencia de un centro especializado como Estado Sólido.

Inovamarket, ubicada en Monterrey (*sitio web: <https://www.inovamarket.com/>, contacto: Tel. 800 000 3327 / 555 962 4510, email: ventas@inovamarket.com, ubicación: Monterrey, Nuevo León*), se enfoca principalmente en la venta institucional y corporativa. Su estrategia está orientada al segmento B2B (Business-to-Business), atendiendo empresas, universidades y centros de innovación tecnológica. Ofrece filamentos desde \$346 MXN por 1 kg y paquetes de impresoras como Ender 3 por \$6,500-\$7,000 MXN, con descuentos por volumen que lo hacen 15% más económico que en canales locales. Destaca por su política de envíos gratis a toda la República Mexicana sin mínimo de compra especificado (especialmente en impresoras 3D, con entrega en 24-72 horas vía paqueterías como UPS o 99 Minutos), lo que lo hace altamente competitivo para Mérida sin costos adicionales promedio. Aunque maneja equipos de gama alta y relaciones directas con fabricantes, no cuenta con presencia técnica en el sureste ni con talleres locales que brindan atención directa a los usuarios.

En el caso de **3DLab México** (*sitio web: <https://3dlab.mx/>, contacto: contacto@3dlab.mx, Tel. (614) 458 08 60, ubicación: Ciudad Juárez, Chihuahua*), su enfoque está dirigido a la impresión 3D industrial. Ofrece soluciones integrales para empresas que buscan equipos profesionales y

materiales técnicos especializados. Sus precios son más elevados, con servicios de impresión y filamentos especializados superando los \$500 MXN por kg, pero orientados a volúmenes altos; por ejemplo, kits de impresoras industriales desde \$20,000 MXN. Para envíos a Mérida, no hay promoción de envío gratis explícita, y los costos promedio oscilan entre \$300-\$500 MXN para paquetes grandes (hasta 10 kg) vía servicios como Paquetexpress o DHL, calculados por volumen y peso en su cotizador automático. Si bien su personal cuenta con certificaciones y experiencia avanzada, su mercado es limitado a grandes corporativos y no se orienta al usuario educativo, emprendedor o maker, por lo que sus precios y servicios quedan fuera del alcance del público que atiende Estado Sólido.

Finalmente, **CreativaLab** (*sitio web: <https://creativabio.io/>, contacto vía Instagram @creativabio_mx, ubicación: Insurgentes Sur, Ciudad de México*), es una empresa que se ha posicionado principalmente a través de ventas en Mercado Libre y su tienda en línea. Su propuesta se basa en precios accesibles y disponibilidad inmediata, con filamento PLA de 1 kg a \$499 MXN y accesorios para Ender 3 alrededor de \$6,800 MXN, competitivos pero sin el soporte local. Opera vía Mercado Libre, por lo que el envío gratis a Mérida aplica desde \$299 MXN (sujeto a restricciones por peso y distancia; para productos 3D de 2-5 kg, el costo si no califica es de \$250-\$450 MXN). Carece de infraestructura técnica, servicio de instalación o capacitación. La comunicación con el cliente se realiza exclusivamente por medios digitales, y las garantías se gestionan de manera remota, lo que genera una relación más transaccional que de acompañamiento.

Frente a estos competidores nacionales, Estado Sólido mantiene un enfoque único basado en la atención personalizada, el soporte técnico especializado y la formación práctica. Mientras las empresas mencionadas centran su valor en la logística y el comercio digital, con precios generalmente 5-15% inferiores debido a su escala nacional y políticas de envíos variadas (gratis sin mínimo en Inovamarket, desde \$299 MXN en México Makers y CreativaLab vía Mercado Libre, o costos promedio de \$200-\$500 MXN a Mérida en los demás), Estado Sólido combina la venta de equipos y materiales con un servicio técnico certificado, diagnóstico presencial y capacitación continua, justificando precios ligeramente superiores por el valor agregado en el sureste mexicano.

Su propuesta de valor integra tres elementos que actualmente no ofrece ningún competidor nacional de forma conjunta:

- Servicio técnico multimarcas con garantía y calibración profesional.
- Capacitación en diseño e impresión 3D, tanto para usuarios individuales como para grupos institucionales.
- Atención cercana y posventa real, con seguimiento continuo y asesoría personalizada.

En conclusión, mientras las empresas nacionales dominan en volumen y cobertura logística, Estado Sólido se diferencia por su especialización técnica, cercanía humana y compromiso formativo, consolidándose como el referente en impresión 3D profesional del sureste mexicano.

Capítulo IV Metodología

4.1. Tipo de estudio

La investigación descriptiva es un tipo de estudio cuyo objetivo principal es especificar las propiedades, características y aspectos destacados de un fenómeno o situación tal como se presentan en la realidad, sin buscar explicar las causas ni establecer relaciones causales entre variables. Este tipo de investigación proporciona una representación precisa y sistemática del fenómeno observado, respondiendo a preguntas del tipo "qué", "quién", "dónde" y "cuándo", pero no al "por qué" o "cómo" suceden los hechos. Además, emplea métodos y técnicas variadas, como encuestas, entrevistas y observación directa, para recopilar datos tanto cuantitativos como cualitativos, permitiendo obtener un panorama claro y detallado del objeto de estudio. Según el concepto de , "Una investigación descriptiva es aquella que tiene como objetivo especificar las propiedades del fenómeno que se estudia" Concepto.de. (2025). Investigación descriptiva.

En el caso específico de la investigación para el local de Estado Sólido, el carácter descriptivo del estudio se justifica porque se busca conocer y detallar las características, preferencias y comportamientos del mercado objetivo sin manipular las variables ni intervenir en el entorno natural de los sujetos. El estudio pretende ofrecer información cuantificable y precisa sobre las tendencias de consumo, perfil demográfico y opiniones de los potenciales clientes para fundamentar estrategias comerciales. De este modo, esta investigación *"se centra en documentar los datos de manera exhaustiva, aunque siempre sin establecer relaciones causales"* (CIMEC, 2023), lo que permite obtener un entendimiento claro y aplicable al contexto real sin intentar explicar las causas profundas de los fenómenos observados. Por ello, la investigación descriptiva es adecuada para este proyecto, ya que proporciona una base sólida para tomar decisiones informadas sobre el mercado sin requerir experimentación o manipulación directa.

4.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación constituye la estructura metodológica que orienta la obtención y análisis de la información necesaria para alcanzar los objetivos del estudio. En el presente proyecto, enfocado en la empresa Estado Sólido, se ha adoptado un diseño no experimental de tipo transversal descriptivo, adecuado para investigaciones que buscan describir fenómenos tal como se presentan en la realidad, sin manipular variables ni alterar las condiciones del entorno.

Según Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista (2014), en un diseño no experimental *“las variables independientes no se manipulan, sino que se observan en su contexto natural para posteriormente analizarlas”* (p. 151). Este enfoque resulta pertinente porque el propósito del estudio es conocer el nivel de satisfacción y las percepciones que tienen los estudiantes universitarios de ingeniería respecto a la empresa y al sector de la impresión 3D, sin intervenir en dichas opiniones o modificar el comportamiento de los participantes.

Asimismo, el carácter transversal del diseño implica que la recolección de datos se llevará a cabo en un solo momento del tiempo, permitiendo obtener una “fotografía” del estado actual de las percepciones y conocimientos del target. Como señala Tamayo (2017), los estudios transversales *“se realizan en un momento único y su objetivo es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”* (p. 89).

En cuanto a la naturaleza descriptiva, el diseño busca especificar las características y comportamientos del grupo estudiado sin establecer relaciones causales. De acuerdo con Arias (2012), la investigación descriptiva *“consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento”* (p. 48). Este tipo de estudio resulta apropiado para conocer los niveles de satisfacción, hábitos de consumo y grado de conocimiento sobre la impresión 3D entre los universitarios, así como su percepción hacia la marca Estado Sólido.

4.3. Población y muestra

La población objetivo se define como el conjunto total de personas, empresas o entidades que comparten características relevantes para un estudio y sobre las cuales se desea obtener información. Este grupo representa el segmento al que están dirigidos los productos o servicios de una empresa y del cual se busca conocer sus necesidades, preferencias o comportamientos.

En el caso de Estado Sólido, la población objetivo está conformada por estudiantes universitarios que cursan carreras de ingeniería en instituciones de educación superior ubicadas en Mérida, Yucatán. Este segmento constituye un público estratégico para la empresa, debido a su contacto constante con tecnologías de manufactura digital y su potencial tanto como clientes directos como promotores de la marca.

A continuación, se desglosa una tabla en la que se desglosa la cantidad de alumnos por universidad para determinar la población objetivo:

Universidad Autónoma De Yucatán (UADY)	
Ingeniería Mecatrónica Ingeniería Industrial Logística	520
Instituto Tecnológico De Mérida (ITM)	
Ingeniería mecánica Ingeniería biomédica Ingeniería industrial Ingeniería electrónica	452
Universidad Anáhuac Mayab	
Ingeniería mecatrónica Ingeniería biomédica Ingeniería industrial para dirección	150
Universidad Modelo	
Ingeniería mecatrónica Ingeniería biomédica Ingeniería industrial Ingeniería Automotriz	387
Universidad Peninsular de Yucatán	
Ingeniería en datos e inteligencia artificial ingeniería en tecnologías digitales	383
Universidad del Valle de México	
Ingeniería industrial	120
Universidad Tecmilenio	
Ingeniería industrial Ingeniería mecatrónica	92
Universidad Marista de Mérida	
Ingeniería industrial y de sistemas Ingeniería mecatrónica Ingeniería en tecnologías digitales	126
Total:	2230

Tabla 1.1 Cuantificación de población de alumnos que estudian ingeniería en las diversas universidades de Mérida, Yucatán.

En una investigación cuantitativa, la muestra se entiende como una parte representativa del conjunto total de individuos o elementos que conforman la población de estudio. En otras palabras, la muestra es el grupo seleccionado sobre el cual se aplicarán los instrumentos de recolección de datos,

con el propósito de obtener resultados que puedan generalizarse al resto del universo o población (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista, 2014).

En nuestra investigación, la población total está integrada por 2,230 estudiantes de diversas universidades del estado de Yucatán, pertenecientes a distintas ingenierías relacionadas con el área del estado sólido. A partir de esta población, se determinó un tamaño de muestra de 328 encuestas, calculado mediante la fórmula estadística correspondiente, lo que asegura que los resultados obtenidos sean válidos y representativos.

4.4. Tipo de muestreo

El estudio que se realiza para la empresa Estado Sólido es de tipo probabilístico, debido a que este método se concentra en analizar y estudiar un grupo específico de la población estadística utilizando una selección aleatoria. La investigación busca que todos los elementos de la población objetivo tengan una probabilidad conocida y mayor a cero de ser seleccionados para la muestra, lo que permite obtener estimaciones más precisas y representativas.

A su vez, la investigación emplea un muestreo probabilístico simple. Este método asegura que cada individuo de la población objetivo tenga la misma probabilidad de ser seleccionado para la muestra. Como lo define Hernández Sampieri (1998), en este tipo de muestreo, "En las muestras probabilísticas, todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra".

