

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO Y MONTAJE DE UN
LABORATORIO DE FABRICACION DIGITAL PARA EL SECTOR DE
MANUFACTURA EN LA CIUADAELA PARQUE INDUSTRIAL DE DUITAMA.**

CARLOS ANDRES CARDENAS BALAGUERA

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SOGAMOSO
2016**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DISEÑO Y MONTAJE DE UN
LABORATORIO DE FABRICACION DIGITAL PARA EL SECTOR DE
MANUFACTURA EN LA CIUDADELA PARQUE INDUSTRIAL DE DUITAMA.**

CARLOS ANDRES CARDENAS BALAGUERA

**Proyecto Aplicado de Emprendimiento Empresarial para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director
Ingeniero Industrial
ALVARO JAVIER ROJAS BARACALDO**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA. UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SOGAMOSO
2016**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Sogamoso, 31 de Agosto de 2016

DEDICATORIA

A Dios, principio y fin de mi existencia. A mi familia, Andrea, Ammy y Samuelito.

AGRADECIMIENTOS

Al docente de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Ingeniero Industrial ALVARO JAVIER ROJAS BARACALDO, el cual siempre manifestó la disponibilidad a colaborar, expresó su consejo con rigor, disciplina y una gran dosis de paciencia, su valiosa colaboración y orientación fueron definitivos en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

pág.

INTRODUCCION	17
1. DEFINICION DEL NEGOCIO Y ALCANCE	18
1.1 DEFINICIÓN DEL NEGOCIO	18
1.1.1 Planteamiento del Problema	18
1.1.2 Pregunta de investigación.....	19
1.1.3 Alcance	19
2. JUSTIFICACION DEL NEGOCIO	21
3. OBJETIVO GENERAL	23
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
5. PLAN DE NEGOCIOS	25
5.1 ESTUDIO DE MERCADOS	25
5.1.1 Definición de Objetivos	25
5.1.2 Análisis del sector	25
5.1.3 Análisis del mercado.....	29
5.1.4 Clasificación de la competencia.....	32
5.1.5 Registro de la competencia.....	33
5.1.6 Análisis de la competencia	34
5.1.7 Estrategias de mercado.....	36
5.1.8 Proyección de ventas.....	40
5.2 ESTUDIO TECNICO	43
5.2.1 Ubicación del emprendimiento.....	43
5.2.2 Diseño y montaje del laboratorio de fabricación digital	45
5.2.3 Necesidades y requerimientos para el laboratorio de fabricación digital	54
5.3 ESTUDIO FINANCIERO	62
5.3.1 Inversión	62

5.3.2 Pronostico de la demanda futura del servicio	66
5.3.3 Punto de equilibrio	67
5.3.3 Costos operacionales.	68
5.3.4 Gastos administrativos y de ventas.	72
5.3.5 Estado de resultados	72
5.3.6 Flujo de efectivo.....	74
5.3.7 Balance general.....	74
5.3.8 Presupuestos.....	78
5.3.9 Proyección flujo de fondos.....	80
5.3.10 Estructura y programación de la inversión y el financiamiento	82
5.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	83
5.4.1 Estructura organizacional.....	83
5.5 EVALUACION ECONOMICA.....	85
6. IMPACTOS	88
6.1 IMPACTO ECONOMICO	88
6.2 IMPACTO REGIONAL	88
6.3 IMPACTO SOCIAL	89
6.4 IMPACTO AMBIENTAL	89
7. CONCLUSIONES	91
8. RECOMENDACIONES.....	92
9. REFERENCIAS.....	93
10. NOTAS.....	95

LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla 1 Empresas ubicadas en la ciudadela parque industrial Duitama	31
Tabla 2 Proveedores del servicio de desarrollo de productos	34
Tabla 3 Descripción del servicio laboratorio de fabricación digital	37
Tabla 4 Costos asociados al servicio	38
Tabla 5 Demanda del servicio estimada	41
Tabla 6 Proyección de Ingresos	41
Tabla 7 Proyección de ingresos periodo de evaluación	42
Tabla 8 Ficha Técnica del instrumento de indagación (encuesta)	43
Tabla 9 Costos asociados y calificación de valores críticos	46
Tabla 10 Evaluación de factores objetivos de las localizaciones	46
Tabla 11 Valoración de factores subjetivos en relación a localización	47
Tabla 12 Índice de localización del laboratorio de fabricación	47
Tabla 13 Superficie estática y número de lados a trabajar	49
Tabla 14 Fases del proceso	52
Tabla 15 Ficha técnica del servicio FAB LAB	61
Tabla 16 Inversiones en maquinaria y equipos	63
Tabla 17 Inversiones en equipo de oficina	64
Tabla 18 Plan de Amortización	65

Tabla 19	Inversiones preoperativas	66
Tabla 20	Presupuesto de ventas y costos.	67
Tabla 21	Proyección de ingresos periodo de evaluación proyecto	68
Tabla 22	Servicios en planta y oficina	69
Tabla 23	Presupuesto de gastos diversos	70
Tabla 24	Presupuesto de costos laborales	71
Tabla 25	Estado de resultados	73
Tabla 26	Pronostico de los flujos de efectivo	74
Tabla 27	Balance general proforma: Inversión	75
Tabla 28	Continuación balance general	76
Tabla 29	Inversión requerida en capital de trabajo	77
Tabla 30	Presupuesto gastos operacionales administración	78
Tabla 31	Presupuesto gastos operacionales ventas y publicidad	78
Tabla 32	Presupuesto otros egresos no operacionales	79
Tabla 33	Presupuesto créditos bancarios	79
Tabla 34	Pronostico flujos de efectivo	80
Tabla 35	Estructura y programación de la inversión y del financiamiento	82
Tabla 36	Punto de equilibrio	85
Tabla 37	Flujos de inversión y netos	86
Tabla 38	Evaluación económica	87
Tabla 39	Impacto ambiental	90

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1 Ubicación en mapa	44
Figura 2 Ubicación en tierra	44
Figura 3 Distribución en planta del FAB LAB	51
Figura 4 Diagrama de bloques Servicio FAB LAB	53
Figura 5 Diagrama de proceso laboratorio de fabricación digital	54
Figura 6 Impresora 3D	55
Figura 7 Cortadora laser	56
Figura 8 Plotter de corte	57
Figura 9 Fresadora CNC gran formato	57
Figura 10 Taladro vertical	58
Figura 11 Escáner 3D	59
Figura 12 Instrumentos de medición	59
Figura 13 Proyección de ventas y costos	68
Figura 14 Proyección de costos laborales	72
Figura 15 Proyección de Ingresos, costos y utilidades	74
Figura 16 Proyección balance general	77
Figura 17 Proyección flujo de fondos	81
Figura 18 Distribución de la inversión	83
Figura 19 Organigrama FAB LAB	84

LISTA DE ANEXOS

	pág
Anexo A Estructura de necesidades de información	96
Anexo B Instrumento de indagación (Cuestionario)	97
Anexo C Resultados del instrumento	99

GLOSARIO

DESARROLLOS: definidos como las piezas que se construyen o manufacturan para la materialización de los diseños conceptuales y son: modelos, moldes o prototipos.

DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES: proceso de configuración y definición estructural de un sistema productivo, cuyo objetivo principal redundante en generar una distribución más eficiente de los procesos

FABRICACION DIGITAL: digitalización de la fabricación, es decir la incorporación de nuevas tecnologías de fabricación en los sistemas productivos, estas nuevas tecnologías se caracterizan por que eliminan muchas de las economías de escala del aparato productivo tradicional, donde los costos unitarios son independientes de la cantidad a producir.

FAB LAB: se define como laboratorio de fabricación digital, lugar donde converge tecnología digital para la fabricación de objetos.

INGENIERÍA CONCURRENTES: esta técnica se basa en solapar las diferentes actividades para conseguir una reducción en el tiempo de mercado. La ingeniería simultánea (concurrente) se asocia generalmente con el solapamiento de las actividades de diseño, desarrollo y fabricación de nuevos productos.

INGENIERÍA SECUENCIAL: la ingeniería secuencial es un tipo de método de ingeniería de producción donde se completa un proyecto en un formato lineal. En la ingeniería secuencial, cada paso se trabaja en un orden determinado. Toda la atención se pone hacia la conclusión de la primera etapa del proyecto hasta que se haya completado. Una vez que el primer paso es completado, el equipo de ingeniería se moverá a continuación a la segunda etapa del proyecto.

INNOVACIÓN: es un cambio que introduce novedades. Además, en el uso coloquial y general, el concepto se utiliza de manera específica en el sentido de nuevas propuestas, inventos y su implementación económica. Las ideas solo pueden resultar innovaciones luego de que ellas se implementan como nuevos productos, servicios o procedimientos, que realmente encuentran una aplicación exitosa, imponiéndose en el mercado a través de la difusión.

INSERTO: pieza que por lo general es de metal y constituye el alma o estructura de otras piezas blandas como espumas.

INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO: trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido

el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para derivar nuevas aplicaciones.

MAQUINAS Y HERRAMIENTAS DIGITALES: elementos para la fabricación concebidos a a partir del nuevo paradigma de la digitalización, como son entre otras, prototipadoras 3D, cortadoras láser, escáner, centros de mecanizado CNC, etc.

MODELO: es una pieza construida en diversos materiales cuya finalidad principal es servir de pieza de geometría positiva para definir la pieza de geometría negativa (molde). Además estas piezas algunas veces entran a formar parte de otras piezas más complejas como insertos, piezas de ensamble, etc.

MOLDE: es una pieza, o un conjunto de piezas acopladas, interiormente huecas pero con los detalles e improntas exteriores del futuro sólido que se desea obtener.

PLAN DE NEGOCIOS: Un plan de negocios (también conocido como proyecto de negocio o plan de empresa) es un documento en donde se describe y explica un negocio que se va a realizar, así como diferentes aspectos relacionados con éste, tales como sus objetivos, las estrategias que se van a utilizar para alcanzar dichos objetivos, el proceso productivo, la inversión requerida y la rentabilidad esperada.

PROTOTIPO: es un ejemplar o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa.

PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO: conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto, proceso o sistema. Aunque este proceso no se presenta en todas las organizaciones si tiene una gran importancia en aquellas que lo utilizan, este proceso es de carácter estratégico en la actual economía globalizada.

TÉCNICA: es un procedimiento o conjunto de reglas, normas o protocolos que tiene como objetivo obtener un resultado determinado y efectivo.

TECNOLOGÍA: es el conjunto de conocimientos técnicos, científicamente ordenados, que permiten diseñar, crear bienes, servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer las necesidades esenciales.

ABSTRACT

The design and installation of a digital fabrication laboratory for industrial park project of Duitama as applied entrepreneurship outlines the problems of the bodybuilding industry sector, where the need for technological upgrading for the manufacture of molds and models known as product development phase prototypes evidence.

In consideration of the foregoing a business plan which projected describes and explains the business that is to be performed, This plan includes the study of the market, where it is known and determines the potential for industrial manufacturing of sector industrial of Duitama willing to buy the new service market.

The technical description of infrastructure necessary for effective and efficient production is considered. In addition to the definition of the financial resources necessary for the normal functioning of the organization. Thus determining the feasibility for the implementation of that initiative.

Keywords: Feasibility, plant design, laboratory, digital manufacturing, digital machines, digital tools, prototypes, new products, research and development.

RESUMEN

El diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital para la ciudadela parque industrial de Duitama como proyecto aplicado de emprendimiento empresarial esboza la problemática de la industria carrocera del sector, donde se evidencia la necesidad de actualización tecnológica para la fabricación de modelos moldes y prototipos conocida como fase de desarrollo de producto.

En consideración a lo anterior se proyecta un plan de empresa el cual describe y explica el negocio que se va a realizar, el mencionado plan incluye el estudio del mercado, donde se conoce y determina el mercado potencial de industriales del sector manufacturero de la ciudadela industrial de Duitama dispuestos a adquirir el nuevo servicio.

Se considera la descripción técnica de infraestructura necesaria para una eficaz y eficiente producción. Además de la definición de los recursos financieros necesarios para el normal funcionamiento de la organización. Determinando así la factibilidad para la implementación de la mencionada iniciativa.

Palabras claves: Factibilidad, diseño de planta, laboratorio, fabricación digital, maquinas digitales, herramientas digitales, prototipos, nuevos productos, investigación y desarrollo.

INTRODUCCION

El presente trabajo de grado tiene como objetivo determinar la factibilidad para el plan de negocios del diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector de manufactura en la ciudadela parque industrial de Duitama. Inicialmente se aborda el estudio de mercado para hacer una descripción de la población de industrias manufactureras de la ciudadela Industrial de Duitama, las que se constituyen como potenciales clientes para el FABLAB, para posteriormente definir las implicaciones técnicas, financieras y económicas.

El plan de negocios para la creación del laboratorio de fabricación digital FAB – LAB ofrecerá servicios a la industria en relación al diseño y desarrollo de nuevos productos, propuestas de producto que se materializan a nivel de prototipo o modelo funcional gracias al aporte de las nuevas tecnologías de fabricación digital.

Este tipo de iniciativas es totalmente novedosa en la región, aunque existen otros centros de fabricación digital en el país, estos están concebidos como soportes para la actividad académica en las instituciones de educación superior y restringen la posibilidad de impactar de una manera significativa la estructura productiva de la región.

La importancia de esta propuesta de laboratorio de fabricación, subyace en la falencia y precariedad de centros de prototipado en la industria manufacturera de la región, específicamente en la ciudadela parque industrial Duitama, por lo tanto el laboratorio se concibe como un centro que ayuda a promover la innovación y desarrollo para la industria.

El desarrollo de este proyecto pretende establecer un fundamento claro y confiable sobre la viabilidad para realizar este tipo de iniciativas y no aborda la fase de implementación.

1. DEFINICION DEL NEGOCIO Y ALCANCE.

1.1 DEFINICIÓN DEL NEGOCIO

1.1.1 Planteamiento del Problema Los países en vía de desarrollo fundamentan gran parte de su economía en industrias primarias es decir aquellas que cultivan y explotan los recursos naturales tales como la agricultura y la minería, la industria de transformación de las materias primas conocida como industria manufacturera se presenta como una de las posibilidades para el desarrollo de las economías.

En la región, más específicamente lo que compete a la ciudad de Duitama, la industria manufacturera es insipiente. La falta de competitividad de las organizaciones productivas de la región obedece entre otros aspectos a la dificultad para administrar los recursos necesarios en la producción de bienes, fallas en la cadena de suministros y escasos niveles de innovación en los productos. Se evidencian productos de bajo valor y escasa transformación, revelando una precaria visión de administración en cuanto la producción de estos bienes, repercutiendo directamente en la baja productividad de la región.

Igualmente algunas de estas organizaciones productivas desconocen el impacto y la viabilidad de la utilización de nuevas tecnologías de diseño, desarrollo y producción como lo son el hardware abierto, prototipado digital, y el planteamiento CIM (Computer Integrated Manufacture), enfoque de fabricación que utiliza tecnología informática para mejorar el rendimiento de los sistemas productivos, dicha orientación coadyuva a que las organizaciones sean más competitivas en los entornos globales. Es importante considerar como las nuevas tecnologías de producción apoyadas en sistemas CIM facilitan la competencia en los mercados, ya que las empresas pueden reducir los tiempos empleados en el diseño y la manufactura de sus productos.

Integrar nuevas tecnologías de diseño y manufactura en un entorno productivo tradicional no es una tarea fácil, es por eso que surge el concepto de los laboratorios de fabricación digital, (FAB-LAB) lugares especialmente destinados a la creación de objetos con fines a una producción personal o local que se articula cómodamente en entornos de manufactura a pequeña o gran escala que puede posibilitar series cortas de producción con alto valor agregado en innovación y personalización de los productos.

Para las empresas que diseñan y desarrollan nuevos productos es de vital importancia en sus procesos, el desarrollo de modelos, moldes y prototipos, para así poder adelantar de manera exitosa la fase de gestación de nuevos productos.

El laboratorio de fabricación FAB-LAB provee de la infraestructura necesaria para que se puedan desarrollar modelos y prototipos con características de precisión dimensional, disminución de tiempo en los procesos, posibilidad de realizar verificaciones virtuales, experimentación con nuevos materiales, entre otras, lo cual define claras ventajas sobre los procesos tradicionales. Además de lo anterior un centro de prototipado y modelado como se concibe el FAB-LAB garantiza asesoría constante y en tiempo real sobre el desarrollo de propuestas a nivel de modelo o prototipo.

Considerando lo anterior, surge la oportunidad de concebir y diseñara la infraestructura acorde a las necesidades de la región que permita ofrecer servicios de prototipado o definición objetual para comprobación o elaboración de moldes y matriceria conceptualizados en un entorno de fabricación digital FAB LAB, dicho servicio permitirá el acompañamiento técnico a los clientes en la conceptualización del nuevo producto, además de ofrecer la materialización de esas ideas en un prototipo o modelo funcional elaborado con la tecnología digital presente en el laboratorio de fabricación, lo anterior coadyuvara a promover el desarrollo de proyectos viables y provechosos, en los cuales la industria local pueda solucionar sus necesidades de configuración y desarrollo de productos.

Los entornos FAB LAB ofrecen como otros sistemas productivos el pretexto apropiado para la conceptualización y el diseño de plantas, que para este caso específico se concibe como el diseño del laboratorio de fabricación digital el cual si es concebido desde los principios de la ingeniería industrial permite generar sistemas de procesos realmente productivos y eficientes en la administración de los recursos, satisfaciendo las necesidades de producción.

1.1.2 Pregunta de investigación Las empresas manufactureras de la ciudadela parque industrial de Duitama, adolecen en gran medida de tecnologías e infraestructura apropiada para aportar mayor eficacia y eficiencia en los procesos de modelado y prototipado, por lo tanto el interrogante a abordar es:

¿Qué infraestructura es factible diseñar y montar para el desarrollo de modelos, moldes y prototipos necesarios en el diseño y desarrollo de nuevos productos para el sector manufacturero ubicado en la ciudadela parque Industrial Duitama?

1.1.3 Alcance El proyecto determinara las condiciones del mercado, las características de infraestructura, los análisis financieros y la evaluación económica necesaria para realizar el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB-LAB, donde se garantice el servicio de creación de modelos, moldes y

prototipos para el sector manufacturero de la ciudadela parque industrial de Duitama.

2. JUSTIFICACION DEL NEGOCIO

Incorporar nuevas tecnologías para el desarrollo de productos permite a los industriales del sector manufacturero de la ciudadela parque industrial Duitama ofrecer nuevos productos en un tiempo menor al que tradicionalmente utilizaban, garantizar mayor precisión para el ajuste de la piezas, proveer acabados y geometrías difícilmente logradas con la infraestructura tradicional, eliminar defectos y disminuir errores en la conceptualización de piezas y conjuntos, todo esto redundando sustancialmente en ahorro de costos, aventajando considerablemente al sistema tradicional, permitiendo entre otras cosas permanecer a la vanguardia proveyendo diseños innovadores.

Este tipo de iniciativas impacta favorablemente la innovación, ya que el laboratorio permitirá la proliferación y maduración de ideas de producto sin las consideraciones propias de la manufactura a gran escala. Son notables las necesidades de desarrollo de nuevos productos en las industrias manufactureras del sector, ya que este tipo de procesos implica la consecución de tecnologías y métodos que acarrear un costo adicional que los industriales no pueden asumir en su totalidad o que han venido desarrollando de manera tradicional con el concurso de técnicas y proceso poco competitivos (desarrollo de moldes, modelos y prototipos con tecnología tradicional), también es bien conocido que una de las premisas de la competitividad es la innovación, fenómeno que en la actualidad define sustancialmente la permanencia de un empresa en el competitivo mundo globalizado.

Los riesgos que atañen el abordaje de este tipo de iniciativas obedecen propiamente a alcanzar el punto de equilibrio necesario para el normal funcionamiento del laboratorio de fabricación, para lo cual se hace necesario la vinculación del sector productivo que seguramente y a partir de sus necesidades manifiestas de innovación, administración de producción, y manejo eficiente de los recursos, contemplaran las posibilidades del servicio ofrecido por el FABLAB como un aliado estratégico en el fortalecimiento del sector manufacturero.

La inversión requerida para la implementar estas iniciativas, puede considerarse relativamente alto, ya que lo que se persigue es brindar una infraestructura de última tecnología, sin embargo se establece que los beneficios asociados a la eficiente producción de estos sistemas garantizan la posibilidad de amortización de los equipos

Además la incursión de este tipo de tecnologías (fabricación digital) mejora la percepción de los empresarios para adentrarse al conocimiento de nuevas formas de administración de la producción y coadyuva indirectamente en una gestión de los suministros más efectiva.

Los empresarios que accedan al nuevo servicio a ofrecer podrán materializar sus propuestas de producto a partir de tecnologías de prototipado que sean rápidas, confiables y eficientes por lo tanto es importante considerar que ofrecer servicios que apoyen el procesos de configuración formal de los posibles nuevos productos ayudaran a los empresarios a satisfacer necesidades tacitas en la industria manufacturera de la región.

3. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el estudio de factibilidad para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector manufacturero de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar el estudio de mercados para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector manufacturero de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama.

Realizar el estudio técnico para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector manufacturero de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama.

Realizar el estudio financiero para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector manufacturero de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama.

Realizar la evaluación económica para el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector manufacturero de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama.

5. PLAN DE NEGOCIOS

El plan de negocios que se establece en el presente documento describe las diferentes etapas necesarias a contemplar para explicar el negocio de creación de un laboratorio de fabricación digital para la ciudadela parque industrial Duitama, entre ellas se mencionan, el estudio de mercado, estudio técnico, organización, la inversión requerida, financiamiento, y la rentabilidad esperada, permitiendo establecer una evaluación del proyecto.

5.1 ESTUDIO DE MERCADOS

5.1.1 Definición de Objetivos

5.1.1.1 Objetivo General

Conocer y determinar el mercado potencial de industriales del sector manufacturero de la ciudadela industrial de Duitama interesados en acceder a los servicios del laboratorio de Fabricación Digital FAB LAB.

5.1.1.2 Objetivos Específicos

Cuantificar y estudiar la demanda del servicio en la ciudadela industrial de Duitama.

Determinar las características del servicio que se va a prestar.

Determinar la mejor manera de promocionar el servicio que se va a prestar.

Determinar la ubicación y el precio adecuados para el servicio.

5.1.2 Análisis del sector Es importante, antes de esbozar un diagnóstico definir el sector al cual va dirigida la propuesta; se entiende como el sector manufacturero de la ciudadela parque industrial Duitama al conjunto de agremiaciones que transforman materias primas (conocido también como sector secundario o industrial) que son extraídas o producidas por el sector primario en productos de consumo mediante procedimientos industriales. Son relativamente trascendentes los sectores metalmecánico y de transformación de polímeros (fibras de vidrio, cauchos, poliuretanos rígidos y espumados) como actores protagónicos en el presente informe.

La actividad manufacturera de Duitama está localizada en el casco urbano y en la cooperativa industrial de Boyaca CIDEB LTDA mejor conocida como ciudadela parque Industrial de Duitama. La actividad de la ciudadela categoriza sus industrias como pequeñas o medianas empresas entendiéndose aquellas que poseen entre 11 y 200 trabajadores, con activos totales entre 501 y 5000 SMMLV.

En la actualidad están afiliadas a la cooperativa y en funcionamiento un total de 61 empresas categorizadas así: 4 empresas sector alimentos, 18 comercializadoras, 5 carroceras, 15 servicios, 4 siderúrgicas, 7 construcción, 3 transporte de carga, 4 fibra de vidrio y cauchos, generando aproximadamente 1500 empleos directos y 4500 Indirectos.

Se define un grupo de observación y análisis primario correspondiente a aproximadamente 10 empresas propias del sector metalmecánico (carroceras) y polímeros (caucho y fibra de vidrio).

A partir de estudios realizados aplicados al sector manufacturero del corredor industrial de Boyacá por parte del centro regional de gestión para la productividad y la innovación de Boyacá CREPIB (2011), se ha podido establecer el protagonismo del sector metalmecánico dentro del aparato productivo de la región. Se identifica el sector metalmecánico como el más dinámico en la generación de empleo regional, en innovación, en desarrollo tecnológico, definiendo la cadena metalmecánica como estratégica para el desarrollo económico del departamento, debido a la experiencia instalada del sector en metalmecánica, la construcción de carrocerías, la demanda que existe en el mercado en estos campos y el capital humano respaldado por la oferta institucional para la formación tecnológica y universitaria (CREPIB, 2011).

La importancia de estas empresas del sector metalmecánico y siderúrgico, según el Departamento para la prosperidad Social DPS (2014), en términos porcentuales, significa alrededor del 16% del PIB regional, a pesar de la crisis nacional del sector manufacturero. Estableciéndose que en Boyacá este sector es uno de los pocos que soporta el buen comportamiento económico departamental reportando inclusive un crecimiento apreciable, absorbiendo gran parte de la mano de obra calificada y no calificada ofreciendo un tipo de empleo más estable (DPS, 2014)

Otro elemento a resaltar en la industria manufacturera de acuerdo con el Documento Diagnostico del Plan de Ordenamiento Territorial Duitama POTD (2002), tiene que ver con el evidente rezago tecnológico del sector, lo que afecta directamente la competitividad. A partir de este plan, las Implicaciones pueden derivar en que el sector manufacturero de pequeña escala no podrá jugar un papel destacado en el desarrollo regional si su dinámica es independiente del sector manufacturero moderno o formal (POTD, 2002).

