

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DIRIGIDO A PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS
DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN

ANDRES FELIPE TORRES ESPINOSA



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS SECCIONAL BELLO

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

FACULTAD DE PROGRAMAS A DISTANCIA

BELLO

2016

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DIRIGIDO A PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS
DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN

ANDRÉS FELIPE TORRES ESPINOSA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Directora

NANCY PATRICIA CEBALLOS A.



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS SECCIONAL BELLO

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

FACULTAD DE PROGRAMAS A DISTANCIA

BELLO

2016

Nota de aceptación:

Firma Presidente del jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

Medellín, 25 de mayo de 2016

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa por toda su ayuda y apoyo.

A mi familia.

A todas las personas que me brindaron su respaldo y colaboración oportuna.

Andrés Felipe Torres Espinosa.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	15
1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
2	OBJETIVOS.....	19
2.1	OBJETIVO GENERAL	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	21
4	MARCO TEÓRICO	23
4.1	LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA – PYME.....	23
4.1.1	Mediana empresa:.....	23
4.1.2	Pequeña empresa:	23
4.1.3	Microempresa:	23
4.2	INYECCIÓN DE PLÁSTICO	24
4.3	MAQUINA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO	26
4.3.1	Unidad de inyección	26
4.3.2	La unidad de cierre	27
4.3.3	La unidad de control.....	28
4.4	GENERALIDADES DEL MANTENIMIENTO.....	28

4.4.1	Mantenimiento correctivo.....	29
4.4.2	Mantenimiento preventivo.....	30
4.4.3	Mantenimiento predictivo.....	30
4.5	REFERENTES	32
4.6	RESPONSABILIDADES, GARANTÍAS Y CUMPLIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO.....	33
5	DISEÑO METODOLÓGICO	34
5.1	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	34
5.2	TIPO DE ESTUDIO.....	34
5.3	POBLACIÓN Y MUESTRA	35
5.4	DISEÑO MUESTRAL.....	35
5.4.1	Criterios de inclusión.....	36
5.4.2	Criterios de exclusión	36
5.5	DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	36
5.5.1	Variables dependientes.....	36
5.5.2	Variables independientes.....	36
5.5.3	Operacionalización de las variables	37
5.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	39
5.6.1	Fuentes de información	39

5.6.2	Instrumento de recolección de la información	39
5.6.3	Proceso de obtención de la información.....	39
5.7	CONTROL DE ERRORES Y SESGOS.....	40
5.8	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	40
6	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	41
7	RESULTADOS	42
8	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	49
9	ESTUDIO DEL ENTORNO SECTORIAL	52
9.1	IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR (ES), SUBSECTORES Y CLASIFICACIÓN CIU.....	52
9.1.1	Clasificación CIU	52
9.2	ANÁLISIS SECTORIAL.....	53
9.2.1	Análisis dimensional del sector	53
9.3	ANÁLISIS DEL ENTORNO COMPETITIVO, MODELO PORTER	57
9.3.1	Amenaza de nuevos entrantes.....	57
9.3.2	Poder de negociación de los proveedores.....	58
9.3.3	Poder de negociación de los compradores.....	58
9.3.4	Amenaza de servicios sustitutos	59
9.3.5	Rivalidad entre los competidores existentes.....	59

9.4	CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DEL ENTORNO Y SECTORIAL.....	61
10	ESTUDIO DE LOS MERCADOS	63
10.1	EL SERVICIO.....	63
10.1.1	Identificación del servicio principal	63
10.1.2	Análisis de servicios sustitutos o similares.....	68
10.1.3	Análisis de la necesidad de productos o servicios complementarios	69
10.2	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	69
10.2.1	Área geográfica del mercado.....	69
10.2.2	Estudio del consumidor y segmentación del mercado.....	69
10.2.3	Investigación de mercados.....	70
10.2.4	Resultados de la investigación de mercado matriz DOFA.	70
10.3	ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	72
10.3.1	Identificación y localización de los competidores.....	72
10.3.2	Sistemas de comercialización empleados por los competidores	75
10.4	PRECIO	76
10.4.1	Análisis actual de precios o tarifas de la competencia	76
10.4.2	Determinación de las principales variables para la definición del precio	77
10.5	COMERCIALIZACIÓN	77
10.5.1	Requerimientos en la presentación del producto	77