La población que se trabaja en esta investigación está conformada por estudiantes universitarios que cursan carreras de ingeniería en instituciones de Mérida, Yucatán. Al utilizar un muestreo probabilístico simple, los participantes se seleccionan de forma directa y aleatoria del total de esta población, sin realizar subdivisiones, garantizando así la imparcialidad en la selección y permitiendo generalizar los resultados.

4.5. Estudio cuantitativo

La investigación cuantitativa se define como un proceso sistemático de recolección, análisis e interpretación de datos numéricos para responder preguntas de investigación específicas y validar hipótesis. Este enfoque se basa en la recopilación de datos objetivos y cuantificables, que pueden ser analizados utilizando técnicas estadísticas (Asturias Corporación Universitaria, s.f.).

El estudio es cuantitativo porque:

- Recopila datos numéricos (por ejemplo, cantidad de ventas, preferencias cuantificables de clientes o frecuencia de uso de servicios) para analizar tendencias del mercado.
- Busca medir y analizar variables de manera objetiva utilizando técnicas estadísticas que permiten validar hipótesis o detectar patrones.
- Los resultados numéricos permitirán tomar decisiones basadas en datos confiables y generalizables sobre la población objetivo en Mérida, Yucatán.

Capítulo V Diseño del cuestionario

5.1 Diseño del cuestionario

Se inició el cuestionario con una breve introducción acerca de la empresa Estado Sólido. En primer lugar, las preguntas fueron de carácter personal utilizando el formato de opción múltiple, incluyendo aspectos como edad, sexo, universidad a la que pertenece, carrera universitaria y semestre que cursa.

Posteriormente se organizaron preguntas enfocadas en identificar el conocimiento y experiencia previa del entrevistado respecto a la impresión 3D. Se le preguntó si había oído hablar de la tecnología, si ha utilizado servicios o productos relacionados, y las posibles barreras que le han impedido aprovechar este tipo de soluciones, como falta de conocimiento, costo elevado o dificultad de acceso a equipos y materiales. De igual manera, abordó las motivaciones que lo impulsarían a usar la impresión 3D, opciones de productos y servicios que acostumbra consumir, así como sus preferencias sobre tipos de materiales y características relevantes al momento de elegir un proveedor, valorando aspectos como precio, calidad, disponibilidad y tiempo de entrega.

Finalmente, se incluyeron preguntas específicas sobre el conocimiento y percepción que tiene acerca de Estado Sólido, su satisfacción y experiencia como cliente, qué mejoras sugeriría para el acceso y promoción de la impresión 3D entre la comunidad estudiantil. Igualmente, se cuestionó sobre la disposición de recomendar la empresa y sobre los canales mediante los cuales conoció Estado Sólido, permitiendo utilizar esta información para futuras estrategias de comunicación y mejora del servicio.

5.2 Prueba de validez

Para asegurar la validez de contenido del instrumento y garantizar que las preguntas fueran pertinentes, claras y suficientes para cumplir con los objetivos de la investigación, el borrador del cuestionario se sometió a un panel de expertos de la universidad modelo.

El proceso contó con un panel de cuatro validadores que aportaron revisiones desde ópticas complementarias (académica, industrial, metodológica y de negocio), asegurando que el instrumento estuviera alineado tanto a los objetivos del cliente como al rigor de la investigación.

Los validadores consultados fueron:

1. **Mtra. Vanessa Cob Gutiérrez (Supervisora Académica):** Docente de la universidad modelo, especialista en dirección global de negocios, aportó las bases e ideas principales del contenido, además de realizar asesorías constantes y puntos de control sobre la redacción y la correcta definición de los objetivos específicos.

2. **Ing. Samuel Javier Sosa (Experto Técnico e Industrial):** Ingeniero Industrial Logístico (egresado de la Universidad Modelo) con experiencia en procesos productivos y servicio al cliente. Su validación se centró en la estructura y claridad del instrumento para el encuestado.
3. **M.C. Rafael Mora (Experto Metodológico):** Maestro en Ciencias (egresado del IPN) con perfil en administración de proyectos y cadena de suministro. Su revisión se enfocó en la estructura metodológica de la encuesta para asegurar la calidad de los datos a recolectar.
4. **Ing. Francisco Roura (Cliente/Experto Técnico):** Como fundador de Estado Sólido e Ingeniero Mecatrónico (egresado de la Universidad Modelo), fue la fuente primaria para definir los objetivos de investigación que requería la empresa y delimitar el público específico (target) del estudio.

Tras las revisiones y el análisis de la retroalimentación de los cuatro validadores, el equipo de investigación incorporó las siguientes modificaciones clave para llegar a la versión final del instrumento:

- Se ajustó el acomodo (flujo) y la redacción de varias preguntas para mejorar la secuencia lógica (aporte del Ing. Sosa).
- Se añadieron breves explicaciones para los términos muy técnicos sobre impresión 3D, asegurando la comprensión general del instrumento (aporte del Ing. Sosa).
- Se fusionaron preguntas que eran similares o redundantes para hacer el cuestionario más conciso y evitar fatiga en el encuestado (aporte del M.C. Mora).
- Se modificaron varias preguntas para incluir opciones de selección múltiple, permitiendo un análisis cuantitativo más rico (aporte del M.C. Mora).
- Se reagrupan todas las preguntas referentes a "Estado Sólido" en una sola sección, ya que se encontraban dispersas, mejorando el enfoque del instrumento (aporte del M.C. Mora).

A Continuación se anexa el link para acceder al cuestionario desarrollado en Google Forms:
[Investigación de Mercado: Estado Sólido, Mérida : Rellenar formulario](#)

5.3 Prueba piloto

La prueba piloto tuvo como objetivo validar la claridad, lógica de flujo, comprensión y funcionalidad del cuestionario antes de su aplicación definitiva. Se aplicó a 21 personas con perfil similar al público objetivo de Estado Sólido (usuarios potenciales de servicios de impresión 3D en Mérida), específicamente alumnos de primer semestre de Ingeniería Industrial y Optimización de Sistemas, y alumnos de tercer semestre de Ingeniería Industrial Logística.

Procedimiento:

- El cuestionario se diseñó y distribuyó mediante Google Forms.
- Se compartió exclusivo para la prueba piloto entre el viernes 31 de octubre y el jueves 6 de noviembre de 2025.
- El tiempo promedio de respuesta fue de 2 minutos por persona.
- Las respuestas se recopilaron de forma digital, lo que facilitó la detección de errores en ramificaciones y saltos lógicos.

5.3.1 Resultados y correcciones identificadas:

- Asunción errónea sobre conocimiento técnico: Varias preguntas asumen que los encuestados conocían datos técnicos de materiales de impresión 3D (por ejemplo: resistencia, flexibilidad, tipo de filamento). Sin embargo, varios usuarios solo envían diseños para imprimir y no manejan especificaciones técnicas. La corrección pertinente fue eliminar y reformular preguntas técnicas obligatorias. Se agregaron preguntas como “¿Tienes conocimientos técnicos de los materiales?”, para que dependiendo de la respuesta le preguntamos por sus conocimientos o no.
- Error en ramificación lógica (flujo condicional): En la sección sobre experiencia con Estado Sólido la pregunta “¿Has usado algún producto o servicio de Estado Sólido?” Si responden “No”, el formulario primero los llevaba a una evaluación de satisfacción (que no tenía sentido), y luego a “¿Por qué no lo has usado?”. Corrección: Se reestructuró el flujo en Google Forms:
Sí → Evaluación de satisfacción (calidad, precio, tiempo, etc.)
No → Salto directo a “¿Por qué no has usado nuestros servicios?” (respuesta abierta.)
- Pregunta repetida: Aparecía dos veces la pregunta “¿Conoces la empresa Estado Sólido en Mérida?” (una al inicio y otra en medio). Corrección: Se eliminó la primera aparición. La pregunta quedó solo en medio como filtro final.
- Faltas de ortografía y redacción: Se detectaron errores como en la acentuación.

- Frases incompletas o con doble espacio. Se revisó todo el formulario con corrector ortográfico y lectura en voz alta. Se estandarizó el lenguaje formal y claro.

En conclusión, tras aplicar todas las correcciones, el cuestionario quedó óptimo en estructura, flujo lógico y claridad. Se eliminaron supuestos erróneos sobre conocimiento técnico, se corrigió el orden de las ramificaciones, se eliminó contenido duplicado y se pulió la redacción. El instrumento está listo para su aplicación final a la muestra total de clientes potenciales y usuarios de servicios de impresión 3D en Mérida.

Capítulo VI Trabajo de campo

6.1. Aplicación de las encuestas

Para la presente investigación de mercado se realizó un trabajo de campo orientado a recopilar información directa de estudiantes de ingeniería, con el fin de obtener datos confiables y representativos sobre el nivel de satisfacción de los clientes de Estado Sólido. El universo total identificado para este estudio corresponde a 2230 estudiantes pertenecientes a diversas instituciones de educación superior del estado. A partir de este universo, se logró obtener una muestra de 328 participantes, número estadísticamente suficiente para garantizar un adecuado nivel de precisión en los resultados.

La aplicación de encuestas se llevó a cabo mediante un formulario digital elaborado en Microsoft Forms, lo cual permitió estandarizar la recolección de datos y facilitar su distribución. Para maximizar la tasa de respuesta, se empleó una estrategia mixta: por un lado, los integrantes del equipo difundieron el enlace de la encuesta mediante mensajes directos dirigidos a estudiantes de distintas universidades; por otro lado, también se aplicaron encuestas de manera cara a cara, lo que permitió resolver dudas en el momento y asegurar la participación voluntaria e informada.

El trabajo de campo se enfocó en estudiantes de ingeniería pertenecientes a las siguientes instituciones: Universidad Modelo, Universidad Politécnica de Yucatán (UPY), Universidad Marista, Universidad Anáhuac Mayab, Tecmilenio, Instituto Tecnológico de Mérida, Universidad del Valle de México (UVM) y Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). Dentro de estas universidades se incluyeron carreras relacionadas con ingeniería, tales como: Ingeniería Industrial y sus variantes (Industrial Logística, Industrial para la Dirección, Industrial y de Sistemas, Logística y Cadena de Suministro), Ingeniería Mecatrónica, Biomédica, Mecánica, Electrónica, Tecnologías Digitales, Datos e Inteligencia Artificial, Robótica Computacional e Ingeniería Automotriz.

Durante la aplicación presencial, se ofreció a los participantes una explicación breve sobre el propósito del estudio, se garantiza la confidencialidad de sus respuestas y se evitó influir en su toma de decisiones. En la aplicación digital, se incluyó también una introducción clara que aseguraba la comprensión del objetivo antes de responder.

En conjunto, el proceso de aplicación de encuestas se llevó a cabo de manera organizada, sistemática y ética, garantizando la validez de la información recabada y la representatividad necesaria para el análisis posterior.

6.2 Limitaciones de estudio

A lo largo del desarrollo del trabajo de campo para la empresa Estado Sólido, se enfrentaron diversos factores limitantes y desafíos, propios del contexto del estudio y de la metodología empleada, que influyeron en el trabajo de campo y en la recopilación de información de la población objetivo (alumnos universitarios de ingeniería).