En concordancia con el estudio de mercados realizada en el presente proyecto, el Diseño y la fabricación digital aparecen hoy como respuesta a las necesidades de

pequeños empresarios que desean permanecer en el sector y se visualizan como competidores importantes... Véase pregunta e, Anexo C...

La fabricación digital hace uso de técnicas que posibilitan una traducción directa del mundo digital al mundo físico. Estas técnicas son capaces de concebir y construir con precisión objetos y arquitecturas cuyas geometrías y procesos constructivos difícilmente podrían ser logrados mediante una producción artesanal o industrial.

En Colombia se ha venido involucrando procesos de fabricación digital, desde el año 2008. Actualmente se encuentran en funcionamiento (4) cuatro FabLabs, ubicados en Bogotá Medellín y Cali, su funcionamiento se encuentra asociado al concurso de universidades como: Universidad Nacional y Universidad Autónoma de occidente.

Los FAB LAB en estas universidades se han estado utilizando para experimentar y desarrollar técnicas de diseño, usando como herramientas tecnologías digitales capaces de producir geometrías complejas que pueden ser luego traducidas desde el ordenador directamente a maquinaria CAD CAM replicándose así con alta precisión. También se desarrolla diseño en la fabricación de objetos de pequeña escala, hasta complejos sistemas arquitectónicos, con producción no serializada, en masa, y sin costos añadidos. Fab Lab funciona bajo un modelo sostenible de producción y de optimización de recursos, enfocándose en la investigación para generar resultados con alto grado de innovación, precisión y acabados de primera calidad.

Las tecnologías que se vinculan a la actividad del FAB LAB redundan en ser las últimas desarrolladas y con implicaciones de control y función en torno a los sistemas digitales, es así que allí se encuentran: sistemas de mecanizado con control numérico CNC, prototipadoras rápidas, scanner 3D, cortadoras láser, entre otras. Según su creador los FAB LAB están dotados de una infraestructura capaz “construirlo casi todo”

A nivel mundial están surgiendo nuevos Fab labs denominados Fablabs coworkers, espacios destinados al desarrollo de ideas de negocio estructuradas estratégicamente por un grupo de profesionales que utilizan la tecnología fab lab inicial para la materialización de propuestas a nivel de prototipo o modelo funcional

El coworking (cotrabajo) es una forma de trabajo que permite a profesionales independientes, emprendedores y pymes de diferentes sectores compartir un mismo espacio de trabajo, tanto físico como virtual, para desarrollar sus proyectos profesionales de manera independiente, a la vez que fomentan proyectos conjuntos. El neologismo cotrabajo es la traducción en español al termino coworking, pero el termino coworking es más aceptado que el término cotrabajo.

En la ciudadela parque industrial Duitama la fabricación digital está en una etapa de precario desarrollo. La configuración de modelos, moldes y prototipos se viene realizando de manera tradicional con el concurso de técnicas artesanales, las industrias que destinan esfuerzos en la creación de nuevos productos donde se hace necesario vincular la materialización de estas ideas, realizan la actividad con el concurso de personal experto conocidos como modelistas, personal calificado en la talla de formas sobre diferentes materiales en especial madera. En el desarrollo para la configuración formal muchas veces se utilizan equipos convencionales como son torno paralelos, fresadoras horizontales, limadoras y sierras mecánicas, además de herramienta básica como son: limas, seguetas, prensas, cortadores, formones, escofinas, gubias, etc. En ocasiones hacen uso de maquinaria con control numérico computarizado, sobre todo cuando se hace imprescindible definiciones dimensionales de alta precisión, este servicio lo contratan en talleres externos al parque industrial... Véase pregunta c, Anexo C...

La concepción del uso de herramientas digitales para la configuración formal, se puede mencionar que es un campo poco conocido y escasamente utilizado por los empresarios del parque Industrial... Véase pregunta c, Anexo C...

Se entiende como tecnologías de fabricación digital, a dispositivos, máquinas, programas e infraestructura caracterizada por el manejo de los productos de forma digitalizada y fabricación automática a pequeña escala. Las tecnologías digitales de fabricación aluden principalmente a la digitalización de la fabricación más allá de la digitalización de los procesos productivos, convergen en un nuevo paradigma de fabricación, es un nuevo modelo que transforma la fabricación tradicional donde una primera área de actuación es la digitalización de todo tipo de productos de tal forma que se pueda pasar fácilmente de la versión digital a la versión física de los productos utilizando nuevas tecnologías como la impresión 3D.

Las áreas donde se están utilizando estas tecnologías en la actualidad son: prototipado y maquetas, objetos personalizados, mecanismos, dispositivos electrónicos, mantenimiento y proyectos específicos.

Actualmente se están presentando tendencias tecnológicas que convergen y apuntan a desarrollar la fabricación digital como es el caso de: digitalización del sector manufacturero tradicional (sensores, automatización de procesos, representación digital de datos y productos), cloud, ("nube" de almacenamiento de información) Tecnologías de fabricación de bajo coste, electrónica personalizada, robótica, open hardware¹ y crowdfunding²

Estudios realizados por la Fundación Telefónica TELEFONICA (2014) mencionan como las nuevas tecnologías de fabricación difieren en relación a las premisas básicas de la producción tradicional e impulsan nuevas posibilidades para la gestión de ideas de negocio. Una de las diferencias fundamentales entre ambos modelos de fabricación a saber digital y tradicional, es que en la fabricación digital no existen

economías de escala, se afirma que cada vez que una máquina fabrica un elemento, reinterpreta los datos digitales del producto, por lo que si cada elemento que se va a producir incorpora diferencias, este hecho no supone un coste añadido en la fabricación (TELEFONICA, 2014).

Las nuevas tecnologías de fabricación digital, generan una forma de producción diferente a la normalmente conocida, estas tecnologías modifican la estructura de costos debido a que se producen elementos únicos limitando considerablemente la preproducción seriada desembocando en series cortas. Este hecho también afecta los nichos de consumo los cuales se caracterizan por el alto nivel de personalización, que aunque no son muy difundidos, se prevé que crecerán hasta alcanzar y sobrepasar los estándares asociados a la producción tradicional.

Las nuevas tecnologías en unión con nuevas formas de estructura social y laboral facilitarán la creación de empresas. Por una parte, nuevas ideas emergerán gracias a fenómenos como el crowdsourcing³ y a las menores limitaciones para emprender; por otra, nuevos modelos de negocio reducirán de forma drástica las necesidades de capital. La combinación de ambos factores facilitará la actividad de nuevos emprendedores, que podrán utilizar estos conceptos en negocios que ya existen actualmente y ofrecer nuevas prestaciones, como la personalización de los productos, y también en nuevos negocios relacionados con el propio desarrollo de la tecnología o con el proceso de ideación, fabricación y venta de nuevos productos (TELEFONICA, 2014).

Considerando lo anteriormente mencionado se puede esbozar que la creación de laboratorio de Fabricación digital FABLAB en la ciudadela industrial de Duitama se articularía favorablemente con la dinámica empresarial, ayudando en cierta medida al desarrollo del sector metalmecánico en especial al que correspondiente a la creación de carrocerías y potenciaría la manufactura de autopartes en polímeros, piezas de obligada consideración en el diseño y configuración de las carrocerías para buses, busetas y busetones, además influiría de manera importante en la vinculación de nuevas tecnologías necesarias en la industria.

5.1.3 Análisis del mercado

5.1.3.1 Mercado objetivo. Se enmarca dentro de los límites geográficos de la ciudadela parque Industrial de Duitama Boyacá, lugar donde se ubican los principales clientes de los servicios ofrecidos por el laboratorio de fabricación digital FABLAB. Específicamente el sector manufacturero en la ciudadela Industrial de Duitama el cual es reconocido principalmente por el gran desarrollo de la industria carrocera y la industria de autopartes para autobuses, busetones, busetas autocares y demás. Este mercado se determina a partir que la ciudadela parque industrial Duitama, es el más importante consumidor de los servicios del laboratorio

de fabricación digital además este lugar permite la convergencia de actividades manufactureras que pueden ser abordadas a partir del diseño y montaje de un FAB LAB.

5.1.3.2 Mercado potencial. También es importante considerar que a partir de los datos encontrados en la base de datos de los establecimientos matriculados y renovados pertenecientes a la jurisdicción de la cámara de comercio de Duitama CCD, (2016). Dentro de las fronteras de la ciudadela parque industrial existen otras industrias de actividad relacionada a la manufactura que son proclives a abordar, como son: fabricación de remolques y semirremolques, industrias del mobiliario, metalmecánicas de uso estructural, aparatos de uso doméstico (enfriadores), baterías y acumuladores eléctricos, productos de vidrio, etc (CCD, 2016) Además a futuro se proyecta traspasar las fronteras de la ciudadela parque industrial para así incluir otros posibles clientes ubicados en el corredor industrial de Boyacá (Paipa, Duitama, Nobsa, Sogamoso).

5.1.3.3 Nicho del mercado A partir de la observación relacionada con la temática principal de este proyecto se especifica las industrias del sector carrocerero y de fibra de vidrio de la ciudadela parque industrial Duitama, que desarrollan modelos moldes y prototipos con procesos tradicionales de mecanizado y configuración, generando diversidad de piezas (autopartes) para la fabricación de carrocerías.

5.1.3.4 Segmentación del mercado La Cooperativa Industrial de Boyacá, CIDEB LTDA, se ha constituido en la empresa promotora de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama. La Calificación como Parque Industrial fue otorgada según resolución N° 499 del 16 de julio de 1981 por el Ministerio de Desarrollo Económico. La Cooperativa Industrial de Boyacá CIDEB LTDA, nació en el año 1964, motivada por el empeño de un grupo de empresarios Boyacenses, en 1970 tomó el nombre que hoy lleva (POTD, 2002).

En la actualidad está conformada por más de sesenta empresas agrupadas estratégicamente en el Centro Industrial de Boyacá, Ver tabla 1, el empuje de sus industrias ha hecho de esta ciudadela una de las más importantes en la construcción y ensamble de carrocerías, siendo reconocidas y premiadas en el ámbito nacional e internacional por su excelente calidad posicionando a Duitama como un importante puerto transportador terrestre de impetuoso desarrollo futurista.

Tabla 1
Empresas ubicadas en la ciudadela parque industrial Duitama

TIPO DE ACTIVIDAD	NUMERO DE EMPRESAS	NOMBRE
Carrocerías	6	Autobuses AGA de Colombia Ltda Carrocerías Invicar Ltda Industrias Logos Industrias A.G.V. Ltda Industrias Tecnicar Ltda Alianza carrocera de Boyaca S.A.S
Fibra de Vidrio y Caucho	4	Plásticos y Poliuretanos GBS Espumol Ltda Mecanizados y Cauchos Atlas Industria de Modelos Kato Ltda
Siderúrgicas	4	Fundiciones Tecnicas Colombianas. Gerdau Diaco Laminados y trefilados de colombia Metalúrgicas de Oriente Ltda. Mepsa
Construcción	7	Sika Andina S.A. Tamizados Parada Figuacero S.A. Vítroalum Sucesores de Jose Miguel Medina Distrilumega SIMA
Maderas	1	Industria de Maderas La Ceiba
Alimentos	4	Coopinalco Ltda Industria de Alimentos Liroyaz Inversiones El Dorado Ltda Prosamin
Comercializadoras	18	Grupo Nutresa Organización Cardenas Grupo surti S.A.S Altipal Altimax Detergentes LTDA Tropiboy Distrisagi Harinera del valle Molino la espiga Santelmo Heroes Distribuciones Distribuciones Jhonalf Distribuciones la Nieve Bimbo Casa Luker Distribuciones macroventas Inversiones Lummy's
Transporte de Carga y Equipo	3	Coordinaltra Ltda Vigitrans S. en CS. Transportes THM
Servicios	15	CIDEB Ltda Rosas central Automotriz Servipesados Trucks Soimet Industrial Services SENA Rafael Mariño Fundacion Operación Sonrisa Grupo Togonpi Tracker de Colombia S.A Macroseguros Combustibles Boyaca de Colombia Tractolujos Tamayo A.T.I. Asistencia Tecnica Industrial Estacion de servicio la isla

Fuente : Cámara de Comercio de Duitama 2016.

Dentro de la distribución geográfica de la Ciudadela parque Industrial de Duitama, se encuentran las industrias distribuidas en diferentes sectores económicos como son: siderurgia, fibra de vidrio y caucho, alimentos, carrocerías, madera, construcción, comercialización, transporte de carga y servicios (CCD, 2016).

Para el desarrollo del diseño y montaje de un FAB LAB se asumen los sectores de: polímeros (fibra de vidrios y caucho) y carroceras, correspondientes a 10 industrias (15% de las industrias) como el segmento más factible donde ubicar el nuevo servicio A partir de la indagación se encontró que dos empresas de las 10 consideradas están en proceso de liquidación. Cada una las industrias manufactureras de la ciudadela parque industrial Duitama con actividad comercial vigente:

Autobuses AGA de Colombia Ltda
Carrocerías Invicar Ltda
Industrias Logos
Industrias A.G.V. Ltda
Industrias Tecnicar Ltda
Plásticos y Poliuretanos GBS
Espumol Ltda
Industria de Modelos Kato Ltda

5.1.3.5 Perfil del cliente En concordancia con el instrumento de análisis del mercado (encuesta), se sugiere como cliente principal a las empresas que desarrollan piezas (autopartes) para el ensamble de carrocerías, las cuales son manufacturadas a partir de procesos de mecanizado y conformado tradicionales. A partir de la necesidad manifiesta del diseño y desarrollo de nuevos productos, específicamente lo relacionado a la construcción de modelos, moldes y prototipos... Véase preguntas a, b, Anexo C...

5.1.3.6 Servicios sustitutos y complementarios El desarrollo de piezas (modelos, moldes, prototipos) para la fabricación de carrocerías se pueden referenciar a partir de dos principios de fabricación.

Fabricación tradicional: implica la manufactura de piezas a partir de sistemas de mecanizado y conformado convencional.

Fabricación digital: Es la manufactura de piezas con el concurso de modernas técnicas de manufactura (prototipado, corte laser, mecanizado CNC)

5.1.4 Clasificación de la competencia Se presenta clasificada de la siguiente forma.

5.1.4.1 Modelistas. Personas con la habilidad de poder materializar ideas registradas en planos y bocetos con un nivel de precisión aceptable excelentes acabados.

5.1.4.2 Talleres de mecanizado Tradicional. Lugares donde converge maquinaria para el arranque de viruta como son torno, fresadora, taladro, limadora, rectificadora, etc. con características e precisión y acabados moderados. Existen 5 Talleres de mecanizado Tradicional reconocidos en la ciudad.

5.1.4.3 Centros de Mecanizado CNC. Lugares de prestación de servicio de mecanizado con tecnología de control numérico por computador, con altas especificaciones de precisión, disminución de errores y tiempo de mecanizado, ideal para construir piezas de complejidad formal. Existe (1) centro de mecanizado CNC reconocido en la ciudad.

5.1.4.4 Servicios de Prototipado. Su planteamiento es diferente a las máquinas de arranque o sustracción de material, permite la fabricación por adición, donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material, sus ventajas radican en el ahorro de material y tiempo de fabricación.

5.1.5 Registro de la competencia A partir de la base de datos con los registros de las personas naturales y jurídicas así como de los establecimientos matriculados y renovados adscritos a la cámara de comercio de Duitama. Se presenta la oferta de servicios de elaboración de modelos definitivos para molde, elaboración de moldes y prototipos. Este histórico de datos se encuentra actualizado y obedece a la clasificación industrial internacional unitaria CIIU lo que facilita su consulta (CCD, 2016). Ver tabla 2.

Tabla 2
 Proveedores del servicio de desarrollo de productos

TIPOLOGIA DEL SERVICIO	PROVEEDOR
<p>Modelistas</p>	<p>Guillermo Botia Silva Dirección: Calle 5 3-10 ciudadela parque industrial Duitama Teléfono: 8056279</p> <p>Gregorio Curtidor Barrera Dirección: Calle 2 ciudadela parque industrial Duitama Teléfono: 8056279</p>
<p>Talleres de mecanizado Tradicional</p>	<p>Industrias G y B Ltda Dirección: Carrera 35 # 6 -36 Sauzalito Teléfono: 7614136</p> <p>Tornimet Ltda Dirección: Carrera 19 # 10ª 07 Teléfono: 3133908861</p> <p>Industrias de maquinados Martec Ltda Dirección: Carrera 26ª # 22 - 30 Teléfono: 3202361066</p> <p>Industrias mecánicas Solmar Ltda Dirección: Calle 9C # 31 - 72 Teléfono: 7602939</p> <p>Mecanizados Industriales Precisión Ltda Dirección: Calle 21B # 40 Teléfono: 7619067</p>
<p>Centros de Mecanizado CNC</p>	<p>Mecanizados Industriales Precisión Ltda Dirección: Calle 21B # 40 Teléfono: 7619067</p>
<p>Servicios de Prototipado</p>	<p>Diseño Experimental Dirección: km 4.5 vía Duitama - Nobsa Teléfono: 3143817623 - 3118579421</p>

5.1.6 Análisis de la competencia El servicio se oferta de la siguiente forma:

5.1.6.1 Modelistas. Poseen la reputación y confianza del sector para desarrollar las piezas por encargo, los costos del servicio están unificados aunque con algunas variaciones no muy significativas, presentándose así⁴:

Piezas Grandes (1 – 10 m²) se cobra por metro cuadrado de trabajo, corresponden por lo general a frontales, techos, villarés, mamparas, palomeras, partes traseras, etc. El costo gira alrededor de los \$ 800.000 por metro cuadrado correspondiente únicamente al modelo. Los modelistas también ofrecen el servicio de hechura de moldes y el costo es similar a la elaboración de modelos. El tiempo estimado para la fabricación es aproximadamente 1 días por metro cuadrado.

Piezas Pequeñas (Hasta 1 m²): Los modelistas hacen una primera aproximación en área y luego calculan el tiempo consumido para la fabricación, debido a que en la medida en que la pieza se hace más pequeña el nivel de complejidad formal aumenta. El costo para el modelado de estas piezas orbita alrededor de los \$ 70.000 por hora.

El tiempo consumido en promedio para el modelado de piezas y moldes se describe así:

Piezas pequeñas: se consume entre 1 y 2 días para su consecución.

Piezas grandes: Se consume entre 3 y 8 días para su consecución.

5.1.6.2 Talleres de mecanizado tradicional. Estos proveedores intervienen en piezas cuyas geometrías no son tan complejas y apoyan muchas de las veces al modelista generando piezas secundarias o insertos que pueden llevar los modelos, el costo de las piezas se estima a partir del tiempo de mecanizado, considerándose entre \$ 40.000 a \$ 70.000 por hora, dependiendo de la precisión y el ajuste de la pieza además si implica operaciones de torneado o fresado⁵.

5.1.6.3 Centros con Tecnología CNC. El servicio se requiere cuando el modelo requiere mayor precisión dimensional, Ahorro de tiempo o complejidad formal. Los costos se cuantifican de la siguiente forma: Hora de mecanizado de la maquina: entre \$60.000 y \$120.000, los costos de programación varían desde los \$70.000 hasta los \$300.000 por hora y obedecen a la complejidad formal de las piezas a mecanizar⁶. También es notable mencionar que en la ciudad de Duitama solo se realiza programación manual es decir ingreso de código directamente a la máquina, la utilización de software como Master CAM o similares no se realiza en la ciudad de Duitama, encontrándose este servicio en Bogotá.

5.1.6.4 Centro de Prototipado Rápido. Se consideran varios factores para estimar el costo del servicio; La cantidad de material en gramos del modelo (\$200 por gramo), El tiempo de la impresión (\$ 20.000 por hora), la calidad del acabado (\$ 25 adicionales por cm² de pintura).⁷

5.1.7 Estrategias de mercado

5.1.7.1 Concepto del Servicio. El servicio prestado se establece a partir de la indagación inicial referenciada en el instrumento (encuesta) del anexo C, el concepto del servicio del laboratorio de fabricación se describe a continuación. Ver tabla 3.

Tabla 3
Descripción del servicio laboratorio de fabricación digital

SERVICIOS	DESCRIPCION
Servicio básico	Mecanizado: Desbaste de piezas, modelos y moldes mediante tecnología de fresado y taladrado CNC...Véase pregunta c, Anexo C...
	Prototipado: Creación de piezas, modelos y moldes mediante tecnología de impresión 3D...Véase pregunta c, Anexo C...
	Programación: para mecanizado, mediante software CAM o ingreso de código manual en la máquina...Véase pregunta c, Anexo C...
	Corte laser CNC: De planimetrías de madera o polímero que interactúan como piezas intermedias o finales...Véase pregunta c, Anexo C...
	Ensamble: Unión de diferentes partes de una pieza.
Servicios adicionales	Modelado virtual de piezas. Construcción de piezas con ayuda de software CAD, Digitalización de objetos (escaneo 3D). En un proceso futuro de ampliación de la oferta de servicios del FAB LAB se prevé vincular algunos servicios adicionales como son la evaluación y selección de alternativas y servicios de ingeniería de producto (fase analítica) para así ofrecer un servicio más integral...Véase preguntas c, o, Anexo C...
Metodología y recursos utilizados	La metodología orbita entorno al desarrollo de diferentes tipos de proyectos, alrededor de un proyecto convergen profesionales de diferentes áreas que aportan desde su experticia. Se prevé el desarrollo de varios proyectos a la vez con el fin de optimizar los recursos presentes en el centro de prototipado. (Impresoras 3d, cortadoras laser, centros de mecanizado, software entre otros)...Véase pregunta g, Anexo C...
Tiempo de Duración del servicio	El tiempo considerado está definido por los proyectos a desarrollar, aunque se estima entre un par de días hasta seis meses como el rango de tiempo máximo...Véase preguntas d, n, Anexo C...
Personal involucrado en la prestación del servicio	Personal técnico y tecnólogo con conocimientos de modelado virtual y manufactura asistida por computador principalmente, además intervienen indirectamente personal de las empresas contratantes del servicio como influenciadores del proyecto...Véase pregunta g, Anexo C...
Lugar y horarios de atención	El espacio destinado para la prestación del servicio se encontrara ubicado dentro de la ciudadela industrial de Duitama, con horarios de atención de lunes a Viernes de 8:00 A.M a 7:00 P.M ...Véase pregunta l, Anexo C...

5.1.7.2 Estrategias de distribución. Para el servicio ofrecido por el FAB LAB se asume un canal de distribución para adquirir las materias primas necesarias para la

elaboración de los modelos, moldes y prototipos, como son: metales (variedad de aceros, aluminios, bronce, etc.) polímeros (resinas para alimentar la prototipadora) y maderas (laminadas, tableros de fibras, de partículas y contrachapados). Se define el canal Distribuidor Industrial (del Productor o Fabricante a Distribuidores Industriales y de éste al Usuario Industrial): Con un nivel de intermediarios (los distribuidores industriales).

Este canal se establece de forma esporádica, en el caso que el cliente no provea las materias primas, en caso contrario el laboratorio adquirirá las materias primas sin recargo a los costos comerciales de materia prima y el costo total se define al servicio de mecanizado.

5.1.7.3 Estrategias de precio. Se estima la información a partir del instrumento (encuesta). Para determinar el precio se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: En primera instancia, la estructura de costos para establecer el monto de la ganancia mínima que percibe la empresa, se pretende proponer precios similares a los precios de la competencia con métodos de desarrollo tradicional, de tal forma que los nuevos clientes percibirán como el principal beneficio del servicio la disminución de tiempo necesario para los desarrollos (25% menos) ...Véase pregunta n, d, Anexo C... Y la garantía de excelentes acabados y alta precisión dimensional, lo que al final redundara en ganancia para los empresarios y permite ingresar al mercado con un precio muy competitivo. Además se considera las estimaciones de precio del estudio de mercados...Véase pregunta f, Anexo C... Los precios se establecen de la siguiente forma, véase tabla 4.

Tabla 4
Costos asociados al servicio

SERVICIO	COSTO / HORA
Modelado y moldeado CNC de piezas grandes (m ²)	100.000 COP
Modelado moldeado CNC y Prototipado y de piezas pequeñas (cm ²)	90.000 COP
Programación CAM	185.000 COP

El costo referenciado anteriormente obedece al servicio de mecanizado de piezas, no incluye costo de materiales a mecanizar, ni impuesto de gravamen IVA.

5.1.7.4 Estrategias de promoción. En consideración al análisis del mercado referenciado en el instrumento (encuesta) se pudo determinar que la forma de promoción más utilizada por los empresarios del parque ciudadela industrial de Duitama es el voz a voz...Véase pregunta p, Anexo C... Esta técnica implica la fácil comunicación entre los empresarios donde se comunican y consultan aspectos relevantes a su negocio, esta forma de comunicación se facilita debido a las escasas distancias entre las fábricas.

Considerando lo anterior se plantea inicialmente visitas de promoción de servicios a cada uno de los empresarios con apoyo de plegables o volantes para promocionar el servicio, esto sumado a la rápida proliferación de la información permitirá una rápida promoción del nuevo negocio.