10.5.2	Selección de canales a emplear en el proyecto.....	77
10.5.3	Formas de almacenaje y transporte	78
10.5.4	Marca del producto o servicio y diseño de la publicidad inicial	78
10.6	CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DEL MERCADO.....	79
11	ESTUDIO TÉCNICO.....	80
11.1	TAMAÑO DEL PROYECTO.....	80
11.1.1	Factores que determinan el tamaño y definición del tamaño óptimo del proyecto	80
11.1.2	Tipo de maquinaria y equipos a emplear.....	81
11.2	LOCALIZACIÓN	82
11.2.1	Macrolocalización, microlocalización y variables locacionales.....	82
11.3	INGENIERÍA DEL PROYECTO	85
11.3.1	Servicios y su caracterización desde el punto de vista técnico.....	85
11.3.2	Procesos y recursos humanos	90
11.3.3	Distribución física de la planta	93
11.4	CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO TÉCNICO	95
12	ESTUDIO ECONÓMICO	96
12.1	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....	101
13	MODELO ADMINISTRATIVO Y LEGAL.....	103
13.1	ORGANIZACIÓN.....	103

13.1.1	Tipo de organización para el proyecto	103
13.1.2	Personal administrativo y ventas	105
13.2	ASPECTOS LEGALES	106
13.2.1	Requisitos complementarios.....	107
14	CONCLUSIONES	108
	GLOSARIO.....	110
	BIBLIOGRAFÍA.....	111
	ANEXOS.....	113

CONTENIDO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Características del servicio de mantenimiento.	31
Tabla 2: Operacionalización de las variables.	37
Tabla 3. Cronograma de actividades.	41
Tabla 4. Clasificación del proyecto según código CIU.	52
Tabla 5: Análisis del entorno competitivo modelo Porter.	59
Tabla 6. Matriz DOFA.	71
Tabla 7. Costos de la competencia.	76
Tabla 8: Costo del servicio.	81
Tabla 9: Fuerzas locales para ubicación del proyecto.	84
Tabla 10: Ficha técnica del servicio del mantenimiento preventivo.	87
Tabla 11: Nomina presupuestada.	96
Tabla 12: Gastos operativos anuales.	97
Tabla 13: Proyección de la demanda por 5 años.	98
Tabla 14: Presupuesto de ingresos.	98
Tabla 15: Estado de resultado presupuestado.	99
Tabla 16: Calculo punto de equilibrio.	100
Tabla 17: Flujo de fondos proyectado.	102

CONTENIDO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Material plástico en pellets	24
Figura 2: Molde de inyección.....	25
Figura 3: Máquina de inyección de plástico.....	25
Figura 4: Unidad de inyección.....	27
Figura 5: Unidad de cierre de rodillera.....	27
Figura 6: Unidad de control.....	28
Figura 7: Asignación de recursos de las empresas para el mantenimiento de su maquinaria.....	43
Figura 8: Tipo de mantenimiento que realizan en las organizaciones.....	43
Figura 9: Personal dedicado al mantenimiento de la maquinaria.....	44
Figura 10: Áreas en que están capacitados el personal de mantenimiento.....	44
Figura 11: Organizaciones que contratan el servicio de mantenimiento a la maquinaria.	45
Figura 12: Cobro del servicio.....	45
Figura 13: Tiempo de respuesta de las empresas que le prestan el servicio de mantenimiento cuando las llama.....	46
Figura 14: Variables que consideran a la hora de elegir un proveedor de prestación de servicios de mantenimiento.....	47
Figura 15: Estaría dispuesto a contratar una empresa que preste el servicio de mantenimiento.....	47