- **Dificultades en el Acceso Institucional y Coordinación:** Se presentaron complicaciones para obtener acceso directo a los alumnos de ingeniería de las universidades objetivo. Para ello, se buscó contacto con los coordinadores de las respectivas carreras, sin embargo, la comunicación fue intermitente: en algunos casos, no se obtuvo respuesta, y en otros, aunque aceptaron apoyar con la difusión del instrumento, el tiempo de espera fue de aproximadamente cinco días, debido a que se encontraban participando en eventos académicos o administrativos.
- **Complicación en el Contacto con la Población Específica (Muestra):** El estudio se enfocó en un nicho muy específico: estudiantes de ingeniería que usan la impresión 3D o tienen maquinarias correspondientes. Para contactarlos, se recurrió a pedir apoyo a amigos y conocidos dentro de las carreras de ingeniería de cada universidad. Esta estrategia de muestreo aleatorio simple presentó una limitación de control: si bien prometían compartir la encuesta, no había un mecanismo que asegurara la acción efectiva de compartir el formulario, y mucho menos que, gracias a ello, otras personas de la población objetivo la respondieron. Esto afectó la certidumbre sobre el alcance real de la muestra probabilística simple.
- **Factor Horario y Cobertura Limitada:** La existencia de turnos vespertinos y matutinos en las carreras de ingeniería supuso una complicación en el trabajo de campo. El equipo de investigación enfrentó dificultades para abarcar ambos campos en tan poco tiempo, lo que pudo haber dejado fuera a estudiantes que cursan en un turno específico, afectando la representatividad de la muestra.
- **Falta de Interés y Sesgo de Apoyo Institucional:** Se experimentó una limitante en la participación de los encuestados debido a la falta de interés de alumnos de otras universidades en responder una encuesta que beneficia a una institución o empresa que no es la propia (Universidad Modelo y Estado Sólido). Esta situación complicó el esfuerzo para convencer a estas personas de participar, ya que no tenían un incentivo directo o un sentido de pertenencia con la institución promovida por el estudio.
- **Limitación de transporte y alcance:** Se emplearon varias estrategias en el desarrollo del trabajo de campo, una de ellas era el asistir a las universidades para solicitar a la población que la responda personalmente, sin embargo la principal complicación fue el traslado a las diferentes universidades por parte de los miembros del equipo, así mismo la dispersión geográfica de las universidades, limitando las visitas potenciales.

- **Plataforma gratuita limitada:** Una problemática que se presentó en medio del trabajo de campo fue el límite de respuestas permitidas por la versión gratuita de la plataforma empleada, la cual solamente admite un máximo de 200 registros. Dado que se requerían mínimo 328, esta situación generó retrasos y ocasionó la pérdida de encuestados para el momento en el que se detectó el inconveniente, por lo que se adquirió la versión premium, la cual ofrecía una mayor capacidad de respuestas.

Capítulo VII Análisis de resultados

7.1. Análisis demográfico



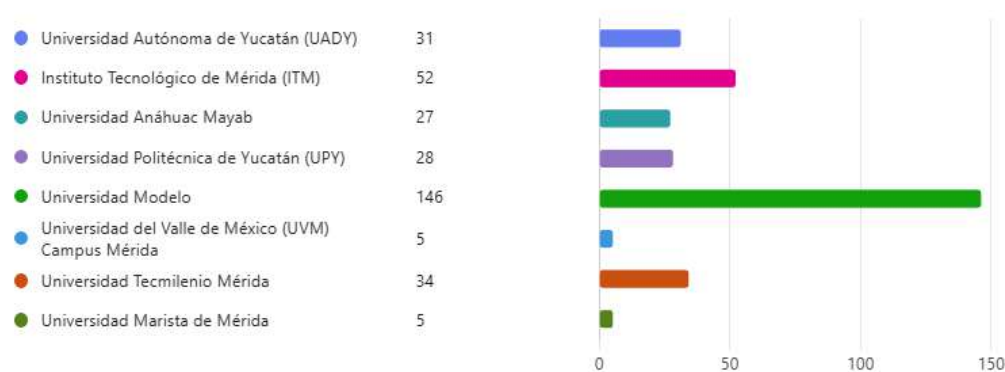
Gráfica 1. Distribución por edad

La gráfica muestra que la distribución de edades de los 328 participantes del estudio está ampliamente concentrada en el grupo de 18 a 24 años, que representa el 91% de la muestra. Solo el 5% corresponde a participantes mayores de 24 años y el 4% a menores de 18 años. Estos resultados evidencian que las conclusiones del estudio están principalmente influenciadas por las percepciones y comportamientos de los jóvenes adultos, mientras que la baja participación de los demás grupos etarios limita la representatividad de menores y mayores de 24 años.



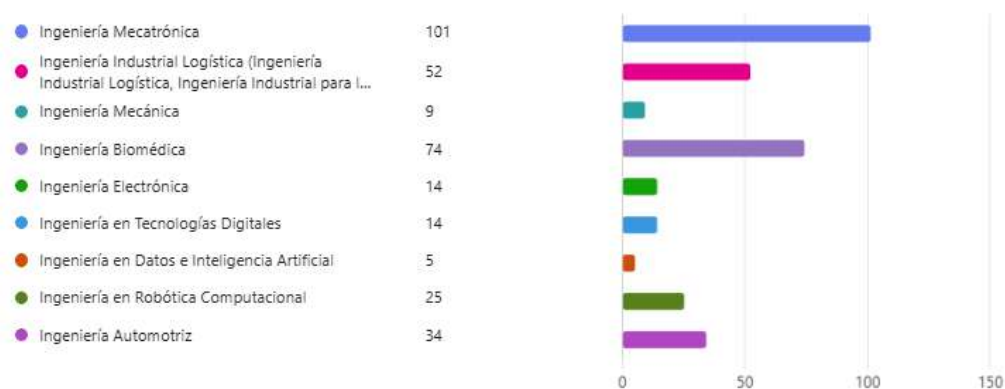
Gráfica 2. Distribución por sexo de los encuestados

La ilustración refleja que, de los 328 participantes, el 67% se identifica como masculino, el 29% como femenino y el 5% prefirió no especificar su sexo. Estos resultados muestran una mayor presencia de hombres en la muestra, mientras que la participación femenina es menor pero relevante.



Gráfica 3. Universidad de procedencia de los encuestados

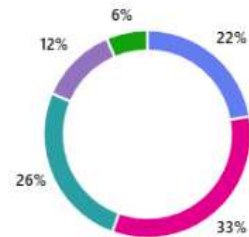
La figura muestra que el 44.5% proviene de la Universidad Modelo, el 15.9% del Instituto Tecnológico de Mérida, el 10.4% de la Universidad Tecnológica Metropolitana, el 9.5% de la Universidad Autónoma de Yucatán, el 8.5% de la Universidad Politécnica de Yucatán y el 8.2% de la Universidad Anáhuac Mayab. Finalmente, la Universidad Marista de Mérida y la Universidad del Valle de México registran cada una una participación del 1.5%. Los resultados evidencian una mayor concentración de encuestados provenientes de la Universidad Modelo, mientras que las demás instituciones presentan una participación moderada o baja, lo que indica que los resultados están más influenciados por estudiantes de esta institución.



Gráfica 4. Ingeniería cursada por los encuestados

El gráfico expone que, de los 328 participantes, el 30.8% pertenece a Ingeniería Mecatrónica, el 22.6% a Ingeniería en Mecánica, el 22.6% a Ingeniería en Tecnologías Digitales, el 15.8% a Ingeniería Industrial Logística, el 10.4% a Ingeniería Automotriz, el 7.6% a Ingeniería en Robótica Computacional, y finalmente el 4.3% tanto a Ingeniería Biomédica como a Ingeniería en Datos e Inteligencia Artificial. Estos resultados muestran una mayor presencia de estudiantes en carreras con enfoque técnico y de desarrollo tecnológico, mientras que las ingenierías Biomédica y Datos/IA presentan menor representación.

1-2	73
3-4	109
5-6	85
7-8	40
9 o más	21

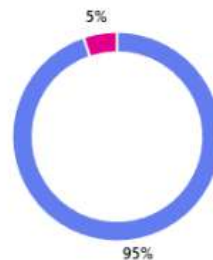


Gráfica 5. Semestre en el que se encuentran los encuestados

La gráfica presenta que, de los 328 participantes, el 33% cursa entre el tercer y cuarto semestre, el 26% se encuentra en los semestres quinto y sexto, el 22% en primero o segundo semestre, el 12% en séptimo u octavo semestre y el 6% en noveno semestre o superiores. Estos resultados indican que la mayoría de los encuestados se encuentra en etapas intermedias de su formación académica, lo que sugiere un nivel de conocimiento técnico moderado a avanzado dentro de su carrera.

7.2. Resultados del estudio

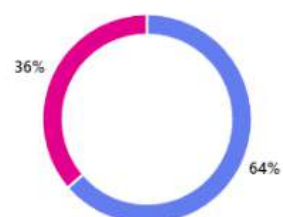
Si	311
No	17



Gráfica 6. Conocimiento previo sobre impresión 3D

La evidencia refleja que el 95% de la muestra así conoce la impresión 3D, mientras que únicamente el 5% manifestó no conocerla. Esto indica que el nivel de conocimiento sobre esta tecnología es ampliamente mayoritario dentro de la población encuestada, por lo que la falta de familiaridad representa un porcentaje mínimo y con baja influencia en el análisis general.

Si	198
No	113



Gráfica 7. Uso previo de servicios o productos de impresión 3D

La figura señala que el 64% de la muestra sí ha utilizado algún servicio o producto relacionado con la impresión 3D, mientras que el 36% indicó que no lo ha hecho. Estos resultados muestran que, aunque la mayoría cuenta con experiencia práctica con la tecnología.



Gráfica 8. Impedimentos para el Uso de Impresión 3D

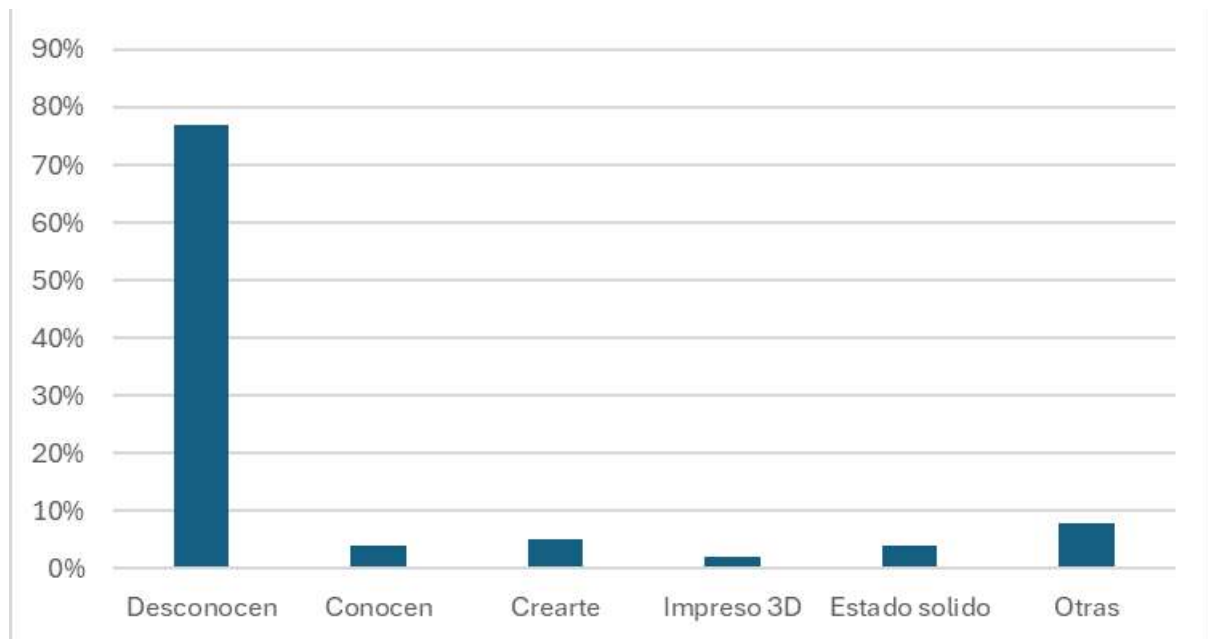
El gráfico señala que las principales razones por las cuales los participantes no han utilizado impresión 3D son la falta de conocimiento 39%, seguida del costo elevado 21%. Asimismo, un 18% indicó que no se aplica en su carrera y otro 18% señaló dificultad para acceder a equipos o materiales. Finalmente, un 4% mencionó otros motivos. Estos resultados señalan que el desconocimiento constituye la barrera predominante, mientras que factores económicos, de infraestructura y de pertinencia académica también influyen de manera considerable en la adopción de esta tecnología.