El costo asociado a la promoción es de: **\$ 360.000** anuales, correspondiente a material impreso (Volantes y plegables promocionales).

Además se plantea como herramienta adicional el diseño y publicación de una página Web para apoyar la difusión del servicio (cuyo costo no está contenido en el presente informe pues se proyecta realizar la inversión en un tiempo futuro).

5.1.7.5 Estrategias de comunicación. A partir de los datos obtenidos en el análisis del mercado referenciado en el instrumento (encuesta)...Véase pregunta q, Anexo C... se establece la utilización de los siguientes canales de comunicación: Teléfono, Correos electrónicos, página web, material impreso (volante, plegable), oficina de representación y asistencia a ferias especializadas del sector.

5.1.7.6 Estrategias de servicio. En el caso concreto del Laboratorio de fabricación, el producto se define como un servicio a prestar el cual se describe de la siguiente forma: Construcción de modelos, moldes y prototipos (desarrollos) para la industria carrocera del parque ciudadela industrial Duitama. A partir de lo anterior y referenciando el análisis del mercado del instrumento (encuesta) se conciben las siguientes estrategias:

- Proveer de servicios innovadores de mecanizado, apoyado en el uso de nuevas tecnologías como son prototipado rápido, corte laser, escáner 3D, Servicios de programación CAM, entre otros...Véase pregunta e, Anexo C...

- Prestar un servicio de mecanizado de seguimiento constante en el proceso de evolución y validación de las piezas...Véase pregunta k, Anexo C...

- Involucrar la participación directa de los clientes para la definición de las piezas utilizando métodos innovadores de comunicación, como son la internet, utilización de almacenamiento de datos en la nube, etc...Véase pregunta g, p, Anexo C...

- Disminuir el tiempo de mecanizado de las piezas a un 25% del tiempo utilizado en la actualidad en los desarrollos tradicionales...Véase pregunta n, d, Anexo C...
- Garantizar el mecanizado de geometrías complejas.
- Ofrecer mayor precisión y exactitud dimensional en las piezas construidas (mm y decimas de mm)...Véase pregunta m, Anexo C...
- Garantizar la vinculación de todos los posibles actores de la definición de las piezas como son. Directivas, trabajadores, clientes externos y expertos (diseñadores e ingenieros) ...Véase pregunta g, Anexo C...
- Garantizar la reserva y confidencialidad de los proyectos y así evitar la copia y el plagio de los desarrollos...Véase pregunta k, Anexo C...
- Ofrecer posibilidades de nuevos materiales para la construcción de los desarrollos como son metales, polímeros y compuestos, reemplazando la utilización frecuente de fibra de vidrio y resina poliéster.
- Promover el uso de nuevas tecnologías como herramientas adecuadas para la gestión de una nueva forma de diseño y desarrollo de producto como lo es la ingeniería concurrente, dejando atrás la tradicional forma secuencial de desarrollo...Véase pregunta h, Anexo C...
- Ofrecer una imagen de negocio totalmente diferente a las empresas que realizan los desarrollos tradicionales. Una empresa que se perciba como altamente innovadora tecnológicamente y eficiente en la administración de los recursos.

5.1.8 Proyección de ventas

5.1.8.1 Cuadro de proyección de ventas. Como referencia inicial se asume el análisis del mercado esbozado en el instrumento (encuesta) en el cual se establece que de la población objeto de estudio (8 industrias manufactureras de la ciudadela parque industrial de Duitama) el 100% manifiesta realizar el proceso de Diseño y desarrollo de productos...Véase pregunta a, Anexo C..., además que el 100% de estas estas empresas en el proceso de desarrollo elaboran modelos, prototipos o moldes ...Véase pregunta b, Anexo C... y que la totalidad de encuestados afirman estar en la disposición de contratar nuevas tecnologías para el desarrollo de productos...Véase pregunta e, Anexo C... se podría afirmar que; Debido a que el nuevo servicio a ofertar se basa principalmente en el desarrollo (fabricación de modelos, prototipos o moldes) de nuevos productos utilizando nuevas tecnologías, existe una demanda potencial del 100% del nuevo servicio.

Para establecer el patrón de demanda del servicio estimado para un año se procede a cuantificar el número de horas de prestación del servicio anual de la siguiente forma, ver tabla 5.

Tabla 5
Demanda del servicio estimada

ESTIMADO ANUAL DEL SERVICIO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS (Horas/Mes)											
Enero	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept.	Oct.	Nov	Dic.
Vacaciones	Trabajo en ciclo laboral normal.										Vacaciones
Horas/Mes											
96	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	96
Total Anual en horas de servicio: 2112											

En los meses de Enero y Diciembre las empresas determinan vacaciones para sus empleados en diferentes ciclos y la actividad laboral se ralentiza disminuyendo el número de nuevos desarrollos

5.1.8.2 Pronostico de la demanda futura del servicio. Para la proyección de Ingresos primer año se fundamentan principalmente en consideraciones del estudio de mercado, referenciado en el instrumento de indagación (encuesta)...Véase pregunta m, Anexo C.... Además de los precios y análisis de la oferta...Véase numeral 5.1.6... Todo lo anterior se describe en la tabla 6.

Tabla 6
Proyección de Ingresos

SERVICIO	PORCENTAJE PARTICIPACION	CANTIDAD HORAS/MES	COSTO/HORA	INGRESO/MES	CANTIDAD HORAS/AÑO	INGRESO AÑO
Modelado y moldeado CNC de piezas grandes (m ²)	62.5%	77	100.000	7.700.000	924	92.400.000
Modelado moldeado CNC y Prototipado y de piezas pequeñas (cm ²)	27.5%	34	90.000	3.060.000	406	36.720.000
Programación CAM	10%	12	185.000	2.220.000	148	26.640.000
TOTALES	100%	123		12.980.000	1478	155.760.000

La proyección de Ingresos por el periodo de evaluación del proyecto es establecida a partir de un método lineal simple. De los métodos existentes (cualitativos y cuantitativos) para proyectar las ventas como son: Juicio ejecutivo, análisis de series de tiempo, análisis de regresión y pruebas de mercado, se evidencia dificultad de aplicación de cualquier método, debido a que se oferta un servicio totalmente nuevo que no tiene un referente directo, y no se conocen datos históricos sobre las ventas de un servicio similar al ofrecido por el FAB LAB.

Sin embargo en el análisis del mercado referenciado en el instrumento (encuesta), se consultó la intención de compra del servicio, obteniéndose un porcentaje del 100% a favor (pregunta e) lo que puede definir un estimativo de crecimiento de la demanda, que para el presente estudio se asume de 2%, valor significativamente bajo si se considera que se oferta un servicio que no posee un competencia directa. Estos datos se observan en la tabla 7.

Tabla 7
Proyección de ingresos periodo de evaluación

PERIODO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Ingreso Anual	155.760.000	158.875.200	162.052.704	165.293.758	168.599.633
Ingreso Mensual	12.980.000	13.239.600	13.504.392	13.774.480	14.049.970

5.1.9 Metodología para recolección de información a partir del instrumento de indagación (encuesta). Para definir las características principales y necesarias para el diseño y montaje de un FAB LAB, se diseñó un instrumento para la recolección de datos el cual se estructuró a partir de una matriz de preguntas como se observa en el ANEXO A. El instrumento definido se observa en ANEXO B. Los resultados, análisis e interpretación se evidencian en el ANEXO C. Se considera la siguiente ficha técnica referenciada en la tabla 8.

Tabla 8
 Ficha Técnica del instrumento de indagación (encuesta)

FICHA TECNICA	
Tipo de Estudio:	Estudio descriptivo. Encuesta con preguntas del tipo cerrada a empresarios del sector carroceros y autopartes de la ciudadela parque industrial Duitama.
Fecha de Levantamiento:	Febrero – Abril de 2016
Población Objetivo	Gerentes o personal administrativo relacionado al sector manufacturero de la ciudadela parque industrial de Duitama.
Diseño muestral	Censo a las empresas del sector carroceros y polímeros de la ciudadela parque industrial de Duitama
Método de recolección	Encuesta presencial (con un promedio de duración de 1 Hora) Para la recolección de la información relativa a la oferta y demanda del servicio de desarrollo de productos se utilizaron fuentes primarias a través de la aplicación de encuestas y entrevistas. Fuentes secundarias como. Cámara de comercio de Duitama, documentos obtenidos de la Internet, plan de ordenamiento territorial de Duitama, estadísticas del sector manufacturero.
Universo y muestra.	La población de empresas manufactureras de la ciudadela parque industrial de Duitama es de un número relativamente bajo correspondiente a una muestra pequeña (8 empresas) y que además es una población finita, se asume un universo muestral correspondiente a este número y no se aplica una fórmula para determinar el tamaño de la muestra.

5.2 ESTUDIO TECNICO

5.2.1 Ubicación del emprendimiento

5.2.1.1 Ubicación Geográfica (mapa). El laboratorio de fabricación digital FAB LAB Duitama estará situado en la ciudadela parque industrial Duitama, la cual está ubicada en el Kilómetro 188 Autopista Bogotá – Duitama, municipio de Duitama, Vereda San Lorenzo de abajo. Ver situación geográfica en figura 1

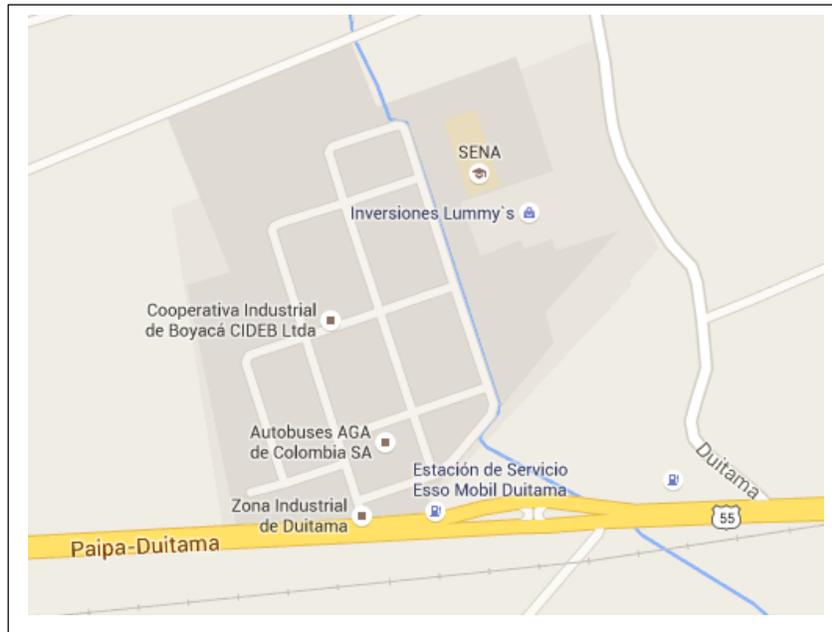


Figura 1. Ubicación geográfica en mapa de la ciudadela parque industrial Duitama
 Fuente: <https://www.google.com.co/maps/@5.8306937,-73.0228058,1>

5.2.1.2 Ubicación Geográfica (tierra). La Ciudadela Parque Industrial de Duitama cuenta con un área de 332.000 metros cuadrados, de los cuales 60.000 han sido destinados a vías y zonas verdes; 12.117 a Zona Administrativa y Servicios; y 19.000 a Zona Recreacional. El área restante está disponible para su desarrollo y creación de nuevas empresas. Ver figura 2.



Figura 2. Ubicación geográfica en tierra de la ciudadela parque industrial Duitama
 Fuente: <https://www.google.com.co/maps/@5.8306937,-73.0228058,15z>

5.2.2 Diseño y montaje del laboratorio de fabricación digital

5.2.2.1 Estado de desarrollo de los laboratorios de fabricación digital en la región. La infraestructura que oferta los servicios de mecanizado y prototipado para la industria carrocería de la ciudadela parque industrial Duitama, utilizando nuevas tecnologías de fabricación digital, se encuentra en un estado de precario desarrollo, debido a que la gran mayoría de las empresas del sector utilizan tecnologías tradicionales para el conformado de las piezas según lo develó el análisis del mercado registrado en el instrumento de indagación (encuesta)... Véase pregunta c, Anexo C...

5.2.2.2 Objetivos del Diseño. Como premisa fundamental en el diseño del laboratorio de fabricación digital, se pretende, garantizar la distribución más eficiente de los procesos, para ello se contempla: proveer satisfacción laboral, garantizar una eficaz y eficiente productividad, optimización del espacio, reducción de distancias de recorrido y establecimiento de secuencias lógicas de producción entre otras.

5.2.2.3 Distribución por procesos. Se asume una distribución por proceso, debido a que esta es la distribución que permite agrupar todas las operaciones que corresponden a una misma naturaleza, para el caso se entiende como operaciones de mecanizado por arranque o deposición de material, con implicaciones de uso de maquinarias similares y un volumen pequeño de piezas a elaborar por cada producto.

5.2.2.4 Localización del laboratorio de fabricación digital. Para la definición de la localización se utilizó el método sinérgico conocido también como el método de Gibson y Brown, (Salazar, 2016) en el cual se evaluaron dos posibilidades de ubicación del laboratorio de fabricación digital, que son:

- Dentro del parque ciudadela industrial Duitama
- En el área comercial de la ciudad de Duitama

Además se consideraron los factores críticos, objetivos y subjetivos de las opciones para así determinar el mejor sitio para ubicar el laboratorio:

- **Factores críticos:** Energía eléctrica, mano de obra y seguridad.
- **Factores objetivos:** costo de mantenimiento y costo de adecuación

- **Factores subjetivos:** Impacto ambiental, servicios comunitarios, transporte y competencia.

Los costos asociados a la localización y la calificación de los valores críticos se pueden observar en la tabla 9.

Tabla 9
Costos asociados y calificación de valores críticos

LOCACION	FACTORES CRITICOS			FACTORES OBJETIVOS (Millones COP)		TOTAL
	ENERGIA ELECTRICA	MANO DE OBRA	SEGURIDAD	COSTO DE MANTO	COSTO ADECUACION	
Ciudadela Duitama	1	1	1	0,3	0,3	0,6
Comercial Duitama	1	1	1	0,3	0,5	0,8

La evaluación de los factores objetivos se puede observar en la tabla 10.

Tabla 10
Evaluación de factores objetivos de las localizaciones

LOCACION	FACTORES CRITICOS			FACTORES OBJETIVOS (Millones COP)		TOTAL	FACTOR OBJETIVO
	ENERGIA ELECTRICA	MANO DE OBRA	SEGURIDAD	COSTO DE MANTO	COSTO ADECUACION		
Ciudadela Duitama	1	1	1	0,3	0,3	0,6	0.5727
Comercial Duitama	1	1	1	0,3	0,5	0,8	0.4295

Es necesario también determinar ponderar y valorar los factores subjetivos en relación a las dos opciones de localización, situación que se evidencia en la tabla 11.

Tabla 11
 Valoración de factores subjetivos en relación a las opciones de localización

FACTOR SUBJETIVO	PONDERACION	CIUDADELA DUITAMA	COMERCIAL DUITAMA
Impacto Ambiental	30%	30%	5%
Servicios comunitarios	20%	15%	20%
Transporte	30%	30%	15%
Competencia	20%	20%	10%
Total	100%	95%	50%

Ahora se procede a combinar los factores críticos, objetivos, subjetivos asumiendo la fórmula del algoritmo sinérgico $Ili = FCi\{(FOi * \alpha) + [(1 - \alpha)(FSi)]\}$ y con nivel de confianza del 80%, es decir alfa equivale 0.8

$$IlCiudadela = 1\{(0.57 * 0.8) + [(1 - 0.8)(0.95)]\}$$

$$IlCiudadela = 0.646$$

$$IlComercial = 1\{(0.42 * 0.8) + [(1 - 0.8)(0.95)]\}$$

$$IlComercial = 0.526$$

Obteniéndose los siguientes resultados esquematizados en la tabla 12

Tabla 12
 Índice de localización del laboratorio de fabricación

LOCALIZACION	INDICADOR DE LOCALIZACION
Ciudadela Duitama	0.646
Comercial Duitama	0.526

En la presente tabla muestra los índices de localización de las dos opciones, observando el mayor índice de localización para ciudadela Duitama, considerándose esta como la mejor opción.

5.2.2.5 Calculo de superficie. Para precisar el cálculo de la superficie necesaria para el laboratorio de fabricación digital se consideran parámetros propios del área de construcción (Salazar, 2016). Donde para cada elemento a definir dentro la infraestructura de laboratorio se estima tres superficies que son:

- **Superficie estática (Ss):** Superficie correspondiente a máquinas y muebles.
- **Superficie de gravitación (Sg):** Superficie utilizada por el operario y por el material necesario para las operaciones. La cual se obtiene multiplicando la superficie estática de cada elemento por cada uno del número de lados (N) por los cuales la maquina puede ser utilizada.

$$Sg = Ss \times N$$

- **Superficie de evolución (Se):** Es la superficie que hay que considerar para el desplazamiento del personal.

$$Se = (Ss + Sg)(K)$$

- **K (Coeficiente constante):** Coeficiente que puede variar desde 0.05 a 3 dependiendo de la razón de la empresa. Para el laboratorio de fabricación se asume una constante de 2, correspondiente a un taller de mecánica Industrial con presencia de actividades de mecanizado y maquinaria similar a la del laboratorio de fabricación digital.

- **Superficie total =** Sumatoria de todas las superficies.

$$St = Ss + Sg + Se$$

En la siguiente tabla. Véase tabla 13, se consideran todos los equipos a utilizar y el número de lados a trabajar definiendo así en primera medida la superficie gravitacional.

Tabla 13
Superficie estática y número de lados a trabajar

Elemento	Superficie estática (m ²)	Numero de lados a trabajar (N)	Superficie gravitacional (m ²)
Impresora 3D	0,2	3	0,6
Taladro de Arbol	0,12	3	0,36
Cortadora Laser	0,54	2	1,08
Plotter de Corte	0,18	2	0,35
Fresadora Router CNC	1,5	2	3
Mesa de recepción	0,64	4	2,56
Mesa de reuniones	5	4	20
Escritorios de trabajo (3)	1,26	2	2,56
Archivador	0,25	1	0,25
Mueble porta/htas	0,49	1	0,49
Sillas Ergonómicas (3)	0,75	1	0,75
Sillas Plásticas(10)	2,5	1	2,5
Bahía de descargue	8	1	8
TOTAL	21,43	27	42,5

Se procede a calcular la superficie de evolución con la siguiente formula:

$$Se = (Ss + Sg)(K)$$

$$Se = (21,43 \text{ m}^2 + 42,5 \text{ m}^2) (2)$$

$$Se = (47,93 \text{ m}^2) (2.5)$$

$$Se = 127.86 \text{ m}^2$$

La superficie total se calcula de la siguiente forma:

$$St = Ss + Sg + Se$$

$$St = 21.43 \text{ m}^2 + 42.5 \text{ m}^2 + 127.86 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{St = 191.79 \text{ m}^2}$$

El área calculada se redondea a 200 m² considerando algunas áreas destinadas a baños.

5.2.2.6 Diseño de planta. Se requieren Un área de aproximadamente 200 m² los cuales se distribuirían en: oficina de servicios, centro de prototipado salón de reuniones, además de las necesarias zonas de servicio. Este espacio estaría estimado para contener a 10 personas como máximo en situaciones normales de servicio.

Para el diseño se consideró aspectos como, facilidad de acceso y contacto con los posibles clientes del parque industrial por lo que El FAB LAB se encontrara ubicado dentro del área geográfica de la ciudadela parque industrial Duitama, la cual se localiza sobre la vía doble calzada Bogotá – Sogamoso, principal arteria vial del departamento. Facilidad de acceso y contacto para clientes futuros del corredor industrial de Boyacá, la ciudadela parque industrial de Duitama se encuentra en punto central y equidistante a la periferia del corredor industrial de Boyacá.

Las áreas principales del laboratorio de fabricación se describen a continuación.

- **Área de prototipado.** Espacio principal destinado al mecanizado de los materiales, en ella se encuentran los procesos de corte CNC laser, Impresión 3D, Corte plotter, fresado y taladrado, en esta área convergen los principales procesos que definen el servicio principal del laboratorio de fabricación. Los operarios se mueven en los pasillos entre máquina y maquina garantizando el control, programación y manipulación de las mismas.

- **Mesas de trabajo.** Compuestas por escritorios con sus sillas correspondientes, en estos se ubican los equipos de cómputo, tabletas digitalizadoras, escáner, con su respectiva interconexión. En esta área se disponen primeramente los equipos, necesarios para la digitalización de las piezas, programación de mecanizados, renderizacion de alternativas y demás operaciones de presentación digital, además se proyectan servicios secundarios en este espacio como digitalización por escáner 3D de piezas específicas. Incluyendo aquí el lugar y equipo necesario para las labores administrativas

- **Salón de reuniones.** Lugar destinado a la interacción con clientes, en este espacio se presentan los requerimientos, adelantos y desarrollo de los proyectos, además este destina para reuniones internas del personal del laboratorio.

- **Oficina de servicio.** Lugar de atención primaria a clientes.

- **Zonas de servicio.** Definidas a partir de los baños, bahía de desembarque, pasillos.

En la figura 3 se visualiza la distribución en planta del laboratorio de fabricación.

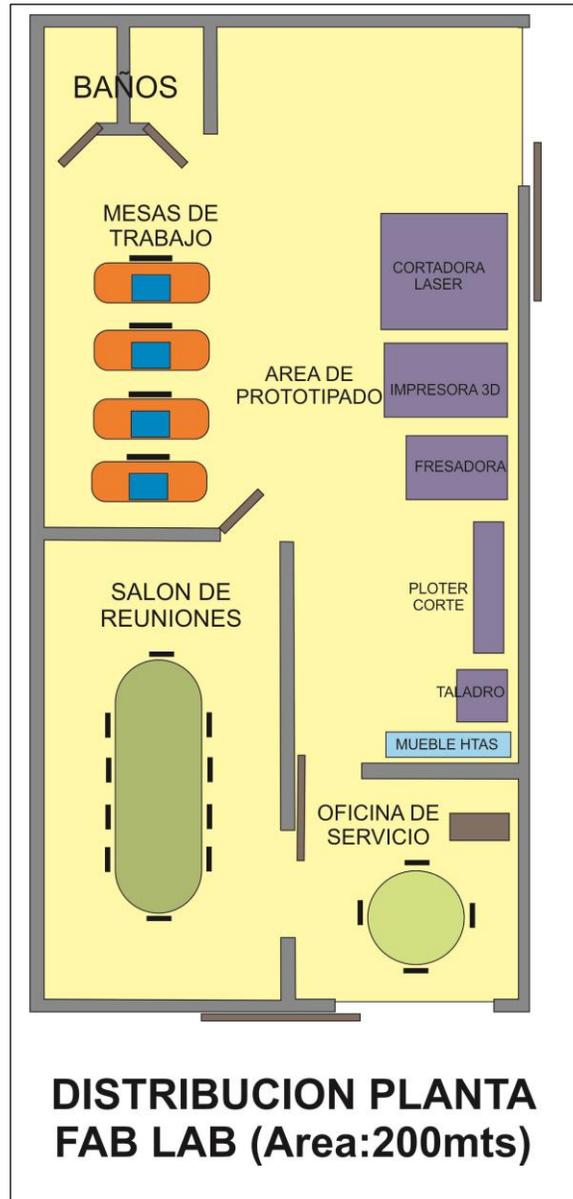


Figura 3. Distribución en planta del FAB LAB

5.2.2.7 Descripción del proceso. El proceso necesario para el normal funcionamiento del laboratorio de fabricación digital se reseña las fases, referenciadas en la siguiente tabla, véase tabla 14.

Tabla 14
Fases del proceso

FASE #	FASE	DESCRIPCION	AREA RELACIONADA
1	Recepción del Servicio	Esta fase inicial determina las necesidades reales del servicio, se realiza un contacto con el cliente en las instalaciones del laboratorio o en las instalaciones de la empresa, en esta etapa se reciben los archivos digitales o en físico de las propuestas y diseños de la empresa contratante. Además se definen los costos, tiempos estimados para la entrega del proyecto y condiciones del servicio.	Oficina de servicio Sala de reuniones
2	Digitalización	En esta fase se convierten las especificaciones de forma y dimensión de los proyectos del cliente en archivos virtuales, estos archivos se pueden construir considerando el proceso de dibujo asistido por computador CAD o bien a partir de la digitalización de piezas físicas reales que se obtienen con ayuda del scanner 3D	Mesas de trabajo
3	Programación	Se alimentan las máquinas de mecanizado o prototipado con código de la máquina o con software propio de mecanizado dependiendo de las necesidades.	Área de prototipado Mesas de trabajo
4	Validación de la programación	En esta fase se hace necesario "correr" la máquina o máquinas en libre, es decir sin material de desbaste de tal forma que se pueda corroborar el mecanizado sin afectar o dañar el material.	Área de prototipado Mesas de trabajo
5	Conformidad en medidas y formas	Decisión sobre la continuidad del proceso a partir de la conformidad a planos.	Área de prototipado Mesas de trabajo
6	Mecanizado	Operación de desbaste o adición de material para el conformado de modelos, moldes o piezas según necesidades del servicio.	Área de prototipado
7	Ajuste y ensamble	Definición final de piezas mediante la limpieza de rebabas. En algunos proyectos se hace necesario el ensamble de piezas para la conformación de elementos más complejos.	Área de prototipado Mesas de trabajo
8	Entrega de piezas	Terminación del proceso de servicio, donde se hace una última validación en conformidad a las especificaciones del cliente.	Oficina de servicio. Sala de reuniones

A continuación se esquematiza el Diagrama de bloques correspondiente a la secuencia del servicio FAB LAB Duitama. Ver figura 4.