Figura 16: Medio por el que conoció la empresa o persona que le presta el servicio de mantenimiento.	48
Figura 17. Crecimiento de los sub-sectores económicos año 2003 a 2013 en Medellín. ..	56
Figura 18. Logo de la empresa de mantenimiento.....	78
Figura 19: Macrolocalización del proyecto.	83
Figura 20: Sitios para ubicar el proyecto.	84
Figura 21: Componentes principales de una máquina de inyección de plástico.	86
Figura 22: Hoja de vida de una maquina inyectora.	89
Figura 23: Diagrama de proceso mantenimiento correctivo.	90
Figura 24: Diagrama de proceso mantenimiento preventivo.....	91
Figura 25: Esquema de distribución de la planta.....	93
Figura 26: Organigrama del proyecto.....	103

TABLA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Formato de encuesta.....	113
ANEXO B. Tabulación de resultados de la encuesta.....	117

1 INTRODUCCIÓN

La base de la industria en Colombia y las principales generadoras de empleo, hoy por hoy están constituidas en su mayoría por micro, pequeñas y medianas empresas, por tal motivo y de vital importancia que estas empresas cada día sean más competitivas a través de la innovación, la reducción de sus costos y el aumento de la calidad y productividad en sus procesos; y para lograrlo debido a los limitados recursos que manejan, deben concentrar todo el esfuerzo en el negocio principal, de no ser así la alta competencia local, nacional y global los llevarán al fracaso.

Las pymes de inyección de plástico en la ciudad de Medellín no son ajenas a estas problemáticas; con el desarrollo de la tecnología la maquinaria de inyección de plástico ha ido evolucionando, siendo cada vez más especializada, eficiente y compleja, requiriendo de personal cada vez más calificado para las intervenciones requeridas en su mantenimiento, sin embargo en algunas organizaciones se observa que no realizan un mantenimiento adecuado a su maquinaria por no contar con un costoso personal calificado, conllevando a un alto deterioro de su maquinaria y altos costos improductivos por los tiempos de paro no programados.

Una estrategia que muchas organizaciones que no eran eficientes en algunos procesos solucionaron este inconveniente, fue a través de la tercerización logrando en algunos casos reducir costos y tener personal calificado en estos procesos siendo más eficientes, permitiendo enfocarse en su negocio como tal.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone para el trabajo de grado un estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa para la prestación de servicios de mantenimiento correctivo y preventivo a maquinaria de inyección de plástico de las pymes de la ciudad de Medellín. La investigación se realiza con un enfoque cuantitativo y tipo de estudio exploratorio.

A través de una encuesta se conocerá cuáles son los factores más importantes que las organizaciones consideran a la hora de contratar los servicios de mantenimiento de su maquinaria, tipos de mantenimientos que realizan, entre otros.

Para determinar la viabilidad de la propuesta, se realizará un estudio de mercado para conocer la oferta, demanda y precios del sector. También se aplicará un estudio técnico que determine su posible ubicación, costos e inversiones necesarias para el proyecto, y se establecerá un modelo administrativo y legal.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy por hoy las PYMES se hacen más relevantes al dar una mirada al desarrollo económico y social del país, estas no solo producen beneficio económico sino que también impulsan a mejorar la problemática social con cada uno de los empleos que generan a los habitantes de esta Ciudad.

Una de las principales limitantes de las PYMES en Colombia es lograr mantenerse en el tiempo; de acuerdo a estudios, una tercera parte de las PYMES no supera los tres años de funcionamiento (RAED Edición 10. P 15), siendo los principales factores, el no poder acceder a recursos de financiación, ineficiencia en los procesos, escasos conocimiento del sector, así como también el no tener conocimientos en temas específicos, no contar con un personal idóneo para ciertos procesos, es por esto que muchas PYMES, se ven en la obligación de buscar estrategias que les permitan innovar en los procesos, reducir los gastos a través de mano de obra competente, solucionar problemas en cuanto a calidad y priorizar los recursos económicos y humanos en los procesos que hacen parte del objetivo principal de la empresa, sin embargo esto ocasiona dificultades a largo plazo (LOZANO Rolando (Revista Portafolio. Enero de 2014. P1).