Gráfica 9. Motivadores para adoptar la impresión 3D en estudios o proyectos

La representación gráfica señala que los principales factores que motivarían a los encuestados a utilizar impresión 3D son la oferta de talleres o clases prácticas 38%, seguida por el acceso a equipos dentro de la universidad 25%. Asimismo, un 20% considera que precios más accesibles impulsan su uso, mientras que un 17% se inclina por ejemplos de aplicación en ingeniería. En conjunto, estos resultados muestran que la formación práctica es el principal incentivo,

complementado por la disponibilidad de infraestructura, la reducción de costos y la demostración de aplicaciones reales de la tecnología.



Gráfica 10. Conocimiento de empresas de impresión 3D en Mérida

Un total de 130 respuestas fueron registradas. Las respuestas más destacadas indican que la mayoría de los participantes respondieron “No” en un 77%, “Crearte”, “Impreso 3D” y de igual manera “Estado sólido”. Esto sugiere la necesidad de mayor difusión, alianzas universidad-empresa y plataformas que permitan conectar la oferta de servicios con la demanda estudiantil y profesional.



Gráfica 11. Aplicaciones de la impresión 3D en proyectos académicos

El recurso visual señala que la impresión 3D es utilizada principalmente para la elaboración de prototipos para asignaciones 42%. También se emplea en diseño de piezas mecánicas 27%, en proyectos de investigación 17% y, en menor medida, para modelos biomédicos 7%. Finalmente, un 4% indicó otros usos. Estos resultados muestran que la tecnología se integra de manera relevante en actividades académicas y de diseño, al tiempo que evidencia su aplicación en diversas áreas formativas.



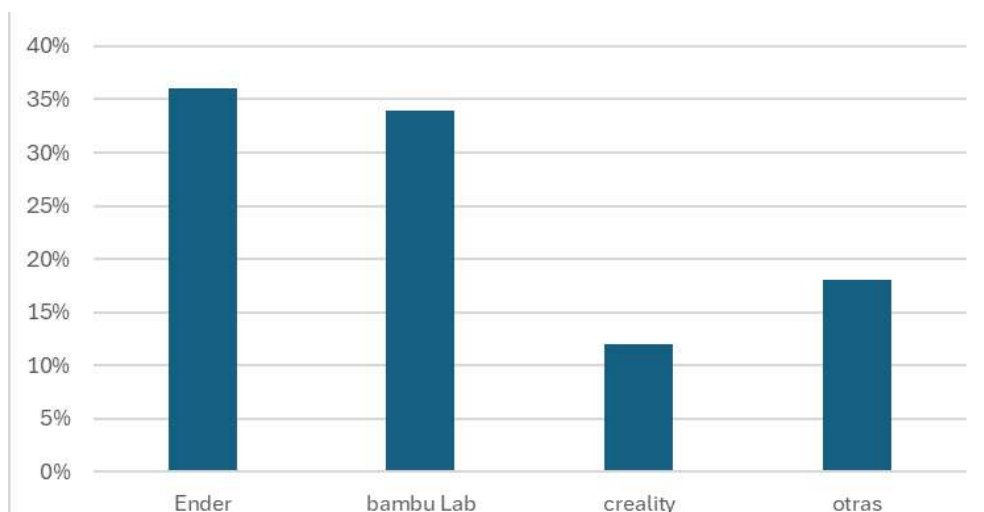
Gráfica 12. productos y servicios de impresión 3D más consumidos

Los resultados señalan que los productos y servicios más consumidos en impresión 3D son principalmente los filamentos 47%, seguidos del servicio de impresión personalizada 29%. En menor medida se utilizan resinas 12%, mantenimiento 7% y capacitación o talleres 5%, mientras que la categoría de otros 0% no registró uso. Esto indica que el consumo se concentra en materiales y servicios de impresión, con menor demanda en formación y mantenimiento.



Gráfica 13. Propiedad personal de impresoras 3D

La información indica que el 75% de los participantes no posee una impresora 3D, mientras que el 25% sí cuenta con un equipo propio. Estos resultados muestran que la mayoría depende de recursos institucionales o de servicios externos para utilizar esta tecnología, lo que coincide con las barreras de acceso identificadas previamente.



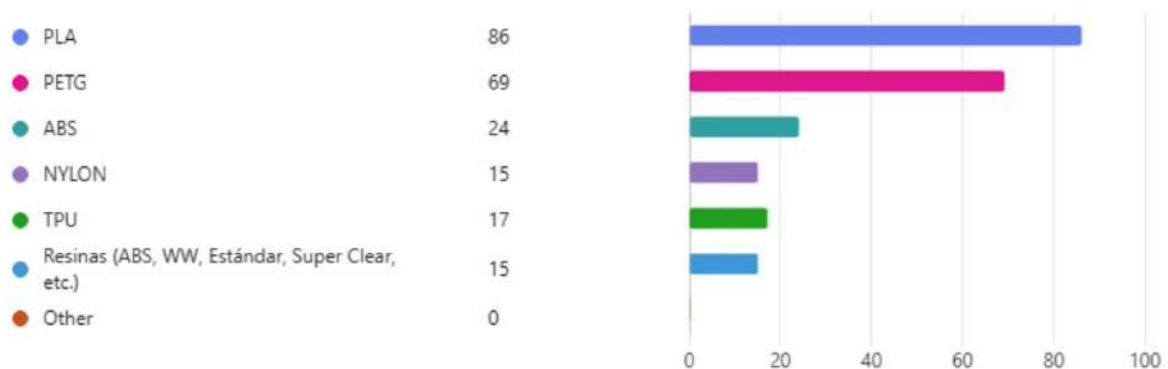
Gráfica 14. Tipos de impresoras utilizadas por los usuarios

Las marcas de impresoras 3D más utilizadas por los participantes. Los resultados indican lo siguiente: Ender: aproximadamente 36% de los usuarios, Bambu Lab: alrededor del 34%, Creality: cerca del 12%, Otras marcas: alrededor del 18%. En general, se observa que Ender y Bambu Lab son las marcas predominantes, acumulando juntas alrededor del 70% del total de impresoras mencionadas, mientras que Creality y otras marcas tienen una presencia menor entre los participantes.



Gráfica 15. Conocimiento técnico sobre materiales de impresión 3D

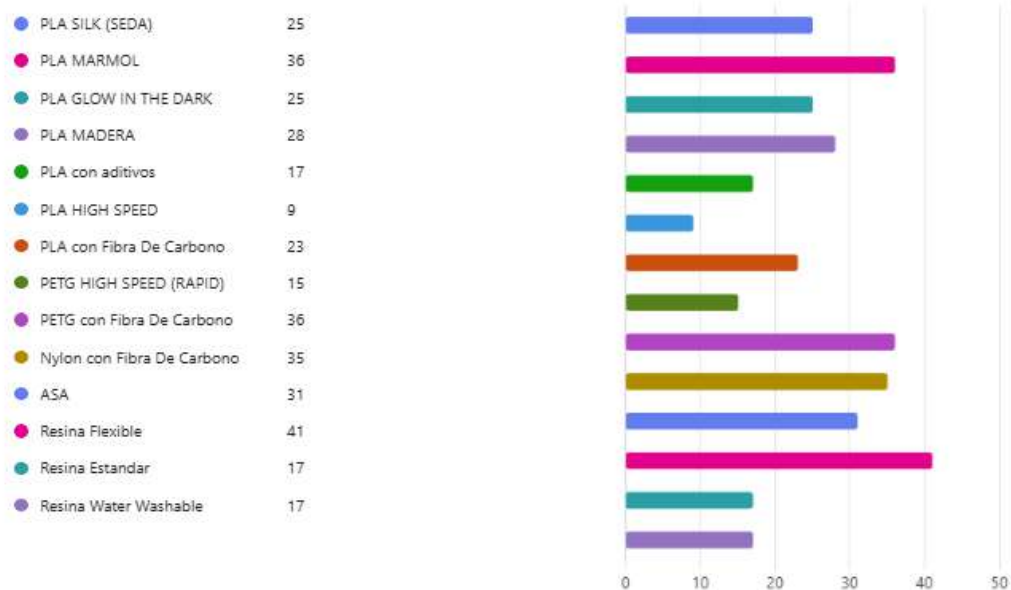
Los datos muestran que el 62% de los participantes sí conoce la información técnica de materiales de impresión 3D, mientras que el 38% indicó que no cuenta con este conocimiento. Estos resultados señalan que, aunque la mayoría posee nociones técnicas básicas sobre materiales como PLA, PETG o ABS, aún existe un porcentaje considerable que carece de esta información.



Gráfica 16. Materiales de impresión 3D más utilizados

La evidencia señala que, del total de 300 respuestas registradas, el 28.3% corresponde al uso de PLA, el 23% a PETG, el 16.7% a ABS, el 15% a nylon y el 12.7% a TPU. En menor proporción se reporta el uso de resinas para tecnologías SLA o UV con el 2.3% y otros materiales con el 2%. Estos resultados indican que el PLA es el material predominante dentro de la muestra, mientras que el

uso de materiales especializados o asociados a tecnologías distintas a FDM es considerablemente menor.



Gráfica 17. Materiales que los usuarios no han probado y les gustaría utilizar

La evidencia indica que los materiales que generan mayor interés, pese a no haber sido utilizados aún, son nylon con fibra de carbono con el 11.0%, PLA Silk con el 10.7%, PLA Marble con el 9.8%, resina flexible con el 9.5%, PLA Glow in the Dark con el 8.6% y PETG con fibra de carbono con el 8.0%. También destacan PLA Madera con el 7.6%, PLA con aditivos con el 7.0%, PLA con fibra de carbono con el 7.0% y PLA High Speed con el 5.8%. En menor proporción se encuentran PETG High Speed con el 4.6%, resina estándar con el 5.2% y resina water washable también con el 5.2%. Estos resultados indican un marcado interés en materiales especializados, ya sea por su estética, mayor rendimiento o propiedades funcionales avanzadas.