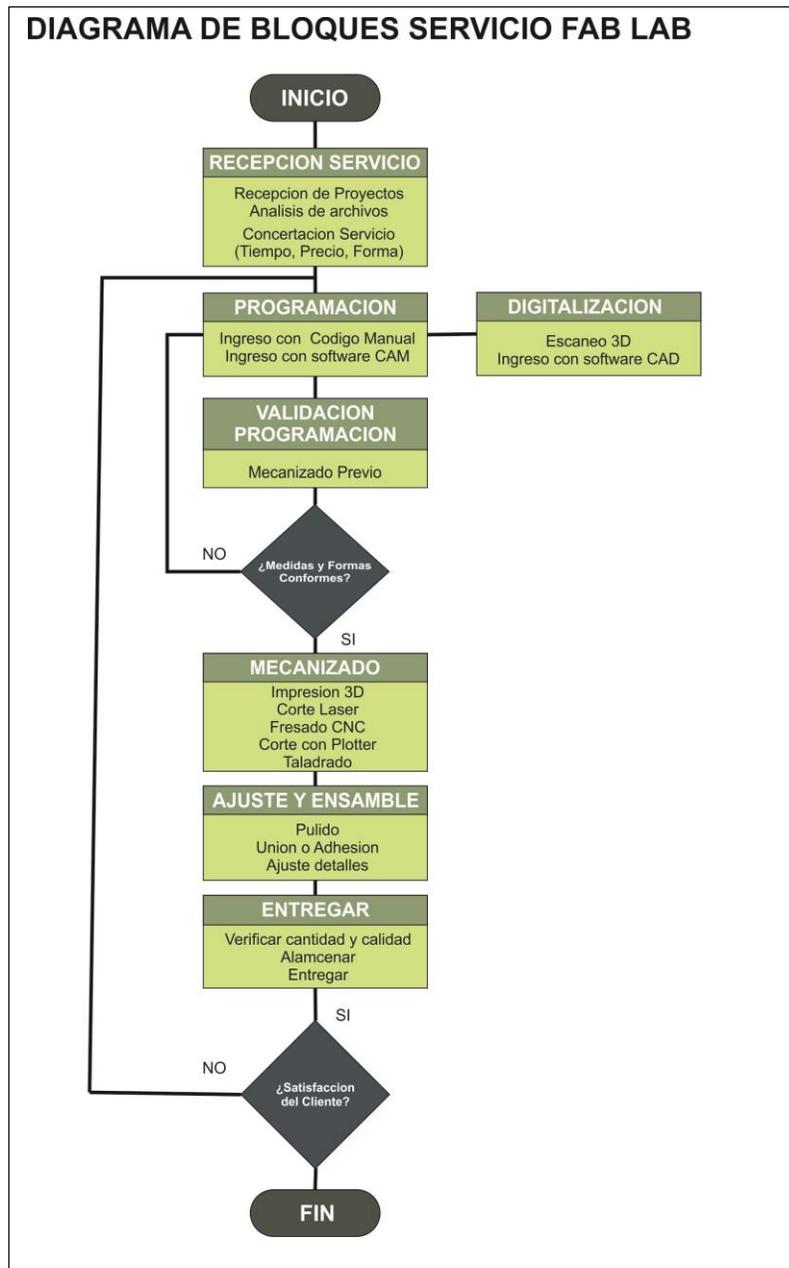


Figura 4. Diagrama de bloques Servicio FAB LAB

5.2.2.8 Diagrama de proceso. Se presenta el cursograma con las operaciones específicas y el flujo del material en la figura 5.

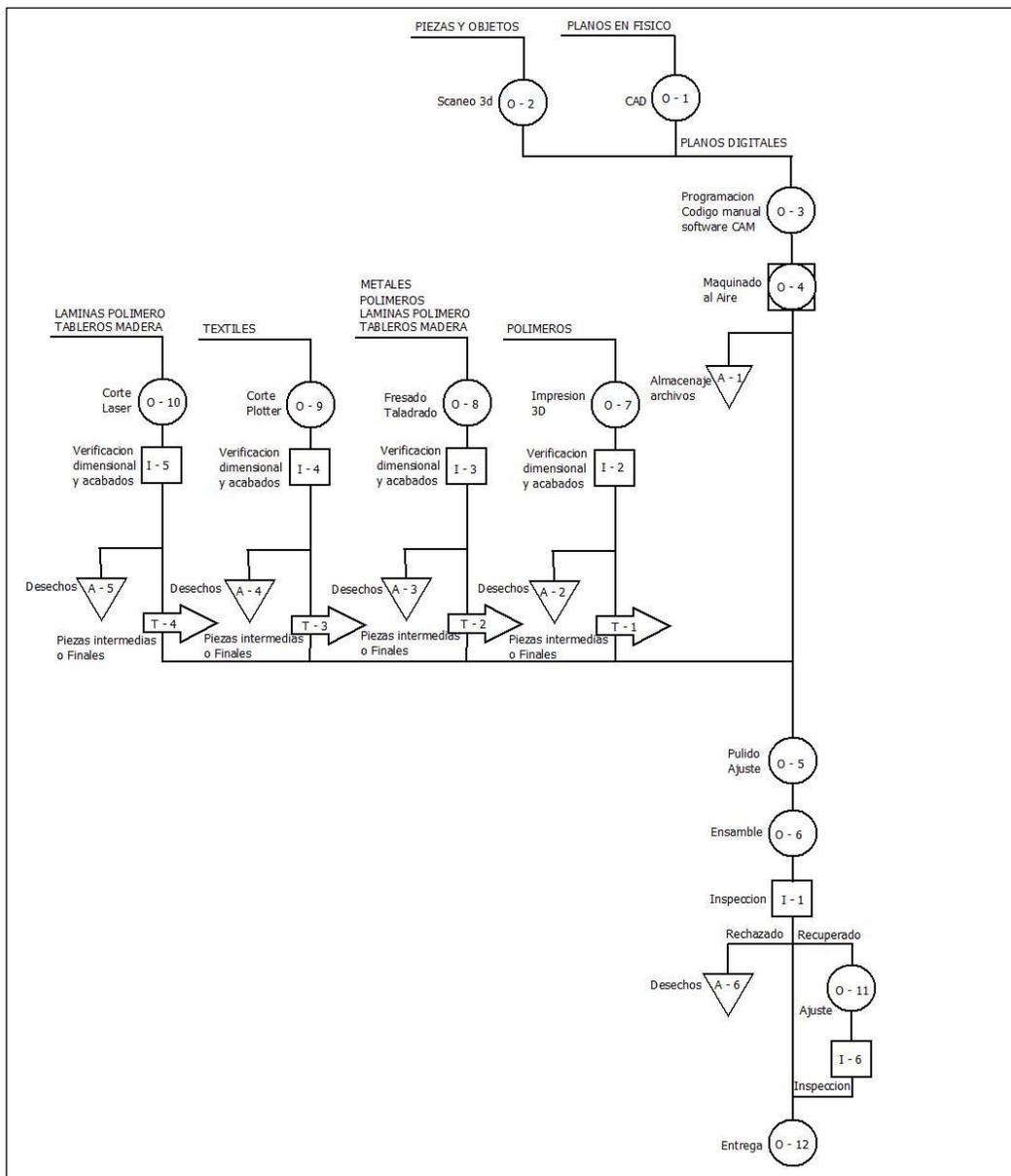


Figura 5. Diagrama de proceso laboratorio de fabricación digital

5.2.3 Necesidades y requerimientos para el laboratorio de fabricación digital

5.2.3.1 Necesidades de máquinas: La tecnología a implementar obedece en primera instancia al área de prototipado, se discriminan de la siguiente forma:

- **Impresora 3D (1).** Ver figura 6. Es utilizada para hacer prototipos de muy bajo coste y para fabricar piezas que no es posible crear mediante ensamblaje, a continuación se describen sus características técnicas:

Sistema de fabricación: FFF (Fused Filament Fabrication) con IDEX (Sistema de Doble Extrusión Independiente).

Volumen de impresión: 210 x 297 x 210 mm.

Consumo eléctrico máximo: 240 w Potencia de pico.

Sistema de extrusión: Bowden quick reléase.

Pantalla: TouchPAD Resistivo Full Color.

Materiales compatibles: PLA, ABS, Filaflex, PVA, HIPS, Composites (madera, bronce, cobre, fibra, cerámicos).

Electrónica: BCN3DElectronics V1. Drivers independientes de la placa base. Cable FFC.

Diámetro filamento: 3 mm

Altura de capa mínima: 0,05 mm

Dimensiones externas: 460 x 446 x 450 mm.

Boquilla: 0,4 mm.

Superficie de impresión: cristal con imanes de sujeción, asistente de calibración del nivel de la superficie, sistema de compensación de errores de calibración y base caliente.

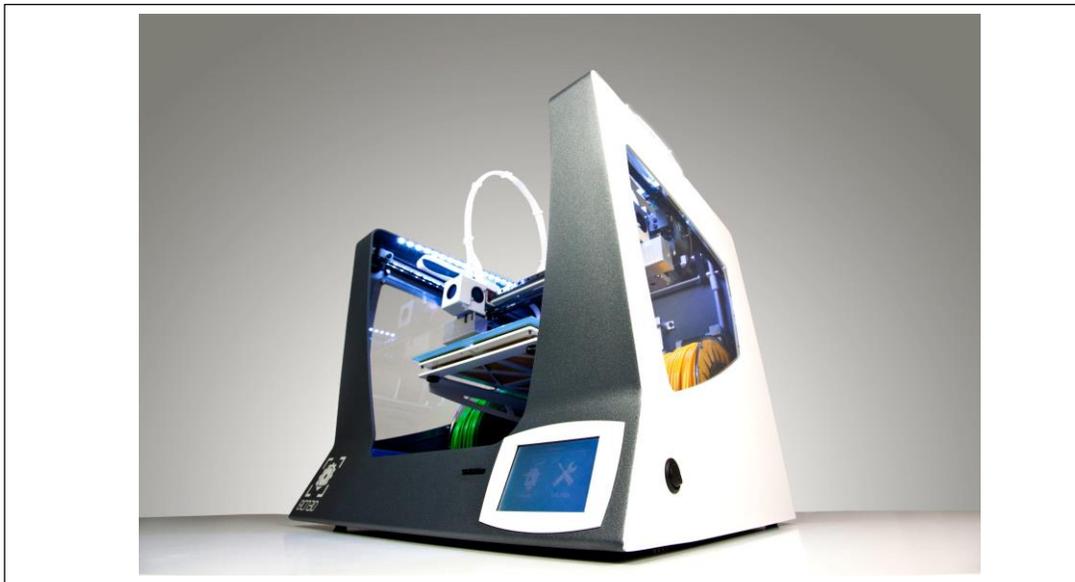


Figura 6. Impresora 3D. Fuente:
<http://cdn.20m.es/img2/recortes/2013/06/07/125097-944-549.jpg>

- **Cortadora láser (1).** Ver figura 7. Se utiliza para cortar materiales como madera, telas y acrílicos, así como para grabar sobre casi cualquier superficie. Especificaciones:

Láser de CO₂ de 130W y 600 x 900mm de área de corte. Permite cortar hasta 1-2cm de grosor dependiendo del material (papel, cartón, tela, maderas, plásticos, acrílicos, etc, por favor consúltanos). Se puede trabajar a partir de diseños vectoriales (importa plt, dxf, cdr, etc).



Figura 7. Cortadora laser. Fuente: <http://www.cnc-robotica.com/images/formato-grande.jpg>

- **Plotter de corte o Cortadora de cuchilla CNC. (1).** Ver figura xxx Es empleada para la creación de piezas bidimensionales con vinilo y otros materiales. Especificaciones:

Corte para materiales de 50 a 700mm de ancho, gasta 24 m de longitud de material y 30 a 250gf de fuerza de corte.



Figura 8. Plotter de corte.

Fuente: <https://www.google.com.co/search?q=Plotter+de+corte+o+Cortadora+de+cuchilla>

- **Fresadora CNC de Gran Formato:** Ver figura 9. Con este equipo se crean piezas mecánicas de gran tamaño, moldes y estructuras, Se puede lograr todo tipo de acabados dependiendo de las herramientas de corte utilizadas y puede trabajar desde materiales blandos como ceras o espumas, a metales no férricos como aluminio, pasando por maderas, plásticos, etc. Especificaciones: 1500 x 1000mm de cama de trabajo y 120 mm de puente útil (Z), con cabezal brushless de 1.5CV, 7000-24000 rpm, resolución de 0,005 mm y cama de vacío sectorizable. Software Vectric VCarve-Pro y Cut3D.



Figura 9. Fresadora CNC gran formato. Fuente: <https://www.google.com.co/search?q=Plotter+de+corte+o+Cortadora+de+cuchilla+CNC.&biw=1366&bih=657&source=inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjAianZ>

- **Taladro Vertical (1).** Ver figura 10 Asegura una alta fiabilidad. Ideal para pequeños trabajos de taladrado, Motor: 650 W. 12 Velocidades 180 - 2740 r.p.m. Porta brocas: B16 Capacidad del porta brocas 3 - 16 mm. Capacidad max. de taladrado 20 mm



Figura 10. Taladro vertical. Fuente: http://www.leroymerlin.es/img/r25/55/5504/550412/11909534/11909534_ls.jpg

5.2.3.2 Necesidades de equipos.

- **Escáner 3D (1).** Ver figura 11. Equipo para digitalizar objetos físicos.
Especificaciones y Propiedades del escaneo:
Precisión de escaneo: 0,5 mm
Pasos por vuelta: 1600 max
Máximo peso soportado: 3 Kg
Tiempo de escaneo (configurable): 2-8 min
Volumen de escaneo: (Ø) 250 x (H) 205 mm



Figura 11. Escáner 3D.

Fuente:http://www.3dproditive.com/media/cache/producto_page/imagenes/productos/3dproditive_555c6028c6cc0.jpg

- **Equipamiento de medición.** Ver figura 12. Calibradores pie de rey digitales. (3), micrómetros digitales. (3)



Figura 12. Instrumentos de medición. https://http2.mlstatic.com/micrometro-calibrador-pie-de-rey-vernier-distanciometro-D_NQ_NP_876201-MCO20289807416_042015-F.jpg

- **Impresora multifuncional (1) y Telefax (1).**

5.2.3.3 Necesidades de herramientas. Herramientas de mano. Complementan el trabajo de las máquinas de fabricación digital, como son: atornilladores, pinzas, hombrosolos, juegos de llaves de ajuste, seguetas, taladros, pistola de calor, pistola de resina

5.2.3.4 Necesidades de mobiliario. Mesas (2), Escritorios de trabajo (3), Archivador (1), Mueble porta herramientas (1), sillas de trabajo ergonómicas(3), sillas plásticas (10)

5.2.3.5 Necesidades de equipos de oficina y cómputo:

- **Procesadores (3).** Equipos con altas especificaciones para la digitalización de imágenes: Equipo de escritorio (Desktop PC), procesador 3.3 GHz, Disco duro 2Tb, RAM 4GB, Tarjeta de video 2048mb, LCD 24", DVDRW 24x

- **Tableta digitalizadora y Lápiz óptico (3).** Wacom Intous Pro Medium (380 x 251 x 12 mm).

- **Software:** Autodesk inventor professional 2016 español: Software para el modelado virtual. Plugin: Autodesk Inventor HSM CAD/CAM : Software para la manufactura.

5.2.3.6 Necesidades de materia prima. Para la elaboración de modelos, moldes y prototipos se consideran los siguientes materiales: diferentes tipos de madera, Aluminios, aceros, cobre, bronce, y polímeros como resina poliéster, resina epoxica, PLA, ABS, PVA, HIPS. Se plantea que el material a modelar y moldear es proporcionado por el cliente asumiendo el costo de los mismos, es decir no existen costos asociados a materia prima a razón de que se oferta el servicio de transformación de los materiales.

5.2.3.7 Necesidades de insumos. Considerados a partir del consumo de aceites lubricantes y refracciones, además de Insumos de oficina correspondientes a papelería básica, tintas para impresora

5.2.3.8 Necesidades de material publicitario y promocional: Volantes y plegables promocionales

5.2.3.9 Necesidades de adecuación de instalaciones: Considerado principalmente a partir del cableado necesario para energizar máquinas y ductos de salida para gases de la cortadora Laser.

5.2.3.10 Necesidades de personal: Definidos a partir de (2) empleados que se desempeñan principalmente en actividades de planta (operarios) y (1) un administrativo que asumen funciones como atención a clientes, direccionamiento, contabilidad, secretaría.

- **Operarios:** modelista prototipador Personal técnico en digitalización, elaboración de planos virtuales, y operación de maquinaria y equipos.

- **Administrador/contable:** Tecnólogo en administración

5.2.3 Ficha Técnica del servicio. Ver tabla 15

Tabla 15
Ficha técnica del servicio FAB LAB

FICHA TECNICA SERVICIO FAB LAB DUITAMA	
Nombre del servicio:	Mecanizado de modelos, moldes y prototipos
Clientes:	Industria carrocera de la ciudadela parque industrial Duitama
Proceso:	Programación / Digitalización / Validación / Mecanizado / Ajuste / ensamble
Cargo responsable del Servicio:	Operario de Mecanizado
Descripción del Servicio:	<p>- Mecanizado: Desbaste de piezas, modelos y moldes mediante tecnología de fresado y torneado CNC. Incluye si es necesario servicio de programación para mecanizado, mediante software CAM.</p> <p>- Prototipado: Creación de piezas, modelos y moldes mediante tecnología de impresión 3D</p>

5.3 ESTUDIO FINANCIERO

En el presente estudio se definen los recursos económicos necesarios para llevar a cabo el plan de negocios para la creación de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB, Se validó la información utilizando el software para evaluación de proyectos de inversión desarrollado por Nabor Erazo Delgado (Erazo, 2016)

La proyección de oferta del servicio del FAB LAB se calcula a partir de la demanda potencial. Total de horas anuales de servicio estipulado en 2112 Horas. Se asume un 70% de esta demanda potencial para acercarla a un consumo más real, por lo tanto se define como 1478 Horas totales de prestación del servicio al año.

5.3.1 Inversión

5.3.1.1 Inversión en obras físicas

Las instalaciones para el funcionamiento del FAB LAB se tomaran en arriendo, no se proyecta realizar inversiones en compra de terrenos o en construcción de edificaciones, las adecuaciones se realizaran sobre el inmueble alquilado de **\$1.600.000** por arriendo mensual.

5.3.1.2 Maquinaria, Equipo, Muebles y Enseres

Al elaborar el proyecto del laboratorio FAB-LAB se ha tenido en cuenta la inversión basada únicamente en maquinaria y equipo y en equipo de oficina (cuadros 9 y 10), ya que para su funcionamiento no es necesario realizar inversiones en infraestructura como terrenos y/o edificios. A continuación se relaciona cada uno de los equipos a adquirir teniendo en cuenta su funcionalidad, se espera que la inversión total sea de \$ 84.310.000.

La tabla siguiente discrimina la inversión en maquinaria y equipo, indicando la cantidad a adquirir, el valor de compra y el valor total de la inversión por activo. Ver tabla 16

Tabla 16
Inversiones en maquinaria y equipos

INVERSIONES EN MAQUINARIA Y EQUIPO - AÑO 1				
NOMBRE DEL ACTIVO FIJO	ESPECIFICACIONES TECNICAS MARCAS O REFERENCIAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Cortadora Laser		1	\$ 24.300.000	\$ 24.300.000
Ploter de corte		1	\$ 5.400.000	\$ 5.400.000
Fresadora Router CNC	Incluye software	1	\$ 15.200.000	\$ 15.200.000
Calibrador pie de rey	Digital	3	\$ 40.000	\$ 120.000
Micrómetro		3	\$ 70.000	\$ 210.000
Taladro de árbol		1	\$ 1.300.000	\$ 1.300.000
Atornillador Set (4 pz)		1	\$ 40.000	\$ 40.000
Pinzas (alicates)		4	\$ 35.000	\$ 140.000
Hombrosolo		2	\$ 40.000	\$ 80.000
Juego de llaves de ajuste	(combinadas)	1	\$ 220.000	\$ 220.000
Seguetas		3	\$ 20.000	\$ 60.000
Taladro de mano		2	\$ 150.000	\$ 300.000
Pistola de calor		1	\$ 180.000	\$ 180.000
Procesador		4	\$ 6.000.000	\$ 24.000.000
Tabla digitalizadora		2	\$ 500.000	\$ 1.000.000
			\$ -	\$ -
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPO AÑO 1				72.550.000,0

Para cumplir con el proceso del laboratorio FAB-LAB también se requiere instalar una oficina que cumpla con todos los requerimientos, para lo cual es necesaria la inversión en equipo de oficina, el cual se relaciona en la tabla siguiente indicando de forma detallada el bien a adquirir, cantidad, valor unitario y valor total. Ver tabla 17.

Tabla 17
Inversiones en equipo de oficina

INVERSIONES EN EQUIPO DE OFICINA - AÑO 1				
NOMBRE DEL ACTIVO FIJO	ESPECIFICACIONES TECNICAS MARCAS O REFERENCIAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
IMPRESORA 3D (INCLUYE SOFTWARE)		1	\$ 7.745.000	\$ 7.745.000
ESCANER 3D (INCLUYE SOFTWARE)		1	\$ 810.000	\$ 810.000
ESCRITORIOS		4	\$ 400.000	\$ 1.600.000
ARCHIVADOR		1	\$ 300.000	\$ 300.000
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL		1	\$ 600.000	\$ 600.000
TELEFAX		1	\$ 80.000	\$ 80.000
SILLAS		5	\$ 85.000	\$ 425.000
MUEBLE PORTAHERRAMIENTAS		1	\$ 200.000	\$ 200.000
			\$ -	\$ -
TOTAL EQUIPO DE OFICINA AÑO 1				11.760.000,0

En la amortización que se presenta a continuación, se han tenido en cuenta las tasas de interés actuales en el mercado financiero comúnmente aplicadas a proyectos de libre inversión, debido a que la participación de los recursos de inversión de este proyecto se denominará participación compartida. Se financiará un 30% con recursos propios y se buscará un 70% de financiación bancaria, trámite que se realizará con varias entidades buscando el mayor beneficio financiero para la empresa. Esta financiación está proyectada para ser cancelada a mediano plazo de 3 años, a un interés del 22% efectivo anual con cuotas fijas mensuales. Ver tabla 18.

Tabla 18
Plan de Amortización

CEDULA 2 <i>FAB-LAB</i> Programa de Amortización de los Créditos													
A Ñ O S	T R I M E S T R E	Instalamentos previstos en el cronograma de construcciones y acordados con las entidades financieras		INFORMACION CONSOLIDADA									
		Valor crédito año cero \$ 64.589.000		Amortización de capital y pago de intereses				Compromisos de deuda (saldos)					
		CAPITAL		intereses anuales 22%		CAPITAL		Intereses		A corto plazo		A largo plazo	
		Amortización	saldo	trimestral	5,50%	\$	CT	\$	CT	\$	CT	\$	CT
0	1		64.589.000,0										
	2		64.589.000,0										
	3		64.589.000,0					14.203.121	3	8	64.589.000	9	
	4		64.589.000,0						9		25.921.000	9	
1		Valor crédito año uno		47.169.969									
	1	27.939.742	83.819.227	4.607.962									
	2	27.939.742	55.879.485	3.071.975	111.758.969	5	9.215.924	3	8		9	9	
	3	27.939.742	27.939.742	1.535.987									
	4	27.939.742	-	-									
2		Valor crédito año dos		25.921.000									
	1	6480250	19.440.750	1.068.755									
	2	6480250	12.960.500	712.503	25921000	5	2137510	3	8		9		
	3	6480250	6.480.250	356.252									
	4	6480250	-	-									
3		Valor crédito año tres		0									
	1	-	-	-									
	2	-	-	-	-	5	-	3	8		9		
	3	-	-	-									
4		Valor crédito año cuatro		-									
	1	-	-	-									
	2	-	-	-	-	5	-	3	8		9		
	3	-	-	-									
	4	-	-	-									
5		Valor crédito año cinco		-									
	1	-	-	-									
	2	-	-	-	-	5	-	3	8		9		
	3	-	-	-									
4	-	-	-										

5.3.1.3 Gastos Pre operativos

En la tabla 19 se relacionan las inversiones a realizar antes de la puesta en marcha del proyecto y los costos que representarán las inversiones diferidas del primer año, junto con el capital de trabajo requerido.