Este es el caso de muchas de las empresas PYMES que procesan plástico por inyección, para ellas no es conveniente tener un departamento de mantenimiento y más aún si se tiene en cuenta que el tipo de maquinaria usada en este sector no requiere de intervenciones complejas

constantes, considerando además la cantidad y costo de personal técnico calificado que se requiere. Debido a esto, para muchas de las PYMES del sector es complejo tener un departamento o personal solo para esto por su alto costo, una opción sería tercerizar este proceso y contar de esta manera con personal calificado, que les garantice la continuidad en sus procesos.

Por lo tanto se pretende con este trabajo, realizar un estudio de prefactibilidad que permita establecer si se requiere de la creación de una empresa con personal especializado en el campo, para prestar servicios de mantenimiento correctivo y preventivo para máquinas de inyección de plástico en el municipio de Medellín.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Las pequeñas y medianas empresas de inyección de plástico del municipio de Medellín, requieren de una empresa que preste el servicio de mantenimiento correctivo y preventivo?



2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria de inyección de plástico, garantizando con personal especializado suplir las necesidades de las pequeñas y medianas empresas cuya especialidad es la inyección de plástico y no de mantenimiento, para sostener o mejorar la disponibilidad de su maquinaria a un costo razonable y mejorar con ello su productividad, en la ciudad de Medellín en el primer semestre de 2016.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las desventajas que tienen las empresas de inyección de plástico asumiendo ellos el mantenimiento de su maquinaria.
- Establecer las prioridades que tienen en cuenta a la hora de estar contratando un servicio de mantenimiento las empresas de inyección de plástico para sus máquinas inyectoras.
- Analizar el entorno y el sector mediante un estudio de mercado que permita conocer la demanda, la oferta, los precios y la comercialización de los servicios de mantenimiento de las maquinas inyectoras.
- Definir la localización, ingeniería y costos e inversiones para la prefactibilidad del proyecto.

- Establecer un modelo administrativo y legal que regularía el proyecto en su implementación.

3 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Las empresas de servicios muestran a sus clientes el beneficio de mejorar la productividad en sus empresas a través de su contratación, ya que cuentan con personal altamente calificado, con el fin de disminuir los costos de producción, reducir tareas repetidas, facilitar la obtención de la calidad y satisfacer las necesidades en carencias que tengan dentro de sus procesos, permitiendo que se concentren en su actividad principal.

Con la creación de esta empresa de servicios de mantenimiento dirigido a pequeñas y medianas empresas de inyección de plástico en la ciudad de Medellín, se busca ofrecer mano de obra calificada con experiencia, mejorando el tiempo de respuesta, calidad y a un costo competitivo del servicio; obteniendo así las organizaciones, un mejoramiento en su cadena productiva, reduciendo tiempos muertos por paros no programados, mejorando la eficiencia y la vida útil de su maquinaria y en algunos casos hasta se reducirían los costos de mantenimiento.

El desarrollo tecnológico actual de la maquinaria de inyección de plásticos implica también tener personal altamente calificado a la hora de realizar una intervención a la maquinaria. De no realizarlo personal calificado se corre el riesgo que se produzca un deterioro acelerado en la maquinaria y que su eficiencia baje considerablemente, o que realicen daños muy costosos, además del alto costo improductivo de tener la maquinaria sin producir.

Para las pequeñas y medianas empresas con procesos de inyección de plástico ubicado en la ciudad de Medellín, no les justifica tener personal calificado para realizar mantenimiento a sus

máquinas de inyección por el alto costo laboral en que se incurriría, además se debe tener en cuenta el hecho de que el tiempo requerido de la intervención no es alto y el servicio especializado se hace de manera no constante o con baja periodicidad. En la mayoría de los casos por cultura o por falta de conocimiento, el mantenimiento que se realiza es solo del tipo correctivo y no preventivo, conllevando a altos tiempos improductivos y un alto deterioro de su maquinaria.

Con el desarrollo del proyecto se quiere lograr también el cambio del tipo mantenimiento realizado actualmente a su maquinaria, no solo por correctivo, si no más integral por el preventivo con las ventajas y beneficios económicos que presentaría a su maquinaria y su cadena productiva.

Este trabajo se desarrolla con el objetivo de obtener el título de especialista de gerencia de proyectos, en donde se pone en evidencia el conocimiento adquirido en la especialización.