Gráfica 18. Factores más importantes al elegir materiales o servicios de impresión 3D

La gráfica utiliza una escala del 1 al 5, donde 1 significa “nada importante” y 5 significa “muy importante”. Los resultados muestran que los factores más relevantes para los usuarios son precio y calidad, ya que un 60% los calificó con 4 y 5. En conjunto, los criterios funcionales y económicos predominan en la decisión de compra.



Gráfica 19. Conocimiento de la empresa Estado Sólido en Mérida

La representación visual muestra que el 65% de los participantes sí conoce la empresa Estado Sólido, mientras que el 35% indicó que no la conoce. Estos resultados señalan que la empresa cuenta con un nivel de reconocimiento mayoritario dentro de la muestra. Aún existe un tanto por ciento que aún no identifica la marca

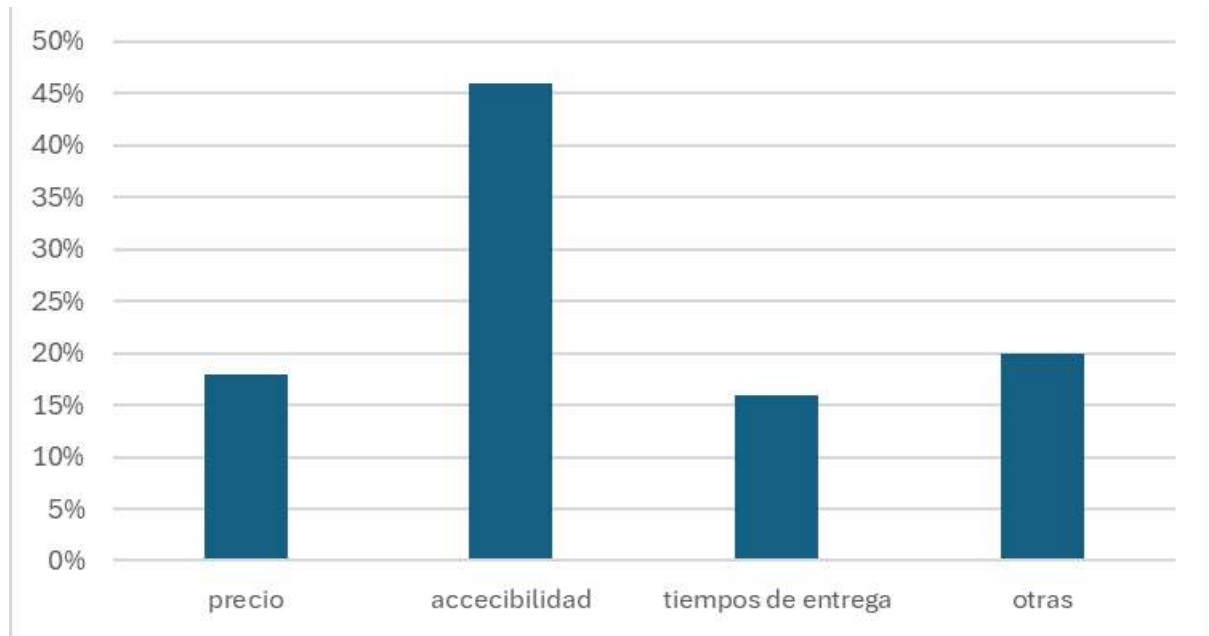


Gráfica 20. Lugares donde se compran materiales o servicios de impresión 3D

La gráfica muestra que el principal canal de compra de productos o servicios de impresión 3D es de las plataformas de comercio electrónico en un 52%, seguido de la categoría otras tiendas o plataformas 18% y tiendas locales en Mérida 12%. En general, los resultados indican que predominan las compras en línea, mientras que los establecimientos locales representan una opción secundaria pero presente entre los usuarios.

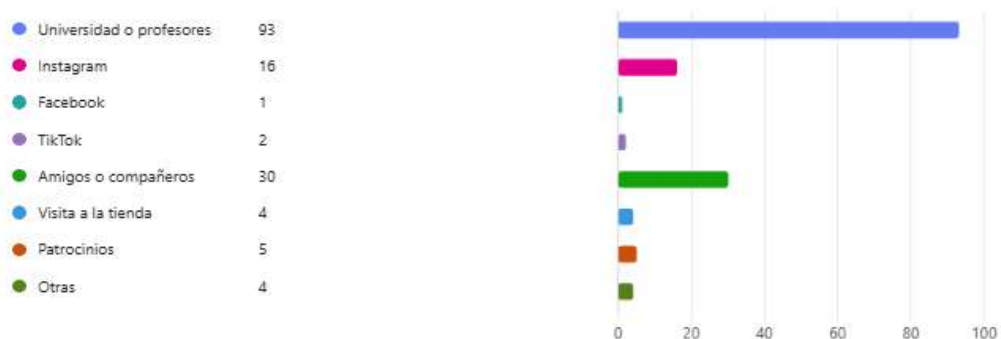
En este apartado, la pregunta 21 indaga sobre en qué tiendas los participantes pueden conseguir materiales o acceder a servicios de impresión 3D. Se recopilieron seis respuestas sobre los lugares que los participantes conocen. Entre las menciones más relevantes se destacan Steren y

Universidad Modelo. El número bajo de respuestas indica que existe poca diversidad de tiendas físicas o poco conocimiento entre los usuarios sobre opciones disponibles en la ciudad.



Gráfica 22. Mejoras necesarias en el acceso a tecnologías de impresión 3D para estudiantes de ingeniería

La principal mejora señalada es la accesibilidad 46%, seguida de otras necesidades 20%, precio 18% y tiempos de entrega 16%. En general, los estudiantes consideran que facilitar el acceso es el punto más importante para mejorar el uso de tecnologías 3D..



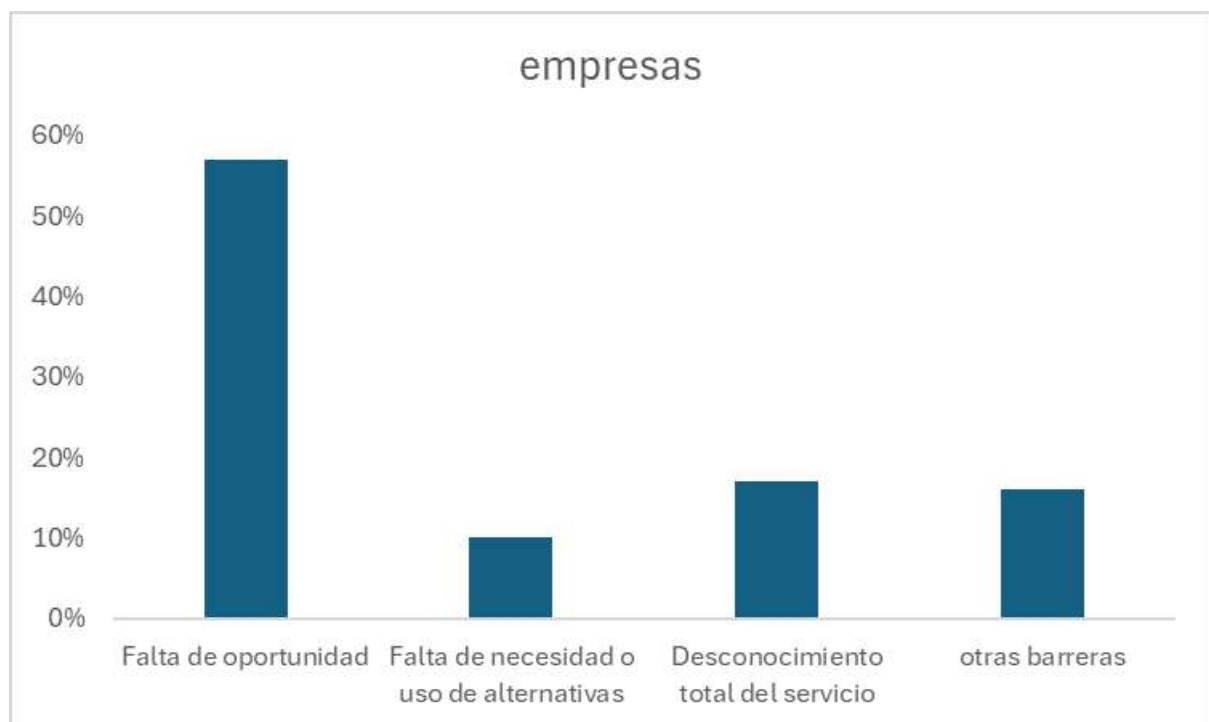
Gráfica 23. Vía por la cual los usuarios conocieron Estado Sólido

La mayoría conoció la empresa por universidad o profesores 60%, seguida por amigos o compañeros 19% e Instagram 10%. El resto de los canales (visitas, publicaciones, TikTok, Facebook y otros) aportan porcentajes muy bajos, menores al 4% cada uno.



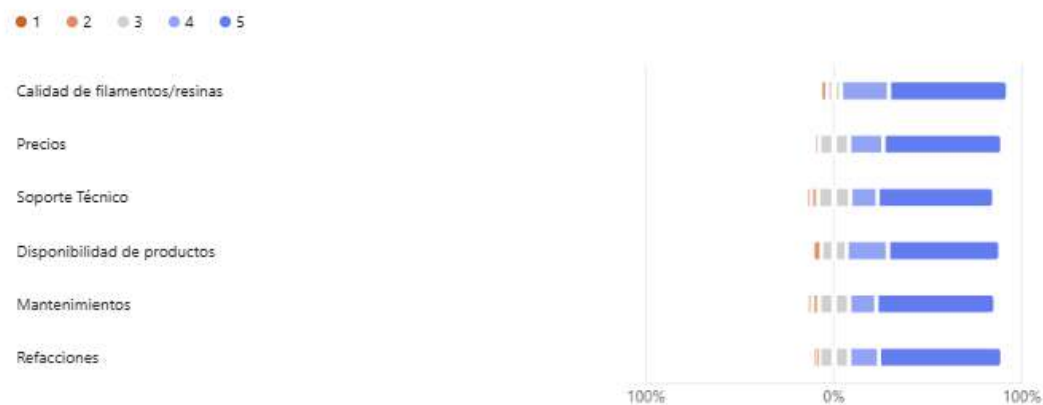
Gráfica 24. Uso de productos o servicios de Estado Sólido

La evidencia muestra que el 53% de los participantes sí ha utilizado los servicios de la empresa, mientras que el 47% indicó que no los ha utilizado. Estos resultados evidencian que existe una polaridad entre ambas opciones. Esta división puede reflejar oportunidades para incrementar la captación de nuevos usuarios mediante estrategias de promoción, información más clara sobre los servicios o mejoras en la visibilidad de la empresa en el mercado.



Gráfica 25. Razones para no haber utilizado los servicios

La principal razón para no usar el servicio es la falta de oportunidad 57%. Le siguen otras barreras 16 %, el desconocimiento del servicio 17% y, en menor medida, la falta de necesidad o uso de alternativas (10%). En general, el impedimento más común es que los usuarios simplemente no han tenido la ocasión de utilizarlo.