Tabla 19
Inversiones preoperativas

INVERSIONES PREOPERATIVAS		VALORES AÑO 0
Inversiones diferidas		
Estudios técnicos		
Estudios económicos		
Gastos de organización		
Gastos de montaje		27.681.000
Instación y puesta en marcha		2.000.000
Capacitación		1.000.000
Uso de patentes y licencias		8.000.000
Gastos financieros en instalación		14.203.121
Otros		
Imprevistos		
TOTAL INVERSIONES DIFERIDAS		52.884.121,1
CAPITAL DE TRABAJO:		
Saldo efectivo de inicio		15.170.000
		0
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO		15170000

5.3.2 Pronostico de la demanda futura del servicio

En la tabla 20 se evidencian el volumen de ventas, modelo y costos fijos y variables que darán como resultado el presupuesto a implementar para los próximos cinco años.

Tabla 20
Presupuesto de ventas y costos.

CEDULA 3		FAB-LAB					
PRESUPUESTO DE VENTAS Y COSTOS							
INFORMACION CONSIDERADA	CP						CT
		1	2	3	4	5	
Volumen de Ventas Previstos : V		924	942	961	981	1.000	
MODELADO Y MOLDEADO CNC PIEZS GRANDES		924	942	961	981	1.000	
COSTOS VARIABLES		5.361.600	5.897.760	6.487.536	7.136.290	4.387.189	
Gastos Operacionales de ventas		360.000,0	396.000,0	435.600,0	479.160,0	527.076,0	
Otros costos variables		5.001.600,0	5.501.760,0	6.051.936,0	6.657.129,6	3.860.113,0	
COSTOS FIJOS		111.858.569,8	191.023.264,4	275.907.554,4	363.723.335,4	485.719.419,4	
Gastos Operacionales de Administración		111.858.569,8	191.023.264,4	275.907.554,4	363.723.335,4	485.719.419,4	
							4
COSTOS TOTALES: CT		117.220.170	196.921.024,4	282.395.090,4	370.859.625,0	490.106.608,3	
Costos Unitario por servicio: CT/Vol. Ventas		126.862	208.939	293.755	378.214	490.025	
Precio unitario por servicio año x año		Precio unitario					
MODELADO Y MOLDEADO CNC PIEZS GRANDES		152.234	219.386	308.442	416.035	514.526	
PUNTO DE EQUILIBRIO (No. servicios a vender)		770	898	916	891	953	

Considerando las respuestas a la pregunta m, correspondiente al estudio de mercados. Además de los precios y análisis de la oferta.

5.3.3 Punto de equilibrio

La figura 13 relacionada a continuación muestra el comportamiento entre costos e ingresos por ventas durante los cinco años proyectados, mostrando que la utilidad vendrá acrecentándose a partir del año tres hasta el cinco con tendencia al alza mejorando las utilidades planteadas.

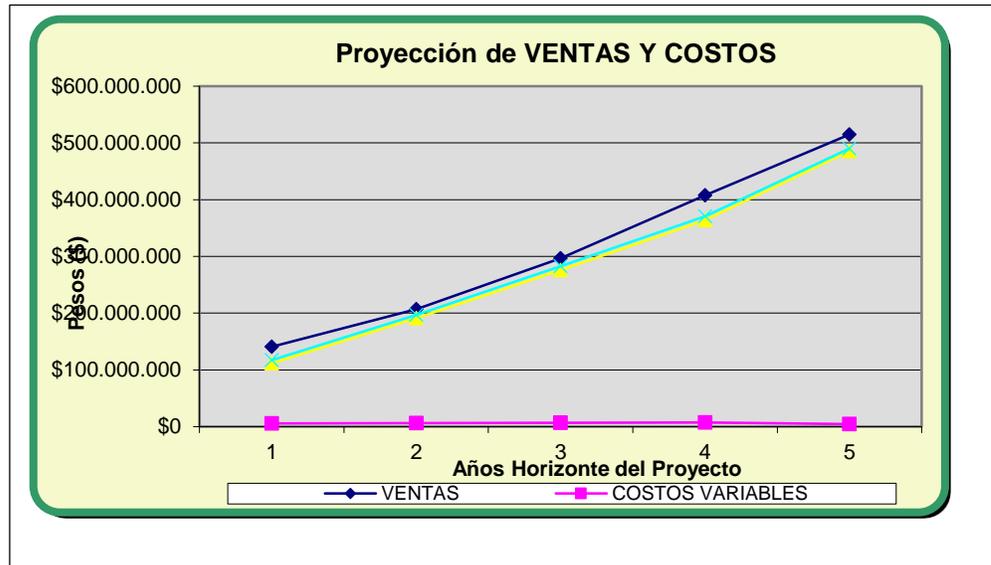


Figura 13. Proyección de ventas y costos

5.3.2.1 Proyección de Ingresos por el periodo de evaluación del proyecto.

En la tabla 21 se evidencia el crecimiento de las ventas, sin embargo el cuadro siguiente quiere enfatizar los ingresos generales anuales y por meses durante los próximos cinco años.

Tabla 21

Proyección de ingresos periodo de evaluación proyecto

PERIODO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Ingreso Anual	155.760.000	158.875.200	162.052.704	165.293.758	168.599.633
Ingreso Mensual	12.980.000	13.239.600	13.504.392	13.774.480	14.049.970

5.3.3 Costos operacionales.

5.3.3.1 Materia prima

Para la elaboración de modelos, moldes y prototipos se consideran los siguientes materiales: diferentes tipos de madera, Aluminios, aceros, cobre, bronce, y polímeros como resina poliéster, resina epoxica, PLA, ABS, PVA, HIPS. Se plantea

que el material a modelar y moldear es proporcionado por el cliente asumiendo el costo de los mismos, es decir no existen costos asociados a materia prima a razón de que se oferta el servicio de transformación de los materiales.

5.3.3.2 Servicios en planta y servicios en oficina.

Es necesario tener presente al iniciar un proyecto, los gastos operativos en planta y oficina con el fin de optimizar los recursos incrementando de esta manera la utilidad de la empresa, por lo tanto, la tabla siguiente resume los gastos administrativos mensuales y anuales indicando el concepto. Ver tabla 22

Tabla 22
Servicios en planta y oficina

SERVICIO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
Agua (aprox 1500m ³)	36.000	432.000
Electricidad (aprox 1000 Kwh)	360.000	4.320.000
Internet – Telefonía	80.000	960.000
Arrendamiento	1.600.000	19.200.000
Depreciación		11.750.500
Total		36.662.000

Los gastos diversos en una empresa incluyen aquellas salidas de dinero, dirigidas a mejorar el ambiente y apariencia del lugar de trabajo, es por esa razón que deben presupuestarse. La tabla 23 muestra la descripción de cada elemento a usar, la cantidad requerida mensualmente, el valor unitario y el valor total, estableciendo a su vez por estos valores el presupuesto anual a invertir en este aspecto.

Tabla 23
Presupuesto de gastos diversos

PRESUPUESTO DE GASTOS DIVERSOS PROMEDIO MENSUAL			
DESCRIPCION	CANTIDAD MENSUAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Elementos de aseo:			\$ 21.000
ESCOBAS	0,166666667	\$ 2.000	333
TRAPEROS	0,166666667	\$ 2.500	417
CERA EMULSIONADA	1	\$ 5.000	5.000
LUSTRA EQUIPOS	1	\$ 2.500	2.500
JABON	1	\$ 2.500	2.500
BALDES	0,166666667	\$ 5.000	833
LIMPIONES	0,333333333	\$ 2.000	667
LIMPIA VIDRIOS	0,5	\$ 1.500	750
PAPEL HIGIENICO	5	\$ 500	2.500
JABON MANOS	2	\$ 750	1.500
TOALLAS DESECHABLES	2	\$ 2.000	4.000
Elementos de cafetería:			\$ 24.600
CAFÉ	4	\$ 1.200	4.800
MEZCLADORES (PAQUETE)	1	\$ 1.000	1.000
VASOS DESECHABLES	100	\$ 20	2.000
AZUCAR (BOLSITAS)	1	\$ 3.500	3.500
TISANAS (CAJA)	1	\$ 2.000	2.000
AGUA MINERAL (BOTELLON)	1	\$ 8.500	8.500
GASEOSA	2	\$ 1.400	2.800
Utiles y papelería:			\$ 62.800
ESFEROS	4	\$ 500	2.000
PORTAMINAS	4	\$ 900	3.600
MINAS	4	\$ 300	1.200
PAPEL (RESMA)	1	\$ 8.500	8.500
SOBRES MANILA	15	\$ 200	3.000
CARPETAS PRESENTACION	15	\$ 500	7.500
PEGASTIC	1	\$ 2.000	2.000
TONER	0,5	\$ 70.000	35.000
OTROS GASTOS DIVERSOS:		\$ -	-
			-
			-
TOTAL GASTOS DIVERSOS MENSUAL			\$ 108.400
TOTAL GASTOS DIVERSOS PRIMER AÑO			\$ 1.300.800

5.3.3.3 Gastos de mantenimiento

Considerados a partir del consumo de aceites lubricantes y refracciones costo estimado anual de **\$ 240.000**.

5.3.3.4 Sueldos de personal de planta y Sueldo personal administrativo

Definidos a partir de dos (2) empleados que se desempeñan principalmente en actividades de planta y a su vez un (1) empleado asumen funciones administrativas contables y atención a clientes.

Las obligaciones laborales representan para las empresas unos de los gastos más representativos y por este razón deben tratarse con especial cuidado y atención sin desmejorar el nivel y calidad de vida de los empleados. Con este fin se ha elaborado por aparte un presupuesto de costos laborales detallados en donde se evidencian los rubros utilizados en cada aspecto: salarios, seguridad social, prestaciones sociales y otros, no solo a nivel mensual sino también anual y proyectado a los primeros cinco años de funcionamiento. Ver tabla 24.

Tabla 24
Presupuesto de costos laborales

FAB-LAB						
PRESUPUESTO DE COSTOS LABORALES DETALLADOS*						
NOMBRE DEL CARGO	MENSUAL	ANUAL	A	Ñ	O	S
			2	3	4	5
SUELDOS SEGÚN NOMINA	3.600.000	43.200.000	47.520.000	49.896.000	54.885.600	60.374.160
1. PRESTACIONES SOCIALES	1.076.879	12.922.546	14.214.800	14.925.540	16.418.094	18.055.332
1.1 CESANTIAS	299.880	3.598.560	3.958.416	4.156.337	4.571.970	5.029.168
1.2 PRIMA DE SERVICIOS	299.880	3.598.560	3.958.416	4.156.337	4.571.970	5.029.168
1.3 VACACIONES	150.120	1.801.440	1.981.584	2.080.663	2.288.730	2.517.602
1.4 INTERESES A LAS CESANTIAS	2.999	35.986	39.584	41.563	45.720	45.720
1.5 PARAFISCALES	324.000	3.888.000	4.276.800	4.490.640	4.939.704	5.433.674
2. SEGURIDAD SOCIAL	652.500	7.830.000	8.613.000	9.043.650	9.948.015	10.942.817
2.1 Salud	288.000	3.456.000	3.801.600	3.991.680	4.390.848	4.829.933
2.2 Pensión	364.500	4.374.000	4.811.400	5.051.970	5.557.167	6.112.884
3. OTROS	144.000	1.728.000	1.900.800	1.995.840	2.195.424	2.414.966
T O T A L E S	5.473.379	65.680.546	72.248.600	75.861.030	83.447.133	91.787.275
Ratio de incremento anual de salarios			10%	5%	10%	10%
Factor de proyección			1,10	1,05	1,10	1,10

En la figura 14 se muestran gráficamente los datos obtenidos en la tabla anterior, estableciendo cada concepto y su comportamiento durante los siguientes cinco años.

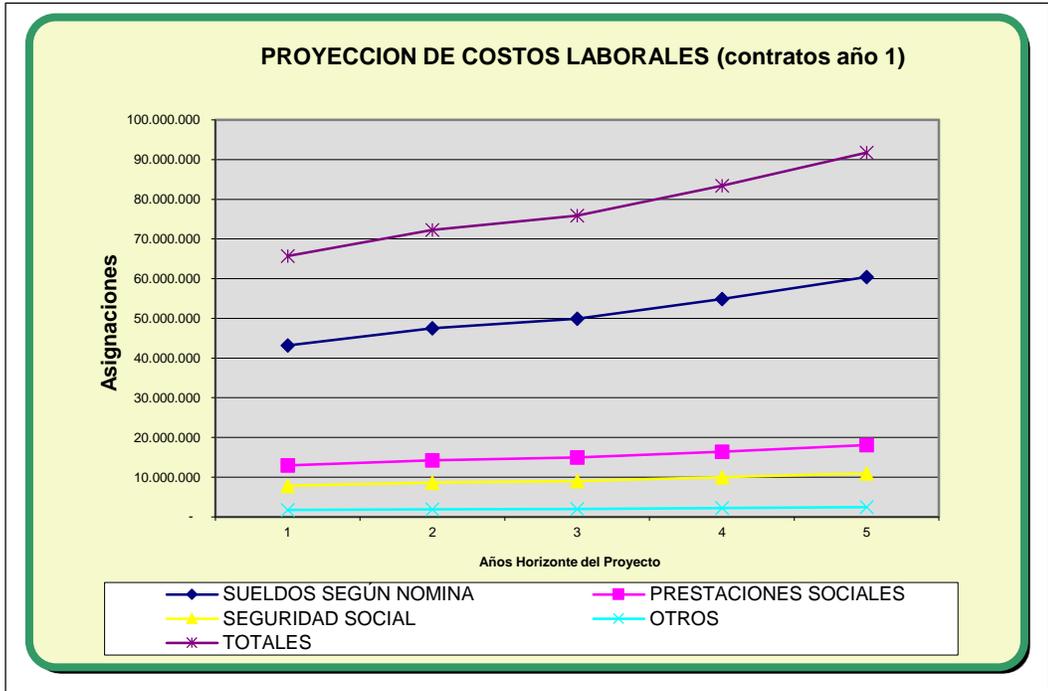


Figura 14. Proyección de costos laborales

5.3.4 Gastos administrativos y de ventas.

5.3.4.1 Insumos de oficina

Correspondientes a papelería básica, tintas para impresora, costo calculado aproximadamente. **\$ 240.000** Anual.

5.3.4.2 Publicidad

Volantes y plegables promocionales, costo calculado aproximadamente **\$ 360.000** Anuales.

5.3.5 Estado de resultados

Todas las empresas necesitan estar seguras de la rentabilidad y beneficios económicos que puedan lograr con el ejercicio de su objeto social durante un determinado periodo de tiempo. Dadas esas razones, el proyecto planteado muestra la siguiente tabla con la relación de ingresos y gastos operacionales y administrativos proyectados a cinco años y se puede observar que el proyecto es

muy viable debido a que muestra utilidad a partir del primer año con incremento gradual de la misma en los siguientes periodos. Ver tabla 25.

Tabla 25
Estado de resultados

CEDULA 4						
FAB-LAB						
ESTADO DE RESULTADOS						
INFORMACION CONSIDERADA	CP	A		Ñ	O	S
		1	2	3	4	5
INGRESOS OPERACIONALES		140.664.203,8	206.767.075,6	296.514.844,9	407.945.587,5	514.611.938,7
(-) TOTAL GASTOS OPERACIONALES		117.220.169,8	196.921.024,4	282.395.090,4	370.859.625,0	490.106.608,3
(-) Gastos operacionales de Administración		116.860.169,8	196.525.024,4	281.959.490,4	370.380.465,0	489.579.532,3
(-) Gastos operacionales de Ventas	3	360.000,0	396.000,0	435.600,0	479.160,0	527.076,0
(=) Utilidad Operacional		23.444.034,0	9.846.051,2	14.119.754,5	37.085.962,5	24.505.330,4
(+) Otros ingresos no operacionales		12.000,0	13.200,0	14.520,0	15.972,0	17.569,2
(-) Otros egresos no operacionales		9.755.924,0	2.744.200,5	694.599,4	795.246,8	918.987,2
(=) Utilidad antes de impuestos		13.700.110,0	7.115.050,8	13.439.675,1	36.306.687,7	23.603.912,4
(-) Impuestos sobre la renta (38%)		5.206.042	2.703.719	5.107.077	13.796.541	8.969.487
(=) Utilidad después de impuestos		8.494.068,2	4.411.331,5	8.332.598,6	22.510.146,4	14.634.425,7
(-) Reserva legal (10%)		849.406,8	441.133,1	833.259,9	2.251.014,6	1.463.442,6
Utilidades netas a distribuir		7.644.661	3.970.198	7.499.339	20.259.132	13.170.983
(-) Distribución de Utilidades entre socios			198.510	374.967	1.012.957	658.549
(=) Utilidades a Capitalizar		7.644.661	3.771.688	7.124.372	19.246.175	12.512.434
Porcentajes para distribución de utilidades			5%	5%	5%	5%

La figura 15 muestra gráficamente el comportamiento de los ingresos, costos y utilidad por cada año proyectado.

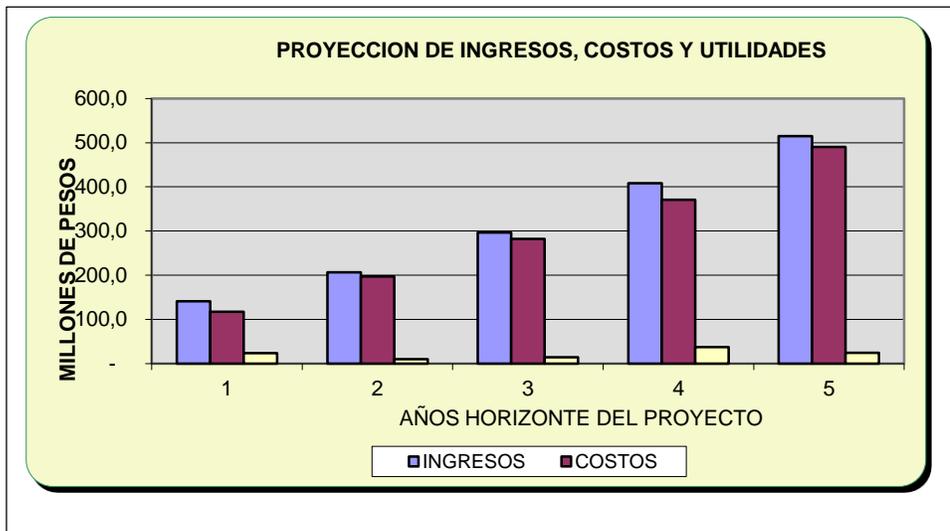


Figura 15. Proyección de Ingresos, costos y utilidades

5.3.6 Flujo de efectivo

Entendiendo que los flujos netos efectivos se calculan a partir del estado de resultados y totalizando anualmente todas las cuentas los flujos netos se calculan de la siguiente forma. A continuación se muestra el comportamiento del efectivo durante cada año proyectado. Ver tabla 26

Tabla 26
Pronostico de los flujos de efectivo

PRONOSTICO DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO GENERADO						
INFORMACION CONSIDERADA	CP	A	Ñ	O	S	
		1	2	3	4	5
Utilidades netas a distribuir o a capitalizar		7.644.661	3.970.198	7.499.339	20.259.132	13.170.983
(+) Depreciaciones y amortizaciones		27.438.824	27.438.824	27.438.824	27.438.824	27.438.824
(+) Reserva legal (10%)		849.407	441.133	833.260	2.251.015	1.463.443
(=) Flujo de efectivo generado		35.932.892	31.850.156	35.771.423	49.948.971	42.073.250

5.3.7 Balance general

El balance general reporta los activos, pasivos y capital de la compañía. La tabla 27 muestra la proyección de activos y pasivos durante los cinco primeros años de funcionamiento del proyecto.

Tabla 27
Balance general proforma: Inversión

CEDULA 9		FAB-LAB					
		BALANCE GENERAL PROFORMA:INVERSION					
INFORMACION FINANCIERA	CP	A		Ñ	O	S	
		0	1	2	3	4	5
ACTIVOS CORRIENTES:							
Caja y Bancos	5		59.943.479	89.456.257	127.455.970	185.501.238	222.546.081
Cuentas por cobrar	6		0	1	1	1	1
Inversiones temporales	6		-	-	-	-	-
TOTAL ACTIVO CORRIENTE			59.943.480	89.456.258	127.455.971	185.501.240	222.546.083
ACTIVOS FIJOS:							
TERRENOS	1		-	-	-	-	-
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	1		-	-	-	-	-
MAQUINARIA Y EQUIPO	1		-	-	-	-	-
EQUIPO DE OFICINA	1		-	-	-	-	-
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE	1		-	-	-	-	-
TOTAL ACTIVO FIJO BRUTO	1		-	(16.862.000)	(33.724.000)	(50.586.000)	(67.448.000)
(-) Depreciaciones acumuladas			16.862.000,0	16.862.000,0	16.862.000,0	16.862.000,0	16.862.000,0
TOTAL ACTIVO FIJO NETO			(16.862.000)	(33.724.000)	(50.586.000)	(67.448.000)	(84.310.000)
OTROS ACTIVOS:							
Diferidos	2	52.884.121					
TOTAL OTROS ACTIVOS		52.884.121	52.884.121,1	42.307.296,9	31.730.472,7	21.153.648,4	10.576.824,2
(-) Amortización acumulada diferidos	3		10.576.824,2	10.576.824,2	10.576.824,2	10.576.824,2	10.576.824,2
TOTAL OTROS ACTIVOS NETOS			42.307.296,9	31.730.472,7	21.153.648,4	10.576.824,2	-
TOTAL ACTIVOS			85.388.777	87.462.730	98.023.619	128.630.064	138.236.083

Tabla 28
Continuación balance general

CEDULA 10		FAB-LAB					
		BALANCE GENERAL PROFORMA: FINANCIAMIENTOS					
INFORMACION FINANCIERA	CP	A		Ñ	O		S
		0	1	2	3	4	5
PASIVOS CORRIENTES:							
Obligaciones bancarias		64.589.000	-	-	-	-	-
Proveedores			0	0	0	0	0
Retenciones y aportes de nómina			-	-	-	-	-
Cesantías consolidadas			3.634.546	3.998.000	4.197.900	4.617.690	5.074.887
Impuestos por pagar			5.206.042	2.703.719	5.107.077	13.796.541	8.969.487
TOTAL PASIVO CORRIENTE			8.840.587	6.701.720	9.304.977	18.414.232	14.044.374
PASIVOS A LARGO PLAZO							
Obligaciones bancarias		25.921.000					
Préstamos de socios							
TOTAL PASIVO A LARGO PLAZO			-	-	-	-	-
TOTAL PASIVOS			8.840.587	6.701.720	9.304.977	18.414.232	14.044.374
PATRIMONIO							
Capital social		68.054.121,1	68.054.121	68.054.121	68.054.121	68.054.121	68.054.121
Reserva legal acumulada				849.407	1.290.540	2.123.800	4.374.814
Reserva legal (10%)			849.407	441.133	833.260	2.251.015	1.463.443
Utilidades acumuladas no distribuidas				7.644.661	11.416.350	18.540.722	37.786.897
Utilidades del ejercicio			7.644.661	3.771.688	7.124.372	19.246.175	12.512.434
TOTAL CAPITAL SOCIAL Y PATRIMONIO			76.548.189	80.761.011	88.718.642	110.215.832	124.191.709
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO			85.388.777	87.462.730	98.023.619	128.630.064	138.236.083

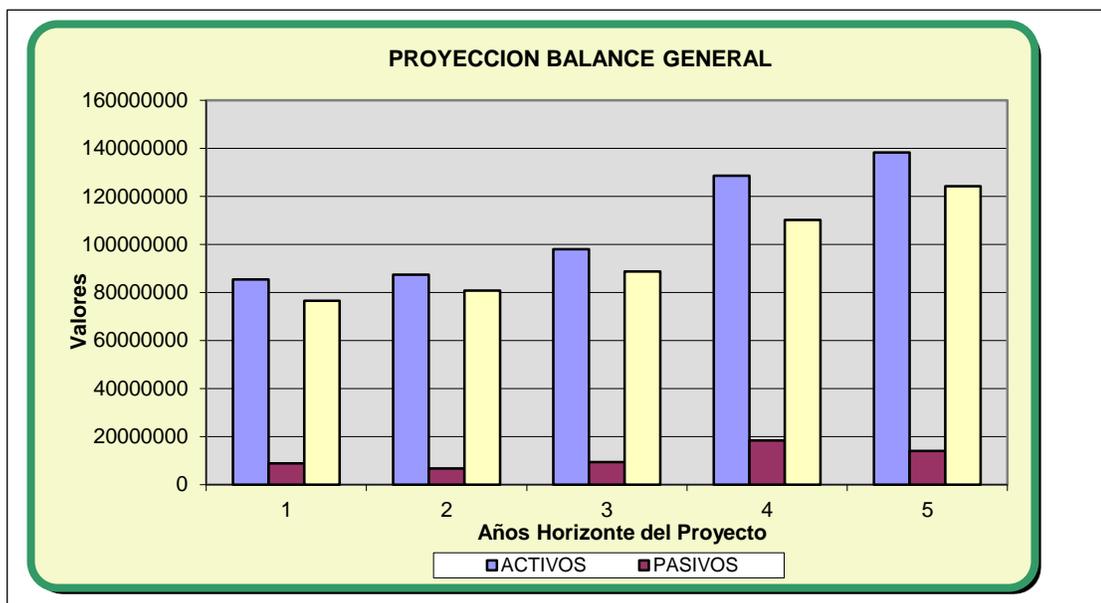


Figura 16 Proyección balance general. Se muestra gráficamente el comportamiento de los activos, pasivos y patrimonio proyectados a cinco años.