4 MARCO TEÓRICO

4.1 LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA – PYME

En Colombia, según la Ley 905 de 2004 que modifica la ley 590 de 2000 para el Fomento de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa, en su artículo 2 las MIPYMES se clasifican así:

4.1.1 Mediana empresa:

- a) Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores, o
- b) Activos totales por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

4.1.2 Pequeña empresa:

- a) Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabaja-dores, o
- b) Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

4.1.3 Microempresa:

- a) Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores, o
- b) Activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

4.2 INYECCIÓN DE PLÁSTICO

En unas breves palabras se presenta en que consiste el proceso de inyección de plástico.

El plástico normalmente viene en forma de esferas o cubos, y en muchas ocasiones este plástico deberá ser secado, para luego ser utilizado, ver figura 1.

Figura 1: Material plástico en pellets

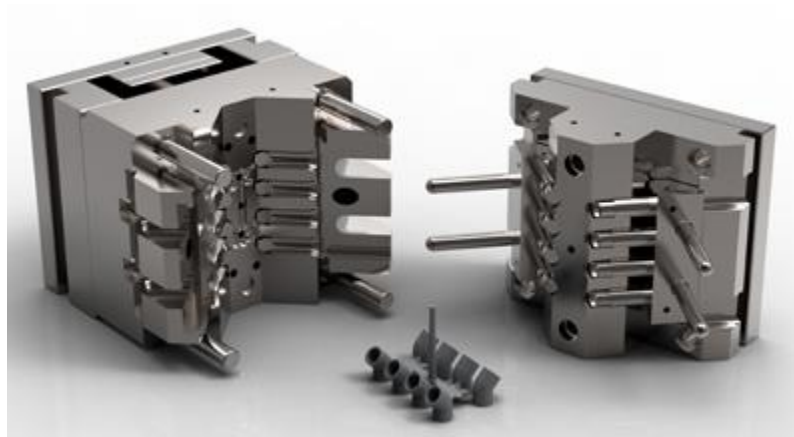


Fuente: www.comot.es/inyeccion-de-plastico.

El moldeo por inyección es una de las tecnologías de procesamiento de plástico más famosas, ya que representa un modo relativamente simple de fabricar componentes con formas geométricas de alta complejidad. Para ello se necesita una máquina de inyección que incluya un molde. En este último, se fabrica una cavidad cuya forma es idéntica a la de la pieza que se desea obtener y para su tamaño se aplica un factor de contracción el cual se agrega en las medidas de la cavidad para que al enfriarse la pieza moldeada se logren las dimensiones deseadas. A continuación se describe el proceso de inyección en la máquina (https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_inyeccion).

Ver figura 2 donde se muestra un molde de inyección, y en la figura 3 se muestra una máquina de inyección de plástico.

Figura 2: Molde de inyección.



Fuente: www.interempresas.net.

Figura 3: Máquina de inyección de plástico.



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_inyeccion

- Una vez que se han colocado las esferas de plásticos en la tolva, el material comienza a ser fundido para comenzar el proceso.

- Y luego se inyectara, (de aquí proviene se nombre, plástico inyectado), mediante presión en las cavidades que tiene el molde.
- De esta manera el plástico toma la forma del molde en el que se lo colocó.
- Ahora será el momento de dejar enfriar la pieza, para luego proceder con su desmolde.
- En el transcurso del enfriado la pieza, se completa el proceso de plastificarse y homogenizarse.
- Para proceder al desmolde, luego del enfriado completo de la pieza, se deberá abrir el molde para poder realizarlo.