Gráfica 26. Nivel de satisfacción con Estado Sólido (escala 1 a 5)

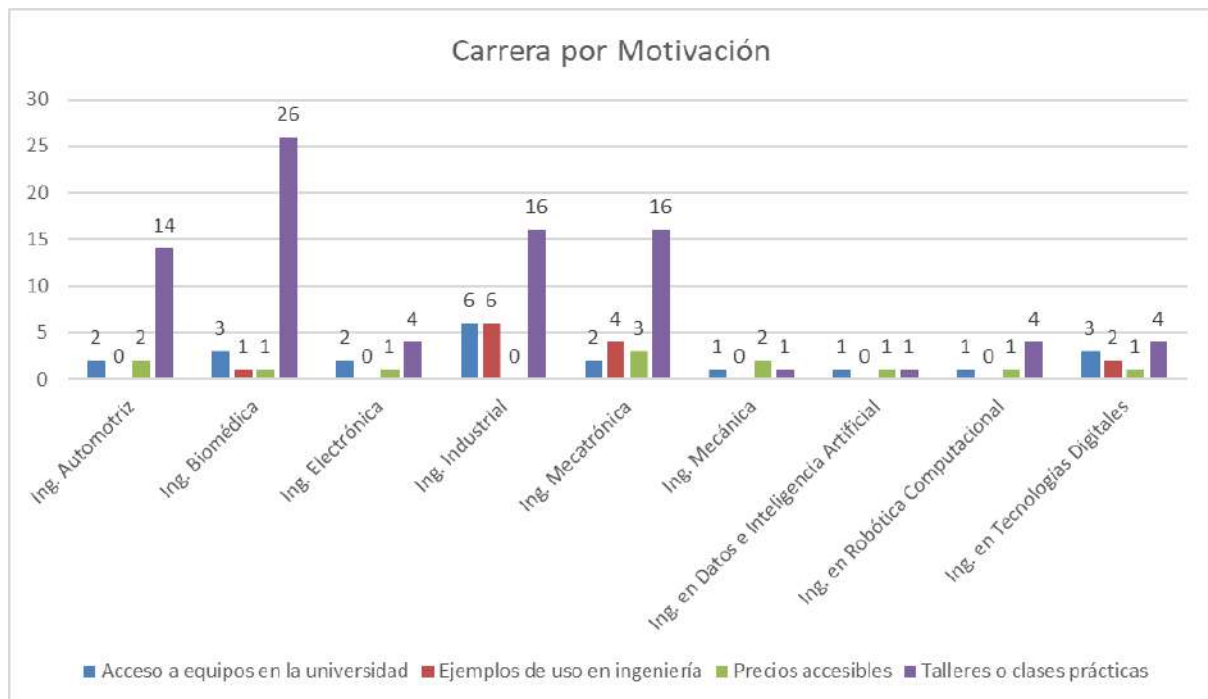
El panel gráfico muestra que la mayoría de usuarios evalúa el servicio con calificaciones de 4 y 5, indicando una satisfacción alta en todos los aspectos. Las calificaciones 1 y 2 aparecen en menos del 10%, por lo que la insatisfacción es mínima.

Donde los porcentajes indicaron Calidad: 85%, Precios: 80%, Soporte técnico: 80%, Disponibilidad: 80%, Mantenimientos: 75%, Refacciones: 75%. En general, la gráfica evidencia una percepción positiva generalizada y muy pocos usuarios reportan problemas relevantes.

En el apartado de recomendaciones, el 100% de los participantes que respondieron, indicaron que sí recomendarían el producto o servicio. Este resultado evidencia una alta satisfacción y disposición positiva hacia la experiencia, lo que sugiere un potencial favorable para la promoción y difusión entre otros consumidores.

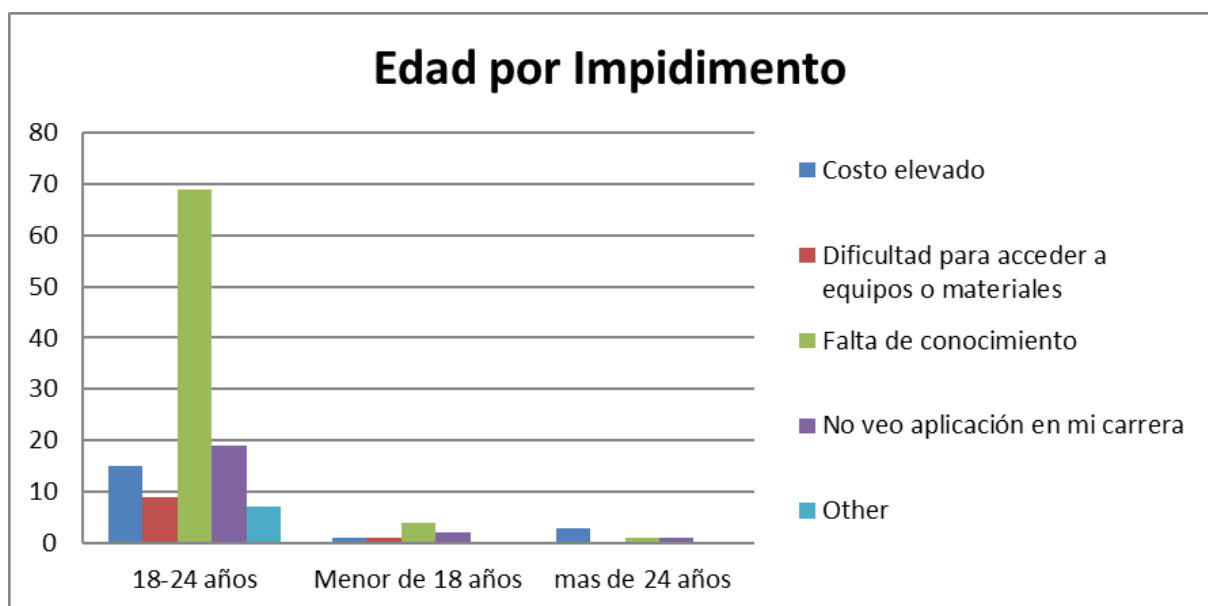
7.3. Análisis de correspondencia de datos demográficos

A continuación, se presenta la gráfica de la relación entre la carrera y las motivaciones para utilizar la impresión 3D. Esta es relevante porque permite identificar los factores que impulsan el interés según el perfil académico.



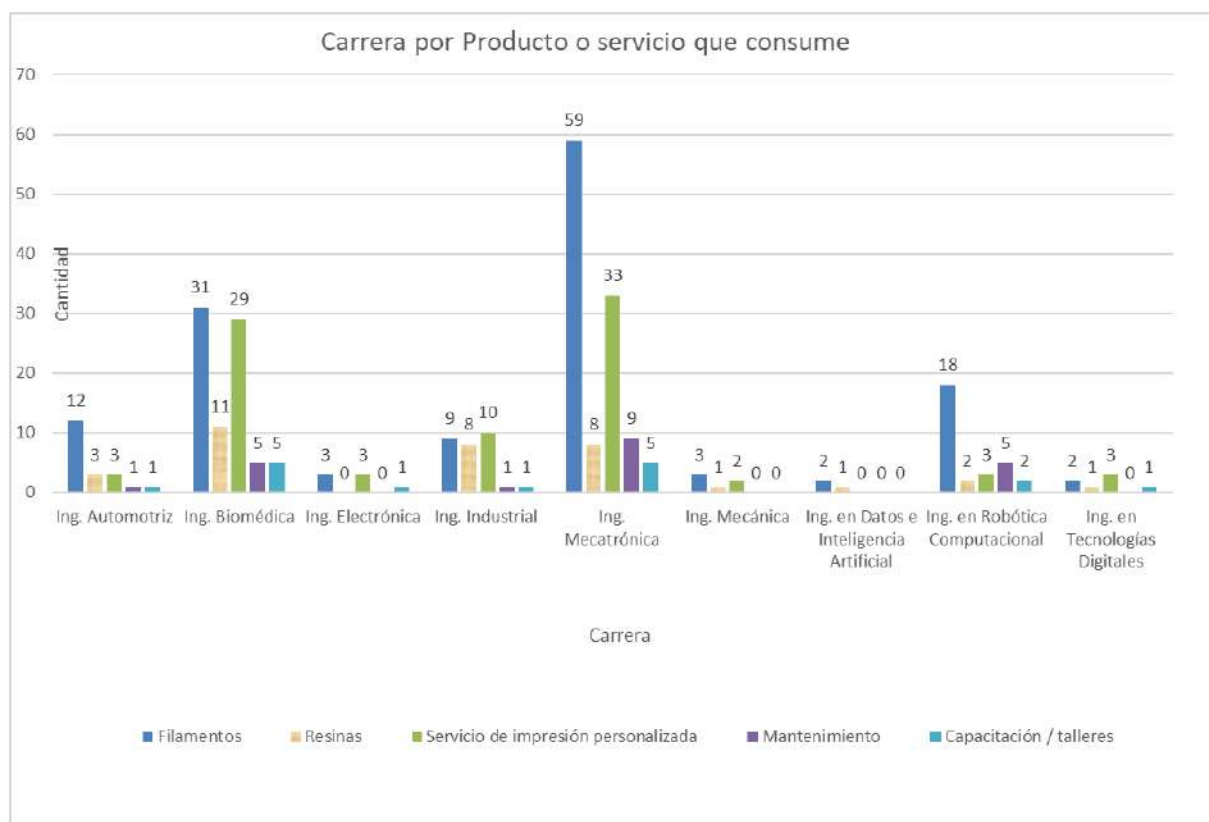
La gráfica muestra que carreras como Ingeniería Mecatrónica, Automotriz, Industrial y Biomédica aparecen con mayor frecuencia asociadas a la opción “Talleres o clases prácticas”, lo que señala este factor como el principal motivador; además, en varias de estas carreras se repite la motivación “Acceso a equipos”. En general, esto demuestra que ambos elementos son clave para impulsar la adopción de la impresión 3D.

Seguidamente se observa la gráfica donde se relaciona la edad con el impedimento.