Es necesario establecer la inversión requerida en capital de trabajo, por esta razón la tabla 29 mostrada a continuación relaciona los recursos demandados, es decir, las exigencias de efectivo para responder con los créditos y otras necesidades de capital.

Tabla 29
Inversión requerida en capital de trabajo

CEDULA 6		FAB-LAB				
INVERSION REQUERIDA EN CAPITAL DE TRABAJO						
INFORMACION CONSIDERADA	CP	A	Ñ	O	S	CT
		1	2	3	4	
(=)Recursos demandados		79.759.000,4	59.943.480,1	89.456.258,0	127.455.971,2	185.501.239,9
Financiación exigencias de efectivo		79.759.000,0	59.943.479,5	89.456.257,1	127.455.970,0	185.501.238,5
(=)Financiación de las carteras		0,4	0,6	0,8	1,1	1,4
Crédito concedido a los clientes		0	1	1	1	1
(-) Recursos crédito propor. x proveedor(1)		0	0	0	0	0
Inversión acumulada		79.759.000,3	59.943.480,0	89.456.257,9	127.455.971,1	185.501.239,8
Inversión requerida		79.759.000	(20)	29.512.778	37.999.713	58.045.269

5.3.8 Presupuestos

Tabla 30
Presupuesto gastos operacionales administración

FAB-LAB								
PRESUPUESTO GASTOS OPERACIONALES DE ADMINISTRACION								
DESCRIPCION	CP	Promedio mensual	A	Ñ	O	S	CT	
			1	2	3	4		5
GASTOS DE PERSONAL		5.473.379	65.680.546	142.971.320	225.794.298	311.705.636	429.512.468	
ARRENDAMIENTOS		1.600.000	19.200.000	21.120.000	23.232.000	25.555.200	28.110.720	
SEGUROS		25.000	300.000	330.000	363.000	36.300	39.930	
SERVICIOS PUBLICOS		476.000	300.000	330.000	363.000	399.300	439.230	
DEPRECIACIONES		1.405.167	16.862.000	16.862.000	16.862.000	16.862.000	16.862.000	
AMORTIZACIONES		881.402	10.576.824	10.576.824	10.576.824	10.576.824	10.576.824	
OUTSOURCING (contratos con terceros)		200000	240000	264000	290400	319440	351384	
DIVERSOS (1)		-	-	-	-	-	-	
DIVERSOS (2)		108.400	1.300.800	1.430.880	1.573.968	1.731.365	173.136	
MANUTENIMIENTOS Y REPARACIONES		20.000	240.000	264.000	290.400	319.440	351.384	
TOTAL		10.189.347	116.860.170	196.525.024	281.959.490	370.380.465	489.579.532	
* Tasa de crecimiento anual costos registrados				10%	10%	10%	10%	
Factor de proyección				1,10	1,10	1,10	1,10	

Tabla 31
Presupuesto gastos operacionales ventas y publicidad

FAB-LAB								
PRESUPUESTO DE GASTOS OPERACIONALES DE VENTAS Y PUBLICIDAD*								
DESCRIPCION	CP	Promedio mensual	A	Ñ	O	S	CT	
			1	2	3	4		5
GASTOS DE PERSONAL		-	-	-	-	-	-	
HONORARIOS		-	-	-	-	-	-	
IMPUESTOS		-	-	-	-	-	-	
GASTOS LEGALES		-	-	-	-	-	-	
GASTOS DE VIAJE		-	-	-	-	-	-	
COMISION DE VENTAS		-	-	-	-	-	-	
PUBLICIDAD		30.000	360.000	396.000	435.600	479.160	527.076	
			0	-	-	-	-	
TOTALES		30.000	360.000,0	396.000,0	435.600,0	479.160,0	527.076,0	
* Tasa de crecimiento para cada año				10%	10%	10%	10%	
Factor de proyección				1,10	1,10	1,10	1,10	

Tabla 32
Presupuesto otros egresos no operacionales

FAB-LAB									
PRESUPUESTO DE OTROS EGRESOS NO OPERACIONALES*									
DESCRIPCION	UNIDAD	promedio mensual	A	Ñ	O	S	CT		
			1	2	3	4	5		
Gastos Financieros (intereses)		767993,6651	9.215.924	2.137.510	-	-	-		
Total gastos financieros (intereses)		767.994	9.215.924	2.137.510	-	-	-		
	1	1	12	13	13	14	16		
Precio de compra unitario	PRECIO	45.000	45.000	48.150	51.521	55.127	58.986		
SUBTOTAL		45.000	540.000	606.690	694.599	795.247	918.987		
			-	-	-	-	-		
Precio de compra unitario	PRECIO		-	-	-	-	-		
SUBTOTAL		-	-	-	-	-	-		
SUBTOTAL		812.994	9.755.924	2.744.200	694.599	795.247	918.987		
Tasa de incremento anual en el precio				7%	7%	7%	7%		
Factor de proyección precio.				1,07	1,07	1,07	1,07		
Tasa de incremento anual en las compras				5%	7%	7%	8%		
Factor de proyección anual en compras				1,05	1,07	1,07	1,08		

Tabla 33
Presupuesto créditos bancarios

FAB-LAB									
PRESUPUESTO DE CREDITOS BANCARIOS DE CORTO PLAZO*									
DESCRIPCION	A					Ñ	O	S	CT
	0	1	2	3	4	5			
Monto de crédito año 0*	64.589.000								
Monto del crédito año 1		47.169.969							
Monto del crédito año 2			25.921.000						
Monto del crédito año 3				-					
Monto del crédito año 4					-				
Monto del crédito año 5						-			
Cuota de amortización a capital trimestre vencido	16.147.250	11.792.492	6.480.250	-	-	-			
Cuota de intereses causados trimestre vencido	3.550.780	2.593.169	1.425.007	-	-	-			
Total cuota capital más intereses trimestrales	19.698.030	14.385.661	7.905.257	-	-	-			
Tasa de interés efectiva anual	22%								
*crédito año cero tiene un año de gracia para amortización									

5.3.9 Proyección flujo de fondos

Tabla 34
Pronostico flujos de efectivo

CEDULA 5		FAB-LAB						
		PRONOSTICO DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO GENERADO						
INFORMACION CONSIDERADA	CP	A	Ñ	O	S			
		0	1	2	3	4	5	
Saldo inicial de efectivo (1)		79.759.000	59.943.479	89.456.257	127.455.970	185.501.238		
(+) Recursos generados		44.773.480	38.551.875	45.076.400	68.363.202	56.117.624		
Flujo de efectivo generado		35.932.892	31.850.156	35.771.423	49.948.971	42.073.250		
(+) Retenciones y aportes de nómina		-	-	-	-	-		
(+) Cesantías consolidadas		3.634.546	3.998.000	4.197.900	4.617.690	5.074.887		
(+) Impuesto a la renta por pagar prox. Año		5.206.042	2.703.719	5.107.077	13.796.541	8.969.487		
(+) Más recursos suministrados		132.643.121	47.169.969	25.921.000	0	0	0	
Aportes socios(*)		68.054.121						
Préstamos bancarios		64.589.000,0	47.169.969	25.921.000	-	-	-	
Emisión de bonos		-						
Créditos de proveedores			0	0	0	0	0	
(=) Fondos disponibles (FUENTES)		171.702.449	124.416.355	134.532.657	195.819.172	241.618.862		
(-) Aplicación de fondos (USOS)		132.643.121	111.758.969	34.960.097	7.076.667	10.317.934	19.072.781	
Adquisición de activos fijos		-	-	-	-	-	-	
Inversiones		-	-	-	-	-	-	
Saldo de efectivo para inicio		79.759.000						
Inversiones diferidas		52.884.121						
Amortización de préstamos			111.758.969,0	25.921.000	-	-	-	
Cancelación retenc. aportes nómina				-	-	-	-	
Cancelación cesantías consolidadas				3.634.546	3.998.000	4.197.900	4.617.690	
Cancelación de impuestos				5.206.042	2.703.719	5.107.077	13.796.541	
Distribución anual de utilidades				-	198.510	374.967	1.012.957	
(=) Saldos finales de efectivo *			59.943.479	89.456.257	127.455.970	185.501.238	222.546.081	
							6,8	

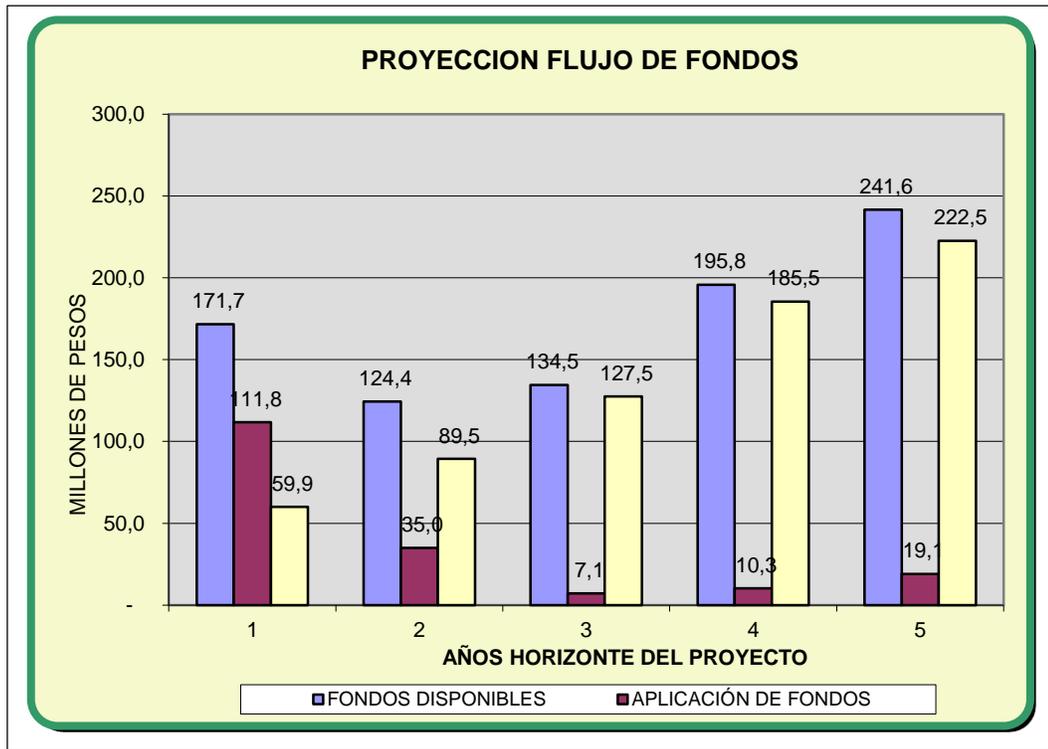


Figura 17. Proyección flujo de fondos

5.3.10 Estructura y programación de la inversión y el financiamiento

Tabla 35
Estructura y programación de la inversión y del financiamiento

CEDULA 1 FAB-LAB												
Estructura y Programación de la Inversión y del Financiamiento												
INVERSIONES PREVISTAS	CP	Estructura de la Inversión y el Financiamiento					PROGRAMACION DE LA INVERSION					CT
		INVERSION	FUENTES DE FINANCIACION				1	2	3	4	TOTAL	
			APORTES	EMPRESTITOS	LEASING	BONOS					\$	
Inversión Fija:		\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	3,5,7
TERRENOS		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
MAQUINARIA Y EQUIPO		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
EQUIPO DE OFICINA		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
Inversión Diferida:		\$52.884.121,1	\$52.884.121,1	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$0,0	\$52.884.121,1	\$52.884.121,1		3,5,7,8
Estudios técnicos		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
Estudios económicos		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
Gastos de organización		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
Gastos de montaje		\$27.681.000,0	\$27.681.000,0			\$0,0			\$27.681.000,0	\$27.681.000,0		
Instación y puesta en marcha		\$2.000.000,0	\$2.000.000,0			\$0,0			\$2.000.000,0	\$2.000.000,0		
Capacitación		\$1.000.000,0	\$1.000.000,0			\$0,0			\$1.000.000,0	\$1.000.000,0		
Uso de patentes y licencias		\$8.000.000,0	\$8.000.000,0			\$0,0			\$8.000.000,0	\$8.000.000,0		
Gastos financieros en instalación		\$14.203.121,1	\$14.203.121,1			\$0,0			\$14.203.121,1	\$14.203.121,1		
Otros		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
Imprevistos		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
Capital de trabajo:		\$15.170.000,0	\$15.170.000,0	\$64.589.000,0	\$0,0	\$64.589.000,0	\$0,0	\$0,0	\$15.170.000,0	\$79.759.000,0		
Saldo efectivo de inicio		\$15.170.000,0	\$15.170.000,0	\$64.589.000,0		\$64.589.000,0			\$15.170.000,0	\$79.759.000,0		
\$0,0		\$0,0	\$0,0			\$0,0			\$0,0	\$0,0		
TOTALES		\$68.054.121,1	\$68.054.121,1	\$64.589.000,0	\$0,0	\$64.589.000,0	\$0,0	\$0,0	\$68.054.121,1	\$132.643.121,1		
Financiamiento previsto con APORTES DE SOCIOS									\$68.054.121,1	\$68.054.121,1		5,9
Financiamiento previsto por EMPRESTITOS						\$64.589.000,0				\$64.589.000,0		2,5,9
Financiamiento previsto por LEASING										\$0,0		3
Financiamiento previsto por BONOS										\$0,0		3,5,7,8,9

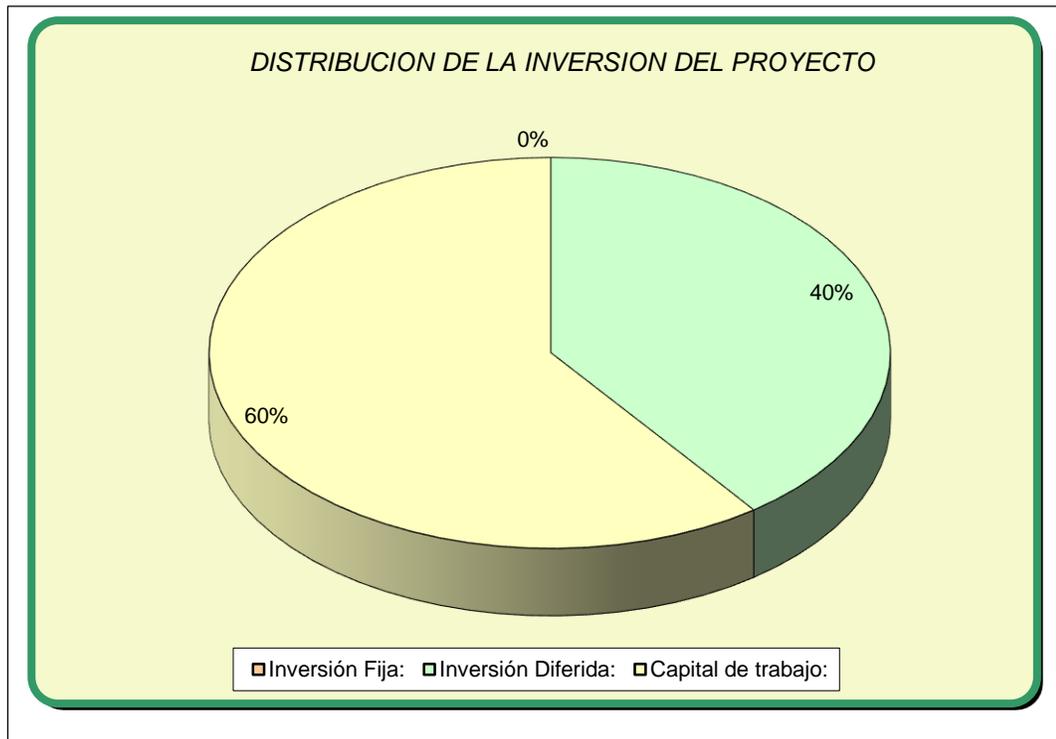


Figura 18. Distribución de la inversión

5.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

5.4.1 Estructura organizacional. Debido a que es una empresa pequeña, donde la línea de servicios es limitada y buscando aprovechar con eficiencia los recursos, se plantea una organización por funciones o estructura funcional, se plantea una organización que se caracteriza por lo siguiente:

- Autoridad sustentada por el conocimiento, en la que cada empleado tiene una autoridad parcial y relativa sin manifestar una autoridad total sobre los demás empleados.
- Comunicación directa y sin intermediarios entre los empleados.
- Las decisiones se gestionan y delegan según la especialización de los cargos de los empleados.

- Cada departamento cumple su función específica.

5.4.2 Tipología de empresa. Se plantea un tipo de empresa unipersonal cuyo nombre responderá a: laboratorio de fabricación digital Duitama. EU, la personería jurídica se establecerá a partir de la realización de la parte ejecutiva del proyecto

5.4.3 Organigrama FAB LAB: Se propone un organigrama de comportamiento horizontal, Donde la dirección o gerencia del laboratorio recae sobre el propietario, que para este caso es el emprendedor. Véase figura 19

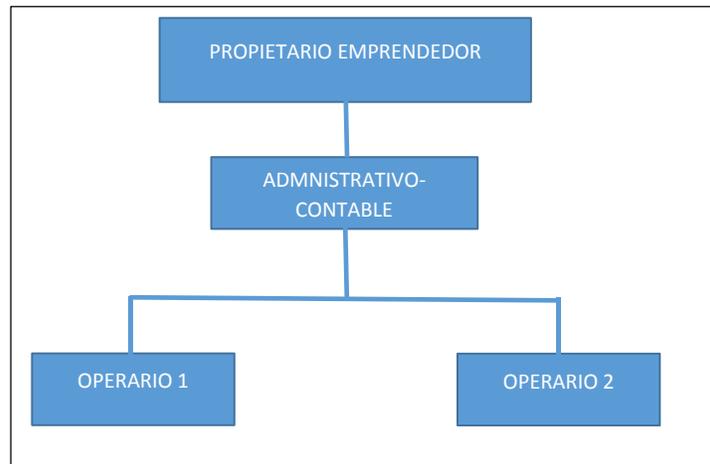


Figura 19. Organigrama FAB LAB

5.4.4 Descripción de cargos. Esta empresa de servicios, por el tamaño y la naturaleza del proyecto se ha estructurado solamente con tres (3) personas de planta.

5.4.4.1 Administrador contable (1). Encargado de dirigir y realizar todas las actividades administrativas y financieras.

- Servicio y atención al cliente
- Actividades de secretaria
- Actividades contables: (facturación, cuentas por cobrar y pagar)

5.4.4.2 Operarios (2). Encargados de las actividades operativas:

- Asesoría y atención a los clientes en aspectos técnicos del servicio

- Digitalización de formas.
- Modelado de piezas
- Programación de maquinas
- Control y operación de las maquinas
- Control de calidad de las piezas

Los operarios para el mantenimiento de las máquinas y personal de servicios generales serán vinculados bajo la modalidad de contrato de prestación de servicios.

5.5 EVALUACION ECONOMICA

En la evaluación económica de los proyectos se busca determinar la factibilidad de los mismos, basado en cálculos realizados de reconocido valor y aceptación general, como son el punto de equilibrio, los flujos netos de caja, el valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación costo / beneficio.

El primer punto para establecer la viabilidad del proyecto es establecer el punto de equilibrio, midiendo las cantidades (horas) a vender a determinados costos con el fin de obtener beneficios. Ver tabla 36.

Tabla 36
Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL PRIMER AÑO						
Cantidades a vender	Costos fijos CF	Costos variables CV	costos totales CT	ingresos totales IT	IT-CT	
750	111.858.570	4.351.948	116.210.518	113.305.100	(2.905.417)	PERDIDAS
755	111.858.570	4.380.961	116.239.531	114.060.468	(2.179.063)	
760	111.858.570	4.409.974	116.268.544	114.815.835	(1.452.709)	
765	111.858.570	4.438.987	116.297.557	115.571.202	(726.354)	
770	111.858.570	4.468.000	116.326.570	116.326.570	-	EQUILIBRIO
775	111.858.570	4.497.013	116.355.583	117.081.937	726.354	UTILIDADES
780	111.858.570	4.526.026	116.384.596	117.837.304	1.452.709	
785	111.858.570	4.555.039	116.413.609	118.592.672	2.179.063	
Costo total unitario		126.862				
Costo fijo unitario		121.059				
Costo Variable unitario		5.803				
Precios PROMEDIO DE VENTA		151.073,5				
Utilidades si vende más de		770	SERVICIOS			
Utilidades si vende más de		\$ 116.326.570	de pesos			

El valor calculado de la tasa interna de retorno hace que el proyecto sea aún más atractivo pues es muy superior comparada con la tasa de captación ofrecidas por las entidades financieras del país.

El cálculo del valor presente neto se hizo basado en la proyección de los flujos netos de caja a 5 años, teniendo en cuenta una inflación del 5% y una tasa de interés anual del 20%, obteniendo el siguiente resultado. Ver tabla 37.

Tabla 37
Flujos de inversión y netos

CEDULA 7		FAB-LAB						
FLUJOS DE INVERSION Y NETOS DEL PROYECTO								
INFORMACION CONSIDERADA	CP	A	Ñ	O	S	CT		
		0	1	2	3		4	5
Flujos operacionales			35.932.892	31.850.156	35.771.423	49.948.971	227.574.490	
Flujos de efectivo generados	4		35.932.892	31.850.156	35.771.423	49.948.971	42.073.250	
Valores de salvamento:			-	-	-	-	-	
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES							-	
MAQUINARIA Y EQUIPO	D						-	
EQUIPO DE OFICINA	D						-	
FLOTA Y EQUIPO DE TRANSPORTE							-	
Capital de trabajo acumulados							185.501.239,8	
(-) Flujo de inversión		52.884.121,1	79.759.000,3	(19.815.520)	29.512.777,9	37.999.713,2	58.045.268,8	
Gastos preoperativos	1	52.884.121,1						
Inversiones			-	-	-	-	-	
En activos fijos	1	-		-	-	-	-	
En capital de trabajo	6		79.759.000,3	(19.815.520,3)	29.512.777,9	37.999.713,2	58.045.268,8	
FLUJOS NETOS DEL PROYECTO		(52.884.121)	(43.826.108)	51.665.676	6.258.645	11.949.257	169.529.221	
<i>(2) Se aplica el criterio de valor de salvamento según preceptos contables.</i>								

Tabla 38
Evaluación económica

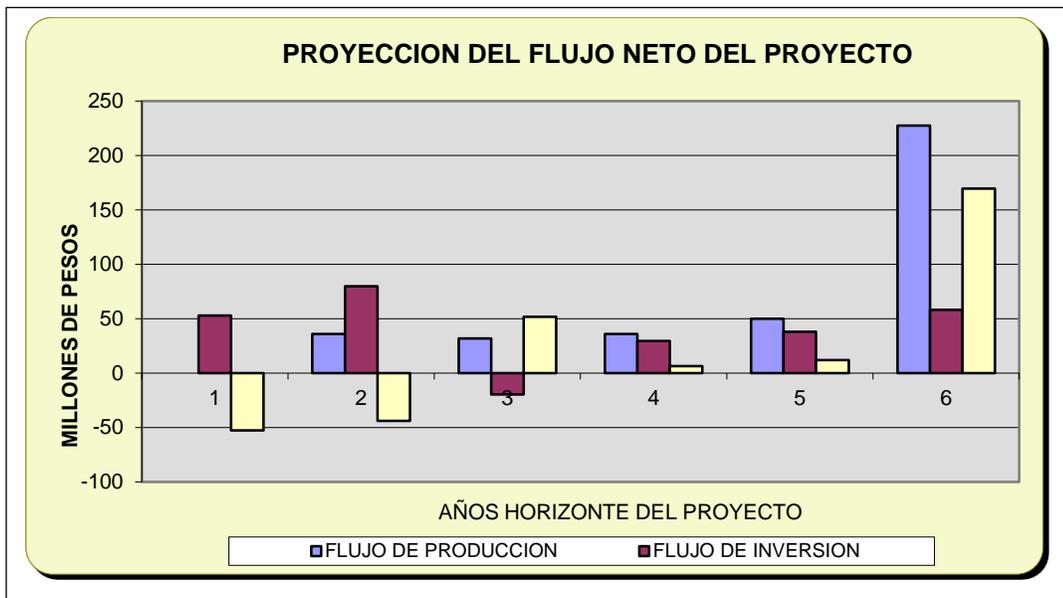
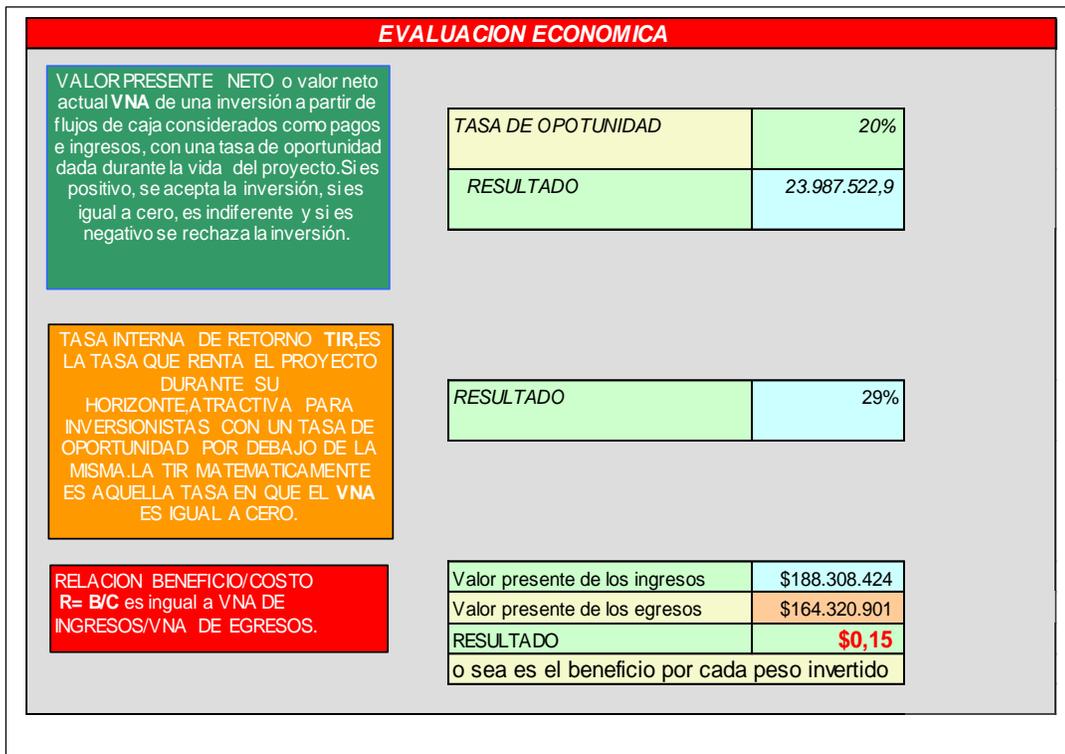


Figura 20. Proyección del flujo

6. IMPACTOS

6.1 IMPACTO ECONOMICO

Con la implementación del FAB LAB en la ciudadela parque industrial de Duitama se prevé un aumento de la demanda carrocera para el sector, debido a que la actividad básica del FAB LAB permite la inclusión de la innovación como factor estratégico en estas organizaciones, ya que las actividades de desarrollo de piezas (actividad de modelado moldeado y prototipado) se realiza de manera insipiente con el concurso de tecnologías tradicionales lo que repercute directamente en los tiempos necesarios para sacar un nuevo modelo de carrocería al mercado.