(www.comot.es/inyeccion-de-plastico)

4.3 MAQUINA DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO

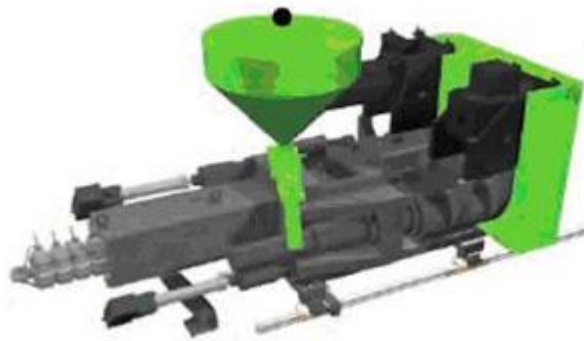
Básicamente todas las máquinas de inyección están formadas por los mismos elementos. Las diferencias entre una máquina y otra radican en su tamaño, la unidad de cierre, el diseño de la unidad de plastificación y la fuerza motriz para realizar los diferentes procesos en la máquina, pueden ser totalmente eléctricas, oleo-hidráulicas o híbridas.

Las partes más importantes de la máquina son:

4.3.1 Unidad de inyección

La función principal de la unidad de inyección es la de fundir, mezclar e inyectar el polímero en el molde, en la figura 4 se muestra la unidad de inyección.

Figura 4: Unidad de inyección.

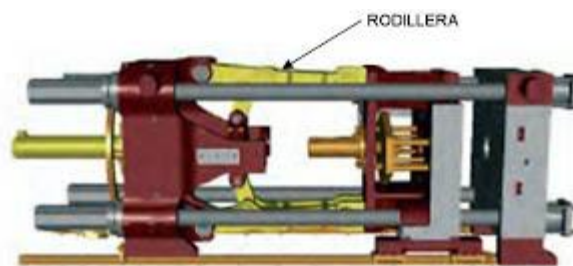


Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.co>

4.3.2 La unidad de cierre

La unidad de cierre soporta el molde, lo abre y lo cierra además de contener el sistema de expulsión de la pieza. Es una prensa hidráulica o mecánica, con una fuerza de cierre bastante grande que contrarresta la fuerza ejercida por el polímero fundido al ser inyectado en el molde. En la figura 5 se muestra la unidad de cierre de rodillera.

Figura 5: Unidad de cierre de rodillera.



Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.co>

4.3.3 La unidad de control

La unidad de control. Es donde se establecen, monitorean y controlan todos los parámetros del proceso: tiempos, temperaturas, presiones y velocidades. En algunas máquinas se pueden obtener estadísticas de los parámetros de moldeo si así se desea. En la figura 6 se muestra la unidad de control.

Figura 6: Unidad de control.



Fuente: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.co>

4.4 GENERALIDADES DEL MANTENIMIENTO

Se puede definir el mantenimiento como “el conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados” (Manual de mantenimiento, Camilo Botero. Sena Fedemetal. Bogotá, Publicaciones Sena 1991). Lo que incluye servicio, pruebas, inspecciones, ajustes, reemplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción, etc.

El mantenimiento puede aplicarse de tres formas principalmente, sin embargo hay varios autores que presentan otras alternativas, aunque estos tres son las raíces:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo

4.4.1 Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento se hace para la corrección de los problemas o averías que se presenten, al implementarse, la solución debe ser rápida para que se ponga en función nuevamente la máquina, al menor costo posible. En esta intervención se debe adoptar medidas para que no se vuelvan a presentar fallas en un largo tiempo.

Para que este mantenimiento tenga éxito se deberá estudiar la causa del problema, estudiar la causa del problema, estudiar las diferentes alternativas de su reparación y planear el trabajo con el personal y equipos disponibles. Este mantenimiento es común encontrarlo en las empresas pequeñas y medianas, presentando una serie de inconvenientes a saber:

- Normalmente cuando se realiza una reparación no se alcanzan a detectar otras posibles fallas porque no se cuenta con el tiempo disponible.
- Por lo general no se cuenta con el repuesto disponible porque no se tiene un registro del tipo y cantidad necesarios.
- Generalmente la calidad de la producción cae debido al desgaste progresivo de los equipos.

4.4.2 Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento consiste en anticiparse a las fallas de las máquinas para garantizar el rendimiento de estas, pues el objetivo es disminuir o evitar daños o averías que puedan afectar los procesos de la empresa. Evitando paradas no programadas, programando actividades periódicas que garanticen la vida útil de los componentes mientras estén en operación.