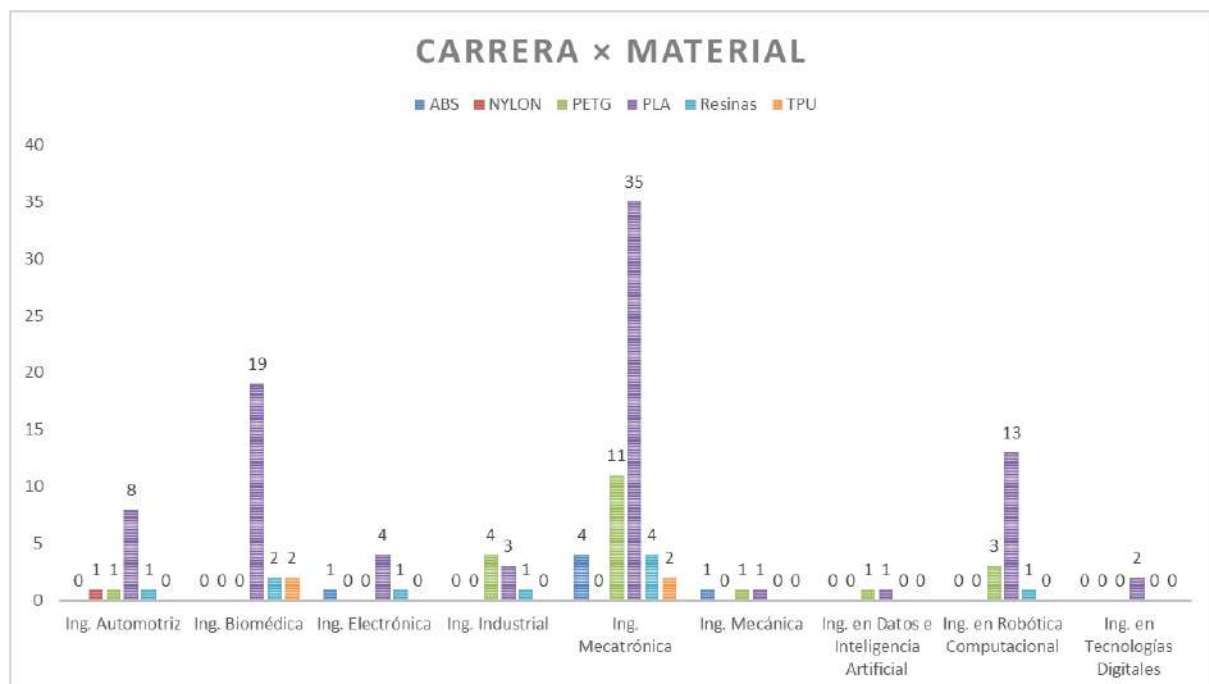
El grupo de 18 a 24 años concentra la mayoría de las barreras, especialmente la “Falta de conocimiento”, seguido de “No veo aplicación en mi carrera”, mientras que los segmentos menor de 18 y mayor de 24 presentan valores bajos en general. En conjunto, los datos indican que la principal limitante para adoptar la impresión 3D, es el desconocimiento sobre su uso, lo que resalta la necesidad de fortalecer acciones informativas y formativas para este segmento.

Posteriormente se presenta el cruce entre la carrera y los productos o servicios que consumen los estudiantes.



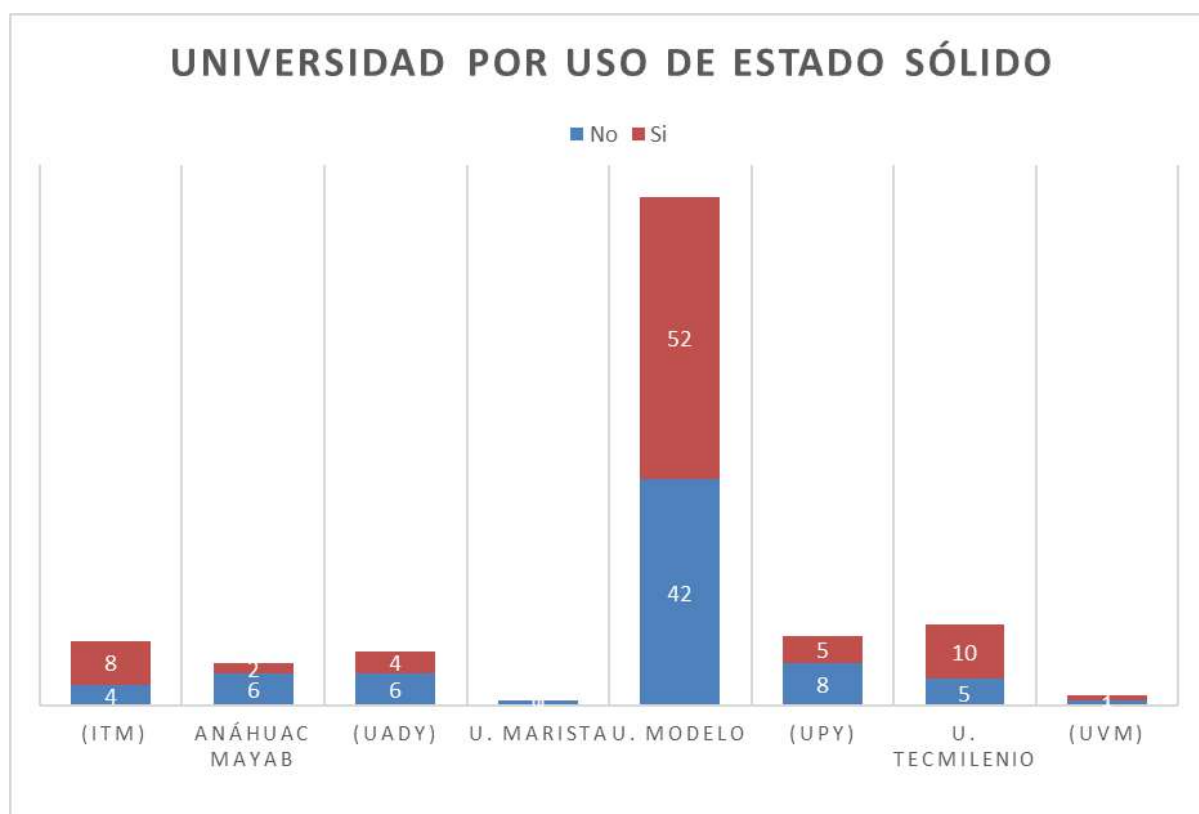
La gráfica revela que el consumo de filamentos es significativamente mayor en todas las carreras, destacándose Ingeniería Mecatrónica y Biomédica. Asimismo, se observa un uso relevante de servicios de impresión personalizada en estas mismas. En conjunto, los resultados muestran que las carreras de ingeniería mecatrónica y biomédica concentran la mayor demanda de insumos y servicios de impresión 3D, posicionándose como los principales consumidores dentro del entorno universitario.

En la sección siguiente se presenta el cruce entre las carreras universitarias y el tipo de material utilizado en impresión 3D.



La gráfica refleja que las carreras de Ingeniería Mecatrónica, Mecánica y Electrónica presentan el uso más diverso y frecuente de materiales de impresión 3D, con una mayor presencia de PLA, PETG y ABS. En contraste, carreras como Automotriz, Biomédica e Industrial muestran una participación más acotada, enfocada principalmente en materiales básicos. En conjunto, los resultados permiten identificar a las ingenierías mecatrónica y biomédica como los segmentos con mayor afinidad y demanda potencial dentro del mercado de materiales para impresión 3D.

Por último, se observa el análisis correspondiente a la relación entre la universidad de procedencia y el uso de los servicios de Estado Sólido.



El panel visual muestra que la Universidad Modelo se posiciona más cercana a la categoría “Sí”, indicando que es la institución donde Estado Sólido presenta mayor penetración de mercado. Asimismo, la Universidad Tecmilenio y el Instituto Tecnológico de Mérida (ITM) mantienen cierta proximidad con el uso efectivo, aunque en menor grado. En conjunto, estos resultados permiten identificar oportunidades de crecimiento mediante estrategias como activaciones, convenios o campañas dirigidas a instituciones donde el uso actual es bajo pero el potencial de desarrollo es considerable.

Capítulo VIII Conclusiones

Para el octavo capítulo del trabajo de investigación de mercados, se presentan las conclusiones que se desarrollaron en base de los resultados de las encuestas y las correlaciones de los datos demográficos y de consumo de los estudiantes universitarios.

8.1 Conclusiones

El análisis de los resultados obtenidos en la encuesta realizada permite identificar un perfil claro del público objetivo y, a la vez, reconocer las oportunidades estratégicas para consolidar la adopción de la impresión 3D en el contexto académico de Mérida y Yucatán. La mayoría de los encuestados son estudiantes universitarios de ingeniería ubicados principalmente entre tercero y sexto semestre, una etapa formativa en la que ya poseen bases técnicas, cursan asignaturas aplicadas y desarrollan proyectos individuales o multidisciplinarios. Este contexto confirma que se trata de una población con la capacidad de comprender y aprovechar herramientas avanzadas como la manufactura aditiva, lo que hace pertinente analizar sus percepciones, barreras y motivaciones de uso.

Los resultados muestran un escenario favorable: el 95% de los participantes conoce la impresión 3D, lo que evidencia que esta tecnología forma parte del imaginario técnico y educativo del estudiantado. Sin embargo, este conocimiento no siempre se traduce en uso real. Solo el 64% ha empleado servicios o productos relacionados, dejando un 36% que, pese a estar familiarizado con la tecnología, nunca la ha utilizado. Esto indica que el principal reto no es difundir la impresión 3D, sino facilitar su adopción práctica mediante experiencias guiadas, infraestructura accesible y acompañamiento técnico.

Las razones de no uso revelan limitaciones estructurales. La principal barrera es la falta de conocimiento práctico 39%; es decir, los estudiantes saben qué es la impresión 3D, pero no cómo utilizarla de manera correcta o autónoma. A ello se suma el costo 21% y la falta de acceso a equipos o materiales 18%, lo cual sugiere que la infraestructura institucional aún es limitada o no accesible para todos. Además, un 18% no identifica una aplicación directa en su carrera, lo que evidencia una brecha en la comunicación sobre su utilidad transversal.

En contraste, los motivadores de uso muestran prioridades claras: el 38% considera que talleres prácticos serían el incentivo más efectivo; el 25% menciona el acceso a equipos dentro de la universidad; y el 20% identifica precios accesibles como un factor decisivo. Esto confirma que el estudiantado no necesita solo información, sino acompañamiento, accesibilidad y formación, elementos esenciales para convertir el interés teórico en aplicación práctica.

En este panorama, Estado Sólido ocupa una posición estratégica. La empresa se encuentra frente a una comunidad con predisposición positiva hacia la manufactura aditiva, pero que requiere soporte operativo: servicios confiables, materiales accesibles, capacitación y asesoría técnica. Su oferta actual (impresoras, filamentos, resinas, mantenimiento y cursos) responde directamente a estas necesidades, cubriendo tres pilares esenciales: formación, infraestructura y soporte.

Asimismo, la comparación con competidores locales y nacionales muestra que, aunque existe una amplia disponibilidad de productos en plataformas digitales, Estado Sólido ofrece ventajas competitivas relevantes en servicio técnico, atención personalizada, asesoría y disponibilidad inmediata de materiales. Sin embargo, también enfrenta desafíos: los estudiantes recurren con frecuencia a proveedores en línea y aún existe un segmento considerable que no conoce la marca, lo que evidencia la necesidad de mejorar la visibilidad y presencia digital.

Un aspecto fundamental de la investigación fue evaluar la percepción y satisfacción de los clientes actuales y potenciales hacia Estado Sólido. Los resultados revelan una valoración altamente positiva: entre los estudiantes que han utilizado sus servicios, la calidad, el soporte técnico, la disponibilidad de productos y el mantenimiento recibieron calificaciones entre 4 y 5 por parte de más del 75% de los usuarios. Además, el 100% afirmó que recomendaría la empresa, lo que evidencia confianza y satisfacción reales. No obstante, el precio fue el atributo con la valoración ligeramente menor, lo que sugiere la importancia de considerar estrategias diferenciadas para el segmento universitario. También destaca que un 35% aún no conoce la empresa, lo cual representa una oportunidad clave de expansión y posicionamiento.

De manera integral, los resultados permiten concluir que la brecha principal no está en el interés del público, sino en su capacidad de trasladar ese interés a la práctica. Los estudiantes valoran la impresión 3D, la conocen y desean utilizarla, pero requieren acompañamiento, acceso, soporte y precios adecuados para hacerlo de manera consistente. En este sentido, alianzas entre universidades y empresas tecnológicas como Estado Sólido representan un paso crítico para impulsar la adopción: convenios, laboratorios equipados, talleres especializados, modelos de compra estudiantil y asesorías permanentes pueden transformar la impresión 3D de una herramienta “interesante” a una herramienta “indispensable”.