Considerando las políticas establecidas de la alcaldía de Duitama y consignadas en el plan de ordenamiento territorial 2015. El cual establece como objetivos fundamentales el promover el desarrollo de programas de innovación y desarrollo tecnológico en el sector empresarial que presente elementos con valor agregado y desarrolle eficiencia en los procesos productivos (POT, 2015). Se puede considerar en armonía de lo anterior la relación existente entre algunas de las metas del sector oficial y el espíritu de este proyecto de emprendimiento.

Además la industria que orbita alrededor del sector también se vería positivamente afectada, porque de manera natural aumentaría el consumo de maquinaria, materias primas e insumos necesarios para la fabricación de carrocerías.

6.2 IMPACTO REGIONAL

A nivel regional el FAB LAB impactara significativamente, pues este tipo de iniciativas se articulan especialmente con el sector metalmecánico y con las políticas gubernamentales que promueven el desarrollo del sector, específicamente en la región del Tundama con una alta vocación manufacturera de carrocerías, coadyuvaría con la dinamización del sector.

En este sentido y según el Plan de ordenamiento territorial. Duitama es una de las ciudades privilegiadas del departamento y de la región, ya que Duitama figura como ciudad principal y capital de la provincia del Tundama y desempeña una parte estratégica en el corredor industrial de Boyacá, convirtiéndose en centro de las cuatro provincias de mayor desarrollo del departamento de Boyaca, se prevé que la ubicación de esta actividad de emprendimiento defina una ventaja comparativa y competitiva permitiendo permear e influenciar significativamente la región (POT, 2015)

En concordancia con la anterior este tipo de iniciativas favorecería la proliferación de nuevas tecnologías permitiéndole a la región la actualización en tecnología y superación del alto rezago tecnológico característico de la región.

6.3 IMPACTO SOCIAL

Se puede predecir en la medida que este tipo de iniciativas se afiance en el sector y de la mano del aumento de la demanda, un natural aumento del empleo, generando una dinámica social que propenda por la riqueza de la región, lo anterior también influenciaría significativamente las actividades de capacitación para obreros calificados y especializados en nuevas tecnologías de fabricación, redundando en la gestación de una estructura de formación en pro de la utilización y desarrollo de estas nuevas tecnologías.

Por otra parte los laboratorios de fabricación digital, se presentan en el hemisferio como centros creadores de innovación, situación que a la región impactaría sustancialmente, creando una sinergia que beneficie a la comunidad de emprendedores.

Para la fundación telefónica este tipo de iniciativas permite desarrollar el instinto emprendedor, según ellos los espacios de fabricación de la revolución digital que se gestó en Estados Unidos, principalmente en California dando a lo que hoy se conoce como el silicón valley, se originó en garajes donde los universitarios experimentaban con el conocimiento, sin embargo en nuestro contexto no se tienen a la disposición estos “garajes” (TELEFONICA, 2014). Por lo tanto los laboratorios de fabricación, pueden en un futuro cercano llegar a ser estos centros de proliferación de ideas, donde la invención e innovación se presenten con mayores posibilidades de éxito.

6.4 IMPACTO AMBIENTAL

El uso de nuevas tecnologías, propende por un desarrollo sostenible de las organizaciones, favoreciendo por el cuidado del medio ambiente y la salud de los trabajadores, El paradigma medioambiental que permea social, cultural y económicamente el planeta se explica con el concurso de sus pilares básicos como son: Aprovechamiento racional de los recursos naturales y disminución de emisiones contaminantes de los procesos productivos, existiendo tres áreas o líneas de actuación a saber: Minimizar el consumo de recursos no recuperables,

minimizar la producción de residuos y minimizar el uso de procedimientos y productos tóxicos o contaminantes (Leal, 2005).

En sintonía con lo anterior el laboratorio de fabricación digital propende por la disminución de recursos naturales no renovables como maderas naturales, en la cual se sustituye por materiales sintéticos como los tableros de aglomerados partículas o fibras.

En igual medida el laboratorio de fabricación digital propende por la disminución de residuos tóxicos contaminantes y el favorecimiento de tecnologías limpias de fabricación. Algunas actividades del FAB LAB que se articulan de estos postulados son las siguientes, ver tabla 39.

Tabla 39
Impacto ambiental

Actividades proyecto	Impacto ambiental
Propuesta de materiales alternativos para la fabricación de moldes.	Eliminación de Sustancias comunes en la fabricación de moldes como son resina poliéster, solventes organicos y fibra de vidrio como elementos de materiales compuestos.
Uso de nuevas tecnologías donde se limita el concurso de operarios en actividades básicas de talla y modelado de formas.	Disminución de actividades con un alto compromiso ergonómico a nivel de esfuerzos repetitivos y prolongados
Uso de nuevos procesos y métodos para el modelado y moldeado de piezas	Eliminación de residuos propios de actividades de modelado y moldeado de piezas como el cloruro de metileno utilizado en la creación de piezas en fibra de vidrio.

7. CONCLUSIONES

Existe un mercado potencial e inexplorado para el laboratorio de fabricación FAB LAB, las nuevas tecnologías de fabricación emergen como una gran posibilidad de desarrollo con amplias expectativas de aceptación y vinculación de parte del sector manufacturero de la ciudadela parque industrial Duitama

El diseño y Montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector manufacturero de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama, se evidencia como factible en su ejecución, Las tecnologías necesarias para su implementación ya están disponibles en el país y se pueden adquirir fácilmente, los requerimientos de infraestructura precisos están contemplados y permitirán el buen funcionamiento del laboratorio de fabricación.

Considerando los altos costos vinculados a la instalación del laboratorio de fabricación digital FAB LAB, se presenta una evaluación económica favorable, se prevé una correcta financiación, las tasas y procesos de amortización responden satisfactoriamente a los niveles de prestación del servicio proyectados según el estudio de mercado.

Es viable desde el punto de vista del mercado, las consideraciones técnicas y el análisis económico el diseño y montaje de un laboratorio de fabricación digital FAB LAB para el sector manufacturero de la Ciudadela Parque Industrial de Duitama.

8. RECOMENDACIONES

Es definitivo para asegurar el éxito del laboratorio garantizar la absoluta confidencialidad de los proyectos desarrollados, pues de ellos depende la oportunidad de negocio e innovación que puedan impartir a los nuevos desarrollos de productos de los diferentes clientes del FAB LAB

Es fundamental garantizar un seguimiento a la implementación del proyecto permitiendo así una retroalimentación constante, favoreciendo la mejora constante del servicio.

Es de importancia mayor a mediano plazo vincular sistemas de gestión de calidad, prevención y medioambiente como parte de las políticas de la organización, situación que ayudara a fortalecer la imagen de eficiencia y efectividad.

9. REFERENCIAS

- Barba, E. (1993). *La Excelencia en el proceso de desarrollo de nuevos productos*. Barcelona: Ed. Eada Gestión.
- Cámara de Comercio de Duitama. (2016). *Base de Datos de los establecimientos matriculados y renovados pertenecientes a la jurisdicción Duitama*.
- Centro Regional de gestión para la productividad e innovación de Boyacá CREPIB. (2011). *Capacidades de innovación, desarrollo tecnológico y gestión del conocimiento de empresas manufactureras de Boyacá. Documento de trabajo*. Tunja: s.n
- Alcaldía de Duitama. (2001). Sitio oficial de Duitama en Boyacá, Colombia: *Plan de Ordenamiento territorial, Documento Diagnostico POT*. Recuperado de http://www.duitama-boyaca.gov.co/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&x=2997892.
- Alcaldía de Duitama. (2015). Sitio oficial de Duitama en Boyacá, Colombia: *Plan de Ordenamiento territorial*. Recuperado de http://www.duitama-boyaca.gov.co/Nuestros_planes.shtml?apc=gbxx-1-&x=2997892
- Departamento de la prosperidad social, PPS regional Boyacá. (2014). *El sector metalmeccánico, Perfiles laborales y oportunidades de inclusión social en el corredor Duitama - Sogamoso de Boyacá*. Recuperado de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/783>.
- Erazo, N. (2016). *Catedra de formulación y evaluación de proyectos*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://formulacionproyectos.wordpress.com>.
- Fundación Telefónica. (2014). *Fabricación Digital: nuevos modelos de negocio y nuevas oportunidades para los emprendedores*. Barcelona España: Editorial Ariel.
- Ibáñez, J. (2000). *La gestión del diseño en la empresa*. Barcelona: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España.
- Leal, J (2005). *Serie Medioambiente y desarrollo: Ecoeficiencia, marco de análisis, indicadores y experiencias*. Naciones Unidas CEPAL. División de desarrollo sostenible y asentamientos humanos. Santiago de Chile.
- Salazar, B. (2016). *Ingeniería industrial online*. Bogota, Colombia. Recuperado de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com>.

Schnarch, A. (2005). *Desarrollo de nuevos productos*. Bogota: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana

10.NOTAS

¹ Open Hardware: Hardware de código abierto, electrónica libre o máquinas libres a aquellos dispositivos de hardware cuyas especificaciones y diagramas esquemáticos son de acceso público, ya sea bajo algún tipo de pago, o de forma gratuita.

² Crowdfunding: Fenómeno de desintermediación financiera por la cual se ponen en contacto promotores de proyectos con inversores de fondos que buscan en la inversión un rendimiento.

³ Crowdsourcing: Consiste en externalizar tareas que, tradicionalmente, realizaban empleados o contratistas, dejándolas a cargo de un grupo numeroso de personas o una comunidad, a través de una convocatoria abierta.

⁴ Cotización telefónica, Guillermo Botia Silva. Duitama 2016.

⁵ Cotización telefónica, Mecanizados Industriales Precisión. Duitama. 2016

⁶ Cotización, Mecanizados Industriales Precisión. Duitama. 2016

⁷ Precios pagina Web, Diseño Experimental. Nobsa. 2016

ANEXOS

Anexo A. Estructura de necesidades de información.

OBJETIVO A MEDIR	PREGUNTA	VARIABLE
Indagación sobre la necesidad del servicio.	¿Qué tan importante es el proceso de diseño y Desarrollo de nuevos productos en su empresa?	Cualitativa
	En la fase de desarrollo de nuevos productos ¿Qué tan relevante es para ustedes construir modelos moldes y prototipos?	Cualitativa
	¿Qué medios utilizan para la definición objetual de los nuevos diseños a desarrollar?	Cualitativa
Frecuencia de consumo del servicio	¿Cuánto tiempo consume la fase de Desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de los diseños de nuevos productos en su empresa?	Cuantitativa
Mercado potencial insatisfecho (Intención de compra del servicio)	De estas expresiones, ¿Cuál describe mejor que tan interesado estaría usted en contratar el servicio de nuevas tecnologías para el desarrollo (construcción de modelos, moldes y prototipos) de nuevos productos?	Cuantitativa
Indagación del precio	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de nuevas tecnologías para la elaboración de modelos moldes y prototipos (costo por pieza)?	Cuantitativa
Características del Servicio.	¿Cómo afrontan el diseño y desarrollo de un nuevo producto?	Cualitativa
	¿El proceso de diseño y desarrollo lo efectúan consecutivamente (después de terminado el diseño inician el desarrollo) o lo trabajan conjuntamente? (diseño y desarrollo con tiempos de inicio y finalización similares)	Cualitativa
	¿Qué aspectos considera relevantes en cuanto a la forma o el método de recibir el servicio?	Cualitativa
	¿Los nuevos Productos están compuestos por varias piezas susceptibles a definiciones objetuales o de construcción para comprobación?	Cualitativa
	¿Cuántas piezas susceptibles a definiciones objetuales o construcción para comprobación pueden llegar a formar parte de un nuevo producto?	Cualitativa
	¿Qué horarios considera los más apropiados para recibir el servicio de desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de productos?	Cualitativa
	El costo que paga por el servicio de desarrollo de nuevos productos en su organización es definido considerando:	Cualitativa
	¿Cuánto tiempo considera conveniente invertir para de desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de nuevos productos?	Cualitativa
Promoción y publicidad	¿Qué especificaciones del servicio de desarrollo de nuevos productos, adicionales a definición objetual o construcción para comprobación, consideraría serían importantes para la prestación de un servicio más integral?	Cualitativa
	¿Qué formas de promoción de servicios, insumos o productos consume habitualmente su organización?	Cualitativa
Canales de comunicación del servicio	¿Cuáles de los siguientes canales de comunicación son los más utilizados por su organización en el momento de contactar o adquirir servicios?	Cualitativa
Información personal o empresarial	¿Nombre empresa?	
	¿Nombre del entrevistado?	
	¿Cargo que ocupa en la organización?	

Anexo B. Instrumento de indagación (Cuestionario).

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS		
Nombre empresa: _____		
Nombre del entrevistado: _____		
Cargo que ocupa en la organización: _____		
#	PREGUNTA	RESPUESTA
A	¿Qué tan importante es el proceso de diseño y Desarrollo de nuevos productos en su empresa?	<input type="checkbox"/> Muy importante <input type="checkbox"/> Importante <input type="checkbox"/> Medianamente importante <input type="checkbox"/> Poco importante <input type="checkbox"/> Nada importante
B	En la fase de desarrollo de nuevos productos ¿Qué tan relevante es para ustedes construir modelos moldes y prototipos?	<input type="checkbox"/> Muy relevante <input type="checkbox"/> Relevante <input type="checkbox"/> Medianamente relevante <input type="checkbox"/> Poco relevante <input type="checkbox"/> Nada relevante
C	¿Qué medios utilizan para la definición objetual de los nuevos diseños a desarrollar?	<input type="checkbox"/> Modelado en diferentes materiales <input type="checkbox"/> Moldes y Matriceria <input type="checkbox"/> Modelado virtual CAD <input type="checkbox"/> Planos en físico (papel) <input type="checkbox"/> Prototipado Rapido <input type="checkbox"/> CNC (torno –Fresadora – Cortadora – Soldadura- etc) <input type="checkbox"/> CAM <input type="checkbox"/> CAE <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____
D	¿Cuánto tiempo consume la fase de Desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de los diseños de nuevos productos en su empresa?	<input type="checkbox"/> Menos de un mes <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 meses <input type="checkbox"/> Entre 3 y 6 meses <input type="checkbox"/> Entre 6 y 12 meses <input type="checkbox"/> Más de 1 año
E	¿De estas expresiones, ¿Cuál describe mejor que tan interesado estaría usted en contratar el servicio de nuevas tecnologías para el desarrollo (construcción de modelos, moldes y prototipos) de nuevos productos?	<input type="checkbox"/> Definitivamente contrataría el nuevo servicio. <input type="checkbox"/> Probablemente contrataría el nuevo servicio. <input type="checkbox"/> Podría contratar o no contratar el nuevo servicio. <input type="checkbox"/> Probablemente no contrataría el nuevo servicio. <input type="checkbox"/> Definitivamente no contrataría el nuevo servicio.
F	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de nuevas tecnologías para la elaboración de modelos moldes y prototipos (costo por pieza)?	<input type="checkbox"/> Menos de \$100.000 <input type="checkbox"/> Entre \$100.000 y \$150.000 <input type="checkbox"/> Entre \$150.000 y \$200.000 <input type="checkbox"/> Entre \$200.000 y \$300.000 <input type="checkbox"/> Más de \$300.000
G	¿Cómo afrontan el diseño y desarrollo de un nuevo producto?	<input type="checkbox"/> A partir de especificaciones del cliente <input type="checkbox"/> A partir de especificaciones de los empleados <input type="checkbox"/> A partir de especificaciones del gerente o dueño de la empresa <input type="checkbox"/> Copian de una revista, catalogo, etc. <input type="checkbox"/> Con el concurso de personal experto (diseñadores – Ingenieros) <input type="checkbox"/> Otro ¿Cuál? _____

H	¿El proceso de diseño y desarrollo lo efectúan consecutivamente (después de terminado el diseño inician el desarrollo) o lo trabajan conjuntamente? (diseño y desarrollo con tiempos de inicio y finalización similares)	<input type="checkbox"/> Proceso consecutivo <input type="checkbox"/> Proceso conjunto (concurrente) <input type="checkbox"/> Otro. ¿Cuál? _____
I	¿Los nuevos Productos están compuestos por varias piezas susceptibles a definiciones objetuales o de construcción para comprobación?	<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo <input type="checkbox"/> En desacuerdo <input type="checkbox"/> Ni de acuerdo ni en desacuerdo <input type="checkbox"/> De acuerdo <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
J	¿Cuántas piezas susceptibles a definiciones objetuales o construcción para comprobación pueden llegar a formar parte de un nuevo producto?	<input type="checkbox"/> Entre 1 y 5 piezas <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 piezas <input type="checkbox"/> Entre 10 y 20 piezas <input type="checkbox"/> Entre 20 y 50 piezas <input type="checkbox"/> Más de 50
K	¿Qué aspectos considera relevantes en cuanto a la forma o el método de recibir el servicio?	<input type="checkbox"/> Asesoría constante <input type="checkbox"/> Servicio personalizado <input type="checkbox"/> Informes de avance periódicos <input type="checkbox"/> Otras _____ ¿Cuáles?
L	¿Qué horarios considera los más apropiados para recibir el servicio de desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de productos?	<input type="checkbox"/> Mañanas <input type="checkbox"/> Tardes <input type="checkbox"/> Fuera de los horarios laborales de su empresa <input type="checkbox"/> Otras ¿Cuáles? _____ <input type="checkbox"/> No es relevante.
M	El costo que paga por el servicio de desarrollo de nuevos productos en su organización es definido considerando:	<input type="checkbox"/> Área en (m ²) del modelo a construir <input type="checkbox"/> Área en (cm ²) del modelo a construir <input type="checkbox"/> Área en (mm ²) del modelo a construir <input type="checkbox"/> Tiempo (horas) estimado en la construcción <input type="checkbox"/> Nivel de complejidad <input type="checkbox"/> Precisión y exactitud en las dimensiones.
N	¿Cuánto tiempo considera conveniente invertir para de desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de nuevos productos?	<input type="checkbox"/> Menos de un mes <input type="checkbox"/> Entre 1 y 3 meses <input type="checkbox"/> Entre 3 y 6 meses <input type="checkbox"/> Entre 6 y 12 meses <input type="checkbox"/> Mas de 1 año
O	¿Qué especificaciones del servicio de desarrollo de nuevos productos, adicionales a definición objetual o construcción para comprobación, consideraría serían importantes para la prestación de un servicio más integral?	<input type="checkbox"/> Evaluación y selección (definiciones virtuales de la propuesta de producto,) <input type="checkbox"/> Ingeniería del producto <input type="checkbox"/> Otras ¿Cuáles? _____
P	¿Qué formas de promoción de servicios, insumos o productos consume habitualmente su organización?	<input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> Televisión <input type="checkbox"/> Avisos publicitarios <input type="checkbox"/> Radio <input type="checkbox"/> Otras ¿Cuáles? _____
Q	¿Cuáles de los siguientes canales de comunicación son los más utilizados por su organización en el momento de contactar o adquirir servicios?	<input type="checkbox"/> Oficinas de representación. <input type="checkbox"/> Material impreso <input type="checkbox"/> Teléfono <input type="checkbox"/> Web <input type="checkbox"/> Correos electrónicos <input type="checkbox"/> Otras ¿Cuáles? _____

Anexo C. Resultados del instrumento

PREGUNTA A	¿Qué tan importante es el proceso de diseño y Desarrollo de nuevos productos en su empresa?
<div style="text-align: center;"> <p>DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS</p>  </div>	
OBJETIVO:	Indagar sobre la necesidad del servicio
ANALISIS:	El 100% de las empresas consideran muy importante el proceso de diseño y desarrollo nuevos productos.
INTERPRETACION:	El proceso de Diseño y desarrollo de productos, aborda un fuerte componente en modelado, elaboración de moldes y prototipos, lo que implica una alta demanda potencial del servicio.

PREGUNTA B	En la fase de desarrollo de nuevos productos ¿Qué tan relevante es para ustedes construir modelos moldes y prototipos?												
<div data-bbox="378 495 1369 1083" style="text-align: center;"> <p>CONSTRUCCION DE MODELOS, MOLDES Y PROTOTIPOS</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Relevante</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Poco relevante</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Nada relevante</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Medianamente relevante</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Muy relevante</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Categoría	Porcentaje	Relevante	0%	Poco relevante	0%	Nada relevante	0%	Medianamente relevante	0%	Muy relevante	100%
Categoría	Porcentaje												
Relevante	0%												
Poco relevante	0%												
Nada relevante	0%												
Medianamente relevante	0%												
Muy relevante	100%												
OBJETIVO:	Indagar sobre la necesidad del servicio												
ANALISIS:	El 100% de las empresas en la fase de desarrollo de nuevos productos construyen modelos, moldes y prototipos.												
INTERPRETACION:	Con esta pregunta se reafirma la necesidad del servicio, al considerarse la elaboración de moldes, modelos y prototipos como fundamentales del proceso de desarrollo de productos.												

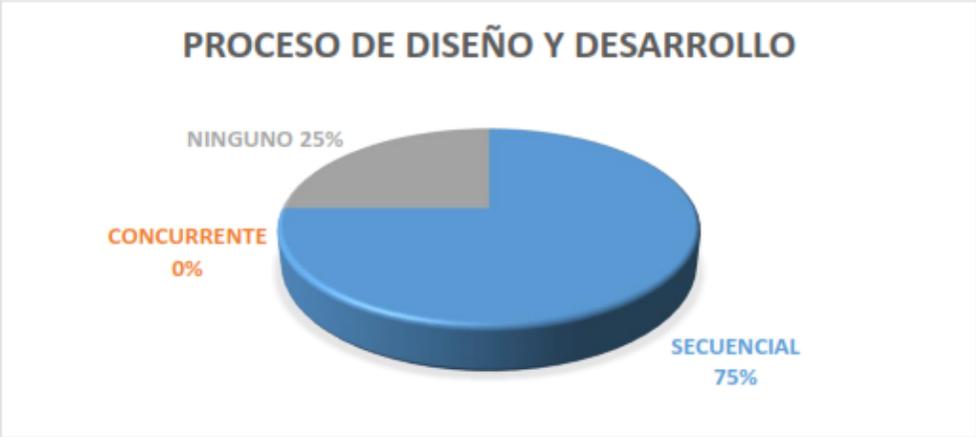
PREGUNTA C	¿Qué medios utilizan para la definición objetual de los nuevos diseños a desarrollar?																											
 <p>HERRAMIENTAS PARA LA DEFINICION OBJETUAL</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Herramienta</th> <th>SI (%)</th> <th>NO (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MODELADO</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>MOLDES</td> <td>75</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>MODELADO...</td> <td>75</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>PROTOTIPADO...</td> <td>12.5</td> <td>87.5</td> </tr> <tr> <td>MECANIZADO</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>CAM</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>CAE</td> <td>12.5</td> <td>87.5</td> </tr> <tr> <td>MECANIZADO...</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table>		Herramienta	SI (%)	NO (%)	MODELADO	100	0	MOLDES	75	25	MODELADO...	75	25	PROTOTIPADO...	12.5	87.5	MECANIZADO	100	0	CAM	0	100	CAE	12.5	87.5	MECANIZADO...	50	50
Herramienta	SI (%)	NO (%)																										
MODELADO	100	0																										
MOLDES	75	25																										
MODELADO...	75	25																										
PROTOTIPADO...	12.5	87.5																										
MECANIZADO	100	0																										
CAM	0	100																										
CAE	12.5	87.5																										
MECANIZADO...	50	50																										
OBJETIVO:	Indagar sobre la necesidad del servicio																											
ANALISIS:	El comportamiento de las empresas en cuanto el uso de herramientas para la definición objetual se describe así: 100% de las empresas utilizan el Modelado en diferentes materiales, 75% utilizan moldes y matriceria, 75% utilizan modelado virtual CAD, 12.5% utilizan prototipado rápido, 100% utilizan mecanizado convencional (torno, fresa, taladrado), 0% utilizan CAM, 12.5% utilizan CAE y el 50% utilizan Mecanizado CNC.																											
INTERPRETACION:	El proceso desarrollo de productos en las empresas en estudio sugiere una actividad de tradicional para la definición objetual como son modelado y moldeado en diferentes materiales y mecanizado convencional, se ha incursionado en de dibujo asistido por computador CAD (modelado Virtual) y mecanizado CNC pero el uso de nuevas tecnologías como prototipado rápido, CAM y CAE, es poco utilizado y en algunos casos desconocido, lo que implica una oportunidad para ofrecer nuevas tecnologías acordes al servicio de desarrollo de productos.																											