4.4.3 Mantenimiento predictivo

Consiste en predecir fallas a través de una serie de herramientas: análisis de vibraciones, medidores de temperaturas y otros que lleva a lo máximo la vida útil de los elementos en la máquina, en base a la información de mantenimiento de la maquina dada por el fabricante. Esto se haría con el fin de suprimir inspecciones innecesarias, evitar daños imprevistos mediante el descubrimiento de cualquier anomalía.

Este tipo de mantenimiento sería de gran utilidad porque permitiría además, identificar rápidamente defectos que puedan dañar la máquina, seguir la evolución de esta, al igual que crear un historial de su funcionamiento, donde permitiría reducir tiempos para el mantenimiento correctivo o preventivo.

En la tabla 1 se describen brevemente los tipos de mantenimiento correctivo y preventivo.

Tabla 1: Características del servicio de mantenimiento.

Tipo de mantenimiento	Características	Filosofía
Correctivo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corrige los problemas que se le presenta a la máquina. ➤ Implementa soluciones rápidas. 	➤ Reparación
Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se anticipa a la fallas de las máquinas. ➤ Disminuye los daños de la máquina. ➤ Garantiza el rendimiento de las maquinas. 	➤ Recambio

Fuente: Elaboración propia 2016

Conforme el mantenimiento adquiere mayor importancia en la industria, se hacen más evidentes sus beneficios, que pueden resumirse en:

- Reducción de costos: ahorro de primas de seguro, coaseguro y deducibles; compras oportunas de refacciones y materiales; asignación adecuada de recursos para mantenimiento; menor inversión en equipos de reserva (dobles o triples); detección del punto de origen de los gastos (causas); incremento del control de partes y reducción del inventario (pérdidas); reducción del costo unitario de las tareas de mantenimiento.
- Reducción de fallas en los equipos: menos tiempos muertos de producción; reducción de escala y número de reparaciones; incremento en la vida útil de los equipos; reducción de la probabilidad de exposición a una falla mayor; garantía de utilización adecuada de las partes; mejoría de la información disponible de especificaciones para cada equipo.
- Mejor personal en el mantenimiento: reducción de tiempos extras; cargas de trabajo más uniformes y predeterminadas; más tiempo disponible para capacitación y especialización.
- Mejor calidad en la producción: incremento de la calidad y la consistencia; mayor continuidad y confiabilidad; planeación y programación más fáciles y mejores; mejoría de la identificación de áreas de oportunidad para su perfeccionamiento.

- Mayor seguridad en los equipos: incremento de la seguridad del personal y los equipos; reducción de fallas mayores.

(México. Análisis ocupacional del mantenimiento industrial. Limusa, S.A., México D.C. 2001).

4.5 REFERENTES

En la actualidad en el mercado nacional e internacional existe una amplia oferta de servicio de mantenimiento industrial correctivo y preventivo por la modalidad de outsourcing, cada vez más las empresas buscan tercerizar algunas actividades con personal calificado y con experiencia a un costo competitivo, para poder concentrarse en su actividad principal.

Algunas de las empresas que prestan del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo son:

- PylcoLtda, ubicada en la ciudad de Bogotá, se dedica a la venta de maquinaria para plásticos, metalmecánica, venta de moldes para inyección y soplado y servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para maquinaria para plástico y metalmecánica. (<http://www.pylcoltda.com/>).
- AGR soluciones SAS, ubicada en la ciudad de Bogotá, se dedica a la prestación de servicios de mantenimiento correctivo y preventivo de equipos de refrigeración, equipos electromecánicos, equipos de oficina, locativo. (<http://agrsoluciones.com.co/>).

- Ingeniería y mantenimiento SAS Colombia ubicada en la ciudad de Bogotá, presta los servicios de ingeniería, montajes, fabricación y mantenimiento de maquinaria y equipos industriales. (<http://www.imsacol.com/>).

4.6 RESPONSABILIDADES, GARANTÍAS Y CUMPLIMIENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO

Se deben establecer políticas propias donde se definan el alcance de las responsabilidades y garantías a cubrir en el servicio prestado de mantenimiento a los clientes, y deben estar incluidas en