Finalmente, el estudio revela un mercado joven, técnicamente preparado, con disposición al aprendizaje y con potencial de consumo creciente. Sin embargo, también demuestra que la adopción total de la impresión 3D no depende únicamente del acceso a equipo, sino de la presencia de políticas de formación, soporte técnico y comunicación estratégica. Estado Sólido, con su oferta integral y su cercanía al entorno académico, tiene la oportunidad de convertirse en el actor más relevante y

confiable para consolidar un ecosistema de manufactura aditiva sólido, accesible y sostenido dentro del ámbito universitario de Mérida y Yucatán.

Capítulo IX Recomendaciones

Los hallazgos de la investigación muestran patrones claros en el comportamiento, necesidades y percepciones de los estudiantes de ingeniería de Mérida, Yucatán. A partir de ellos, se presentan las siguientes recomendaciones estratégicas para fortalecer la presencia, operación y competitividad de Estado Sólido en este mercado. A continuación se mencionan algunas recomendaciones que creemos relevantes:

1. Mejorar la accesibilidad a equipos y servicios de impresión 3D

Según los resultados, la principal barrera para adoptar impresión 3D es la falta de conocimiento 39% y la dificultad de acceso a equipos y materiales 18%. Además, sólo 25% de los estudiantes tienen su propia impresora.

Recomendación:

- Implementar convenios con universidades para colocar impresoras en centros de trabajo, laboratorios o bibliotecas con el respaldo técnico de Estado Sólido.
- Ofrecer paquetes institucionales con instalación, capacitación y mantenimiento incluido.

Esto responde a la necesidad de accesibilidad y fomenta una relación directa con nuevos usuarios.

2. Ofrecer talleres prácticos dirigidos a estudiantes

Los principales motivadores para usar impresión 3D fueron:

- Talleres o clases prácticas: 38%
- Acceso a equipos: 25%

Recomendación:

- Crear un programa continuo de talleres cortos (1–2 horas) enfocados en temas clave: introducción, materiales, prototipado, reparación básica, etc.
- Ofrecer paquetes económicos para grupos o sociedades de alumnos.

Esto impulsaría directamente la adopción de la tecnología.

3. Aumentar la visibilidad de la marca en universidades

Aunque 65% sí conoce Estado Sólido, aún 35% no ha escuchado de la marca. Además, la mayoría la conoció por profesores o universidad 60%.

Recomendación:

- Establecer una presencia más activa dentro de universidades mediante charlas, demostraciones móviles y participación en eventos académicos.
- Crear material visual y publicitario dentro de escuelas (carteles, trípticos, stands informativos).

La universidad ya es el canal más fuerte; fortalecerlo aumenta directamente el reconocimiento.

4. Incrementar la comunicación digital enfocada en estudiantes

Los alumnos compran principalmente en plataformas en línea 52% y muy poco en tiendas físicas. Los canales digitales como Instagram representaron solo 10% del descubrimiento de la marca.

Recomendación:

- Amplificar contenido en redes sociales con ejemplos reales hechos por estudiantes: casos, videos cortos, comparativas y tutoriales.
- Incorporar campañas dirigidas específicamente a universitarios (ej.: “Semana del estudiante”, descuentos por credencial).

Esto alinea la estrategia con los hábitos actuales de compra del segmento.

5. Ofrecer materiales especializados a bajo costo o en presentaciones pequeñas

Los estudiantes tienen interés en materiales avanzados como nylon con fibra de carbono, PLA Silk, PLA Marble, resina flexible y PLA Glow (todos con más de 8% de interés). Sin embargo, el costo elevado es la segunda barrera más mencionada 21%.

Recomendación:

- Crear presentaciones de medio kilo de materiales especializados.
- Desarrollar “kits estudiantiles” que incluyan pequeñas cantidades de varios filamentos.
- Implementar descuentos para pruebas o prototipado estudiantil.

Esto reduce el riesgo económico y facilita la experimentación.

6. Mantener la calidad del servicio y reforzar la posventa

Los usuarios califican a Estado Sólido con niveles muy altos de satisfacción:

- Calidad 85%
- Precio 80%
- Soporte técnico 80%
- Disponibilidad 80%

Además, 100% recomendaría la empresa.

Recomendación:

- Continuar con la estrategia de servicio técnico especializado y atención personalizada, ya que es la diferenciación más sólida frente a competidores nacionales.
- Reforzar programas de fidelización, por ejemplo: puntos por compras, revisiones preventivas gratuitas o membresías estudiantiles.

Esto aprovecha la excelente percepción de marca para retener clientes.

7. Atender la principal razón para no usar la empresa: falta de oportunidad (57%)

Muchos estudiantes no han usado los servicios simplemente porque no han tenido ocasión.

Recomendación:

- Organizar y/o participar en eventos, concursos donde se usen los prototipos o impresión gratuita para primeros usuarios.
- Ofrecer “primer filamento con descuento” o “primer mantenimiento con precio estudiante”.

Esto convierte a no clientes en clientes reales.

8. Ampliar la oferta de proyectos académicos y colaboraciones

La impresión 3D se utiliza principalmente para:

- Prototipos para materias: 42%
- Piezas mecánicas: 27%

Recomendación:

- Diseñar paquetes especiales para cursos como prototipado, diseño mecánico, biomédica o robótica.
- Colaborar con profesores para integrar servicios de Estado Sólido en proyectos o parciales.

Esto fortalece la presencia de la marca dentro del ecosistema académico, donde se toma la decisión de compra y uso.

Conclusión

Las recomendaciones derivan directamente de los patrones observados en la investigación. Si Estado Sólido enfoca esfuerzos en accesibilidad, talleres prácticos, alianzas universitarias, comunicación digital y ampliación de materiales, podrá aumentar considerablemente su alcance y fortalecer su posición como líder en impresión 3D para estudiantes de ingeniería en Mérida y Yucatán.

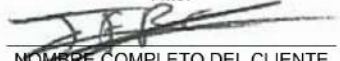
Anexos

Anexo 1

Atendiendo a su solicitud de aprobación de los objetivos para el diseño del instrumento denominado "Estado Sólido", para la elaboración del trabajo ordinario de la materia de "Investigación de mercados", le extiendo mi aprobación, de manera exclusiva para los fines que usted ha referido.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes como su seguro servidor.

Atte.


NOMBRE COMPLETO DEL CLIENTE

Anexo 2

Formula para sacar la muestra para el instrumento denominado.

A continuación, se explica por medio de la fórmula cómo se determina el tamaño de la muestra y el número de encuestas por realizar.

$$n = \frac{Z^2 pq N}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Z= Nivel de confianza (1.96)

N= Universo

p= Probabilidad a favor (. 50)

q= Probabilidad en contra (. 50)

e= Error de estimación (. 05)

n= Tamaño de la muestra

Anexo 2.1 Fórmula para determinar la muestra. *Fuente: Documento de ejemplo vanessa cob*

$$Z^2 = 3.8416$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$N = 2230$$

$$e = 0.05$$

$$n = \frac{Z^2 pq N}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Sustituyendo:

$$n = \frac{3.8416 \times 0.5 \times 0.5 \times 2230}{2230 \times 0.05^2 + 3.8416 \times 0.5 \times 0.5} = \frac{0.9604 \times 2230}{5.575 + 0.9604} = \frac{2141.692}{6.5354} \quad n \approx 327.7063$$

Por lo que se redondea hacia arriba para asegurar el tamaño de la muestra, es decir, el resultado sería:

$$n \approx 328$$

Anexos 3

Anexo No 3. Carta de validación de expertos del instrumento denominado encuesta de Investigación de mercado

Mérida, Yucatán a 05 de Noviembre del 2025.

Asunto: Autorización de validación de expertos.

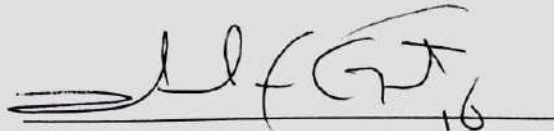
MDN. Vanessa Cob Gutiérrez

Presente

Por medio de la presente reciba un cordial saludo, y a su vez, le hago constar que el instrumento denominado "Encuesta" para la Investigación de mercado que se lleva a cabo en la empresa Estado Solido, que están elaborando Victor Esteban Cardenas Varguez, Danna Clarette Cardos Álvarez, Mar Aurora Ortiz Ravell, Regina Rubí Pacheco Ferráez y Salma Soto Ochoa, ha sido revisado y subsanado los comentarios de mejora que le he señalado al equipo.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'VCGT', is written over a horizontal line. The signature is stylized and fluid.

Vanessa Cob Gutiérrez

Anexo 4

Anexo No 3. Carta de validación de expertos del instrumento denominado
encuesta de Investigación de mercado

Mérida, Yucatán a 05 de Noviembre del 2025.

Asunto: Autorización de validación de expertos.

MDN. José Francisco Roura Cervera

Presente

Por medio de la presente reciba un cordial saludo, y a su vez, le hago constar que el instrumento denominado "Encuesta" para la Investigación de mercado que se lleva a cabo en la empresa Estado Solido, que están elaborando Victor Esteban Cardenas Varguez, Danna Clarette Cardos Álvarez, Mar Aurora Ortiz Ravell, Regina Rubí Pacheco Ferráez y Salma Soto Ochoa, ha sido revisado y subsanado los comentarios de mejora que le he señalado al equipo.

Sin más por el momento, quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Atentamente



José Francisco Roura Cervera

Anexo 4 validación por parte del ingeniero Roura Cervera

Referencia (APA 7)

- **Arias, F.** (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.^a ed.). Caracas: Editorial Episteme.
- **Attaran, M.** (2017). The rise of 3-D printing: The advantages of additive manufacturing over traditional manufacturing. *Business Horizons*, 60(5), 677–688. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.05.011>
- **Asturias Corporación Universitaria.** (s.f.). *Investigación cuantitativa*. Recuperado https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/investigacion_cuantitativa/unidad1_pdf1.pdf
- **Cimec, Cimec.** (2023, 20 julio). *La investigación descriptiva y sus características*. CIMEC. <https://www.cimec.es/investigacion-descriptiva-caracteristicas/>
- **Gibson, I., Rosen, D. W., & Stucker, B.** (2021). *Additive manufacturing technologies: 3D printing, rapid prototyping, and direct digital manufacturing* (3rd ed.). Springer.
- **Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P.** (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). México: McGraw-Hill Education.
- **McDaniel, C., & Gates, R.** (2016). *Investigación de mercados* (10.^a ed.). Autores: McDaniel, C. & Gates, R. Cengage Learning.
(Nota: la referencia se repite dos veces en tu lista, solo colócala una vez.)
- **Ochoa, M.** (2015). *Métodos de muestreo probabilístico en investigación social*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- **Punto Semántico con Karla Ruiz.** (2022, 17 octubre). 70. Audiocapítulo - Capítulo 8 Selección de la Muestra - Sampieri et al [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=rBAvG2I4B4A>
- **Tamayo, M.** (2017). *El proceso de la investigación científica* (6.^a ed.). México: Limusa.
- **Wohlers Associates.** (2023). *Wohlers report 2023: 3D printing and additive manufacturing global state of the industry*. Wohlers Associates, Inc.