PREGUNTA D	¿Cuánto tiempo consume la fase de Desarrollo de los diseños de nuevos productos en su empresa?								
<div style="text-align: center;"> <p>TIEMPO PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS</p>  <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MÁS DE 1 AÑO</td> <td>12.5%</td> </tr> <tr> <td>MENOS DE UN MES</td> <td>37.5%</td> </tr> <tr> <td>ENTRE 6 Y 12 MESES</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Categoría	Porcentaje	MÁS DE 1 AÑO	12.5%	MENOS DE UN MES	37.5%	ENTRE 6 Y 12 MESES	50%
Categoría	Porcentaje								
MÁS DE 1 AÑO	12.5%								
MENOS DE UN MES	37.5%								
ENTRE 6 Y 12 MESES	50%								
OBJETIVO:	Indagar sobre la frecuencia de consumo del servicio.								
ANALISIS:	El tiempo para el desarrollo de nuevos productos en las empresas encuestadas se plantea así: 50% de la empresas estudiadas gastan entre 6 y 12 meses, 37.5 % consumen menos de un mes y el 12.5% consume más de un año.								
INTERPRETACION:	Más del 50% de las empresas encuestadas consumen aproximadamente un año desarrollando los diseños propuestos, esto obedece a que gran parte de los nuevos diseños son de productos complejos (carrocerías) con una gran cantidad de piezas a desarrollar lo que explicaría la gran cantidad de tiempo utilizado, además las empresas con menor tiempo de desarrollo (menos de un mes) son en general empresas que producen autopartes para la empresa carrocera, lo que establece una alta posibilidad de demanda del servicio durante largos periodos de tiempo (un año o más)								

PREGUNTA E	De estas expresiones, ¿Cuál describe mejor que tan interesado estaría usted en contratar el servicio de nuevas tecnologías para el desarrollo (construcción de modelos, moldes y prototipos) de nuevos productos?												
<div style="text-align: center;"> <p>DISPOSICION A CONTRATAR NUEVAS TECNOLOGIAS</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Definitivamente Si</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>Probablemente Si</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Probablemente No</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Definitivamente No</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Podria contratar o no contratar</td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Respuesta	Porcentaje	Definitivamente Si	100 %	Probablemente Si	0 %	Probablemente No	0 %	Definitivamente No	0 %	Podria contratar o no contratar	0 %
Respuesta	Porcentaje												
Definitivamente Si	100 %												
Probablemente Si	0 %												
Probablemente No	0 %												
Definitivamente No	0 %												
Podria contratar o no contratar	0 %												
OBJETIVO:	Indagar sobre la intención de compra.												
ANALISIS:	El 100% de los empresarios del sector están definitivamente dispuestos a contratar nuevas tecnologías para el desarrollo de productos.												
INTERPRETACION:	Existe una probabilidad alta para la demanda del servicio de nuevas tecnologías para el desarrollo de productos. de demanda del servicio durante largos periodos de tiempo												

PREGUNTA F	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el servicio de nuevas tecnologías para la elaboración de modelos moldes y prototipos (costo por pieza)?												
<p style="text-align: center;">COSTO DEL MECANIZADO POR PIEZA</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menos de \$100.000</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>Entre \$100.000 y \$150.000</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Entre \$150.000 y \$200.000</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Entre \$200.000 y \$300.000</td> <td>0 %</td> </tr> <tr> <td>Mas de \$300.000</td> <td>0 %</td> </tr> </tbody> </table>		Categoría	Porcentaje	Menos de \$100.000	100 %	Entre \$100.000 y \$150.000	0 %	Entre \$150.000 y \$200.000	0 %	Entre \$200.000 y \$300.000	0 %	Mas de \$300.000	0 %
Categoría	Porcentaje												
Menos de \$100.000	100 %												
Entre \$100.000 y \$150.000	0 %												
Entre \$150.000 y \$200.000	0 %												
Entre \$200.000 y \$300.000	0 %												
Mas de \$300.000	0 %												
OBJETIVO:	Indagar sobre el precio del servicio.												
ANALISIS:	El 100% de las empresas prefiere el menor costo asociado al mecanizado de piezas												
INTERPRETACION:	Existe una decisión marcada (100%) al consumo de servicios con costos mínimos para el desarrollo de productos.												

PREGUNTA G	¿Cómo afrontan el diseño y desarrollo de un nuevo producto?														
<p style="text-align: center;">PROCESOS PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Especific. Cliente</td> <td>28.5%</td> </tr> <tr> <td>Especific. Empleados</td> <td>14.2%</td> </tr> <tr> <td>Especific. Dueño</td> <td>28.5%</td> </tr> <tr> <td>Expertos</td> <td>17.8%</td> </tr> <tr> <td>Copia</td> <td>3.5%</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td>7.5%</td> </tr> </tbody> </table>		Categoría	Porcentaje	Especific. Cliente	28.5%	Especific. Empleados	14.2%	Especific. Dueño	28.5%	Expertos	17.8%	Copia	3.5%	Otro	7.5%
Categoría	Porcentaje														
Especific. Cliente	28.5%														
Especific. Empleados	14.2%														
Especific. Dueño	28.5%														
Expertos	17.8%														
Copia	3.5%														
Otro	7.5%														
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.														
ANALISIS:	El 28.5% de los nuevos diseños se originan en especificaciones del cliente, el 14,2 a partir de especificaciones de los empleados de la organización, el 28.5% influye las consideraciones del dueño, la copia de nuevos diseños es muy pequeña 3.5%, El 17.8 a partir del concurso de expertos como ingenieros y diseñadores, y el 7.5% se origina en otras consideraciones como visita a ferias internacionales y Benchmarking.														
INTERPRETACION:	El proceso de Diseño y desarrollo de nuevos productos esta permeado por el concurso de varias personas, es especialmente significativo el aporte del cliente y del dueño de la empresa en la configuración de productos.														

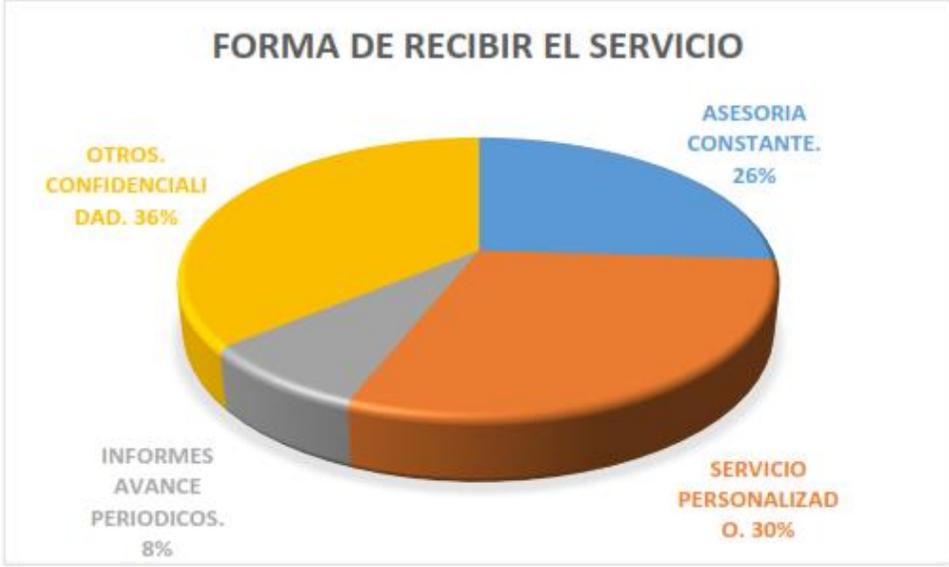
PREGUNTA H	El proceso de diseño y desarrollo lo efectúan consecutivamente (después de terminado el diseño inician el desarrollo) o lo trabajan conjuntamente? (diseño y desarrollo con tiempos de inicio y finalización similares)								
<p style="text-align: center;">PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO</p>  <table border="1" data-bbox="394 510 1370 947"> <thead> <tr> <th>Proceso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SECUENCIAL</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>NINGUNO</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>CONCURRENTE</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		Proceso	Porcentaje	SECUENCIAL	75%	NINGUNO	25%	CONCURRENTE	0%
Proceso	Porcentaje								
SECUENCIAL	75%								
NINGUNO	25%								
CONCURRENTE	0%								
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.								
ANALISIS:	La totalidad de las empresas que abordan el proceso de diseño y desarrollo convencional, desarrollan sus productos de una forma secuencial, (75%) es decir es necesario evacuar la fase de diseño de partes del sistema para abordar la fase de desarrollo. El porcentaje restante (25%) corresponde a empresas que enfatizan su actividad principalmente al desarrollo de productos aunque diseñan productos esporádicamente con métodos empíricos, mantienen una actitud orientada a abordar el diseño y desarrollo integralmente.								
INTERPRETACION:	Esta pregunta reafirma la posibilidad de integrar procesos de desarrollo de productos basados en nuevas tecnologías, permitiendo transformar una visión del diseño y desarrollo secuencial a una visión del diseño y desarrollo concurrente, brindando a los empresarios beneficios en ahorro de tiempo para el diseño y desarrollo de sus nuevos productos.								

PREGUNTA I	¿Los nuevos Productos están compuestos por varias piezas susceptibles a definiciones objetuales o de construcción para comprobación? con tiempos de inicio y finalización similares)												
<p style="text-align: center;">NUEVOS PRODUCTOS CON PIEZAS SUSCEPTIBLES A DEFINICIONES OBJETUALES</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Totalmente en desacuerdo</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Totalmente de acuerdo</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>En desacuerdo</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>De acuerdo</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		Respuesta	Porcentaje	Totalmente en desacuerdo	0%	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%	Totalmente de acuerdo	100%	En desacuerdo	0%	De acuerdo	0%
Respuesta	Porcentaje												
Totalmente en desacuerdo	0%												
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0%												
Totalmente de acuerdo	100%												
En desacuerdo	0%												
De acuerdo	0%												
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.												
ANALISIS:	El 100% de los productos diseñados poseen piezas susceptibles al desarrollo.												
INTERPRETACION:	La totalidad de nuevos productos necesitan desarrollar piezas utilizando diferentes métodos de definición objetual.												

PREGUNTA J	Cuántas piezas susceptibles a definiciones objetuales o construcción para comprobación pueden llegar a formar parte de un nuevo producto?
-------------------	--

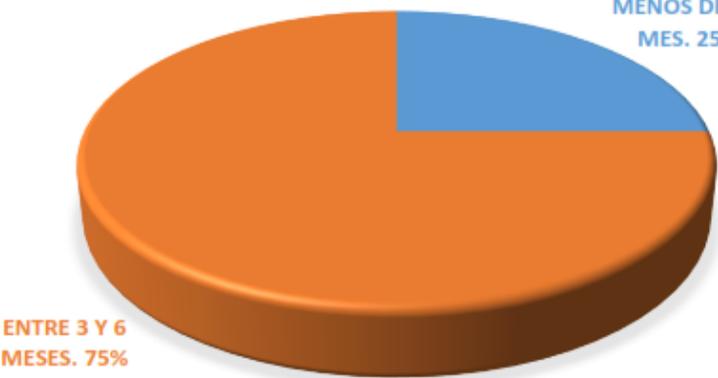


OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.
ANALISIS:	las empresas que desarrollan productos que tienen de 1 a 5 piezas son el 12.5%, de 5 a 10 piezas son el 37.5%, 10 a 20 piezas son el 12.5% y más de 50 piezas por nuevo producto equivalen al 37.5%.
INTERPRETACION:	Para un posible servicio de desarrollo de piezas de nuevos diseños existiría una posible alta demanda debido a que cada nuevo producto posee por lo menos de 1 a 5 piezas susceptibles a su desarrollo.

PREGUNTA K	¿Qué aspectos considera relevantes en cuanto a la forma o el método de recibir el servicio?										
<p style="text-align: center;">FORMA DE RECIBIR EL SERVICIO</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Forma de recibir el servicio</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OTROS. CONFIDENCIALIDAD.</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>ASESORIA CONSTANTE.</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>SERVICIO PERSONALIZADO.</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>INFORMES AVANCE PERIODICOS.</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>		Forma de recibir el servicio	Porcentaje	OTROS. CONFIDENCIALIDAD.	36%	ASESORIA CONSTANTE.	26%	SERVICIO PERSONALIZADO.	30%	INFORMES AVANCE PERIODICOS.	8%
Forma de recibir el servicio	Porcentaje										
OTROS. CONFIDENCIALIDAD.	36%										
ASESORIA CONSTANTE.	26%										
SERVICIO PERSONALIZADO.	30%										
INFORMES AVANCE PERIODICOS.	8%										
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.										
ANALISIS:	El 26% de las empresas consideran importante recibir una asesoría constante, el 30% recalca en la importancia del servicio personalizado, un 8% considera relevante los informes de avance periódicos y un 36% referencia como importante mantener confidencialidad en el desarrollo de los proyectos.										
INTERPRETACION:	En relación a la prestación del servicio la mayoría de las empresas encuestadas consideran importante recibir un servicio personalizado y constante que contemple la retroalimentación constante para realizar ajustes, además es fundamental mantener la reserva y confidencialidad en los avances de los proyectos ante una posible intervención de los competidores. Lo anterior implica un trabajo constante y mancomunado con las empresas interesadas en la prestación del servicio.										

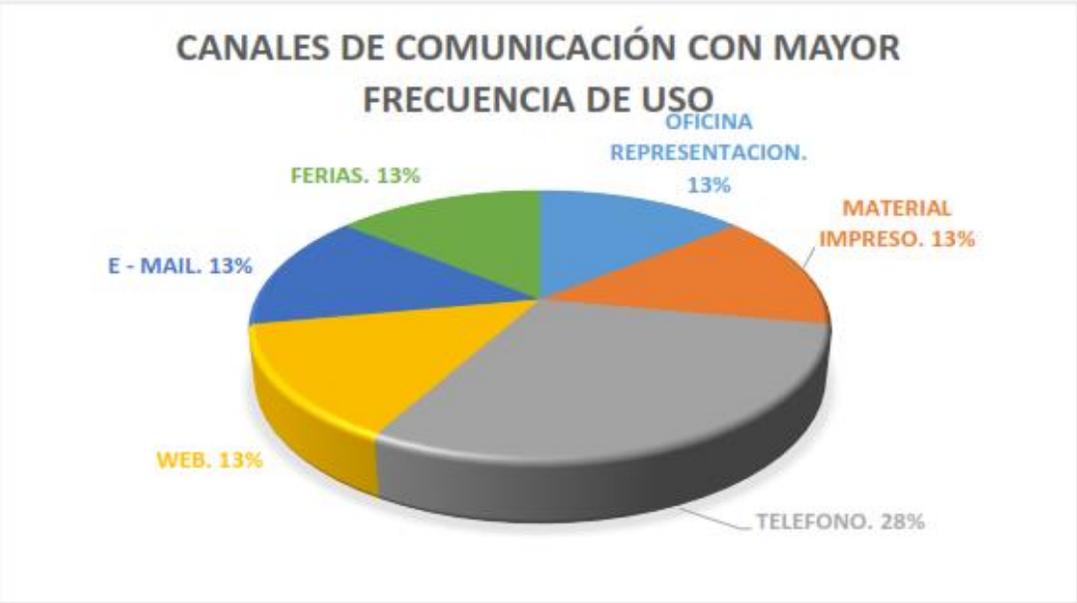
PREGUNTA L	Qué horarios considera los más apropiados para recibir el servicio de desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de productos?										
<p style="text-align: center;">HORARIOS DEL SERVICIO</p>  <table border="1" data-bbox="430 466 1349 1222"> <caption>Data for HORARIOS DEL SERVICIO</caption> <thead> <tr> <th>Horario</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MAÑANA</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>TARDE</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>FUERA HORARIO LABORAL</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>NO ES RELEVANTE</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table>		Horario	Porcentaje	MAÑANA	40%	TARDE	30%	FUERA HORARIO LABORAL	10%	NO ES RELEVANTE	20%
Horario	Porcentaje										
MAÑANA	40%										
TARDE	30%										
FUERA HORARIO LABORAL	10%										
NO ES RELEVANTE	20%										
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.										
ANALISIS:	El 40% de los encuestados considera importante recibir el servicio en horas de la mañana, el 30% en horas de la tarde, el 10% fuera del horario laboral y el 20% no considera relevante especificar el horario del servicio.										
INTERPRETACION:	Para la prestación de un posible servicio es importante programarlo en los horarios laborales.										

PREGUNTA M	El costo que paga por el servicio de desarrollo de nuevos productos en su organización es definido considerando:								
<p style="text-align: center;">CONSIDERACIONES PARA EL PAGO DEL SERVICIO</p>  <table border="1" data-bbox="418 424 1338 1062"> <caption>Data for CONSIDERACIONES PARA EL PAGO DEL SERVICIO</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AREA (m2)</td> <td>62.5%</td> </tr> <tr> <td>AREA (cm2)</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>TIEMPO (horas)</td> <td>12.5%</td> </tr> </tbody> </table>		Categoría	Porcentaje	AREA (m2)	62.5%	AREA (cm2)	25%	TIEMPO (horas)	12.5%
Categoría	Porcentaje								
AREA (m2)	62.5%								
AREA (cm2)	25%								
TIEMPO (horas)	12.5%								
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.								
ANALISIS:	El 62.5% de los encuestados paga por el servicio de desarrollo de productos considerando el área en m ² , el 25% considera el área en cm ² y un 12.5% paga de acuerdo al tiempo en horas.								
INTERPRETACION:	la mayoría de los encuestados paga el servicio de desarrollo de productos considerando el área de las piezas a contratar y solamente un pequeño porcentaje (12.5%) paga el servicio en consideración al tiempo empleado, esto implica que la mayoría de la empresas no ha incursionado a nuevos procesos y tecnologías para el desarrollo de productos, donde para nuevas tecnologías el costo orbita en cuanto al consumo en horas máquina de especificada prestación de servicio.								

PREGUNTA N	¿Cuánto tiempo considera conveniente invertir para de desarrollo (definición objetual o Construcción para comprobación) de nuevos productos?						
<div style="text-align: center;"> <p>TIEMPO IDEAL EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS</p>  <table border="1" data-bbox="500 604 1218 982"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MENOS DE UN MES</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>ENTRE 3 Y 6 MESES</td> <td>75%</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Categoría	Porcentaje	MENOS DE UN MES	25%	ENTRE 3 Y 6 MESES	75%
Categoría	Porcentaje						
MENOS DE UN MES	25%						
ENTRE 3 Y 6 MESES	75%						
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.						
ANALISIS:	El 25% considera apropiado menos de un mes para el desarrollo de nuevos productos, el 75% establece un tiempo ideal entre 3 y 6 meses.						
INTERPRETACION:	Si se comparan estos resultado con los obtenidos en la pregunta d), se puede observar como la mayoría de los encuestados consideran como ideal una reducción de tiempo aproximadamente a la mitad del tiempo actualmente utilizado para el desarrollo de los productos, lo que abre la oportunidad a la introducción de nuevas tecnologías (laboratorio fabricación digital) y posiblemente nuevas metodologías (ingeniería concurrente) para alcanzar ese objetivo.						

PREGUNTA O	¿Qué especificaciones del servicio de desarrollo de nuevos productos adicionales a definición objetual o construcción para comprobación, consideraría serían importantes para la prestación de un servicio más integral?								
<div data-bbox="420 510 1308 1094" style="text-align: center;"> <p>ESPECIFICACIONES ADICIONALES AL SERVICIO</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EVALUACION Y SELECCIÓN ALTERNATIVAS</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>INGENIERIA DE PRODUCTO.</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>ANALISIS DE LABORATORIO.</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Category	Percentage	EVALUACION Y SELECCIÓN ALTERNATIVAS	50%	INGENIERIA DE PRODUCTO.	40%	ANALISIS DE LABORATORIO.	10%
Category	Percentage								
EVALUACION Y SELECCIÓN ALTERNATIVAS	50%								
INGENIERIA DE PRODUCTO.	40%								
ANALISIS DE LABORATORIO.	10%								
OBJETIVO:	Indagar sobre las características del servicio.								
ANALISIS:	El 50% de los encuestados considera importante vincular la evaluación y selección de alternativas como servicios adicionales para un servicio más integral, el 40% vincularía servicios de ingeniería de producto (fase analítica) y el 10% vincularía pruebas de laboratorio como ensayos y pruebas destructivas.								
INTERPRETACION:	Con una proyección a largo plazo se observan algunas consideraciones adicionales para brindar un servicio más integral a partir de lo siguiente: vinculación de diseño e ingeniería, para así estructurar lo que podría llamarse un centro de diseño y desarrollo de productos.								

PREGUNTA P	¿Qué formas de promoción de servicios, insumos o productos consume habitualmente su organización?						
<p style="text-align: center;">CONSUMO DE FORMAS DE PROMOCION</p>  <table border="1" data-bbox="402 403 1365 1058"> <thead> <tr> <th>Forma de Promoción</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INTERNET</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>REFERIDOS DEL GREMIO</td> <td>54%</td> </tr> </tbody> </table>		Forma de Promoción	Porcentaje	INTERNET	46%	REFERIDOS DEL GREMIO	54%
Forma de Promoción	Porcentaje						
INTERNET	46%						
REFERIDOS DEL GREMIO	54%						
OBJETIVO:	Indagar sobre las características de promoción y publicidad consumidos en el sector.						
ANALISIS:	El 46% de las empresas utiliza el internet para encontrar y adquirir servicios, productos o insumos. El 54% utiliza la información conocida por el gremio y transmitida voz a voz, referenciada por integrantes del sector.						
INTERPRETACION:	Esto puede sumar una importante fortaleza ante una posible prestación de servicio de laboratorio de fabricación digital, debido a que al estar ubicado en la ciudadela parque industrial de Duitama, el servicio se referenciaría fácilmente por la continua voz a voz de los consumidores del servicio.						

PREGUNTA Q	¿Cuáles de los siguientes canales de comunicación son los más utilizados por su organización en el momento de contactar o adquirir servicios?														
<p style="text-align: center;">CANALES DE COMUNICACIÓN CON MAYOR FRECUENCIA DE USO</p>  <table border="1" data-bbox="332 457 1409 1060"> <thead> <tr> <th>Canal de Comunicación</th> <th>Frecuencia de Uso (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TELEFONO</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>OFICINA REPRESENTACION.</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>MATERIAL IMPRESO.</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>WEB.</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>E - MAIL.</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>FERIAS.</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>		Canal de Comunicación	Frecuencia de Uso (%)	TELEFONO	28%	OFICINA REPRESENTACION.	13%	MATERIAL IMPRESO.	13%	WEB.	13%	E - MAIL.	13%	FERIAS.	13%
Canal de Comunicación	Frecuencia de Uso (%)														
TELEFONO	28%														
OFICINA REPRESENTACION.	13%														
MATERIAL IMPRESO.	13%														
WEB.	13%														
E - MAIL.	13%														
FERIAS.	13%														
OBJETIVO:	Indagar sobre los posibles canales de comunicación del servicio.														
ANALISIS:	De los canales de comunicación más utilizados por las organizaciones encuestadas sobresalen los siguientes: Oficinas de representación 13%, material impreso 13%, uso del teléfono 28%, Páginas Web 13%, correos electrónicos 13%, asistencia a ferias 13%.														
INTERPRETACION:	Esto puede sumar una importante fortaleza ante una Existe una gran variedad de posibilidades de canales de comunicación con las empresas que pueden acceder al servicio, resaltándose el uso del teléfono como el de mayor frecuencia de uso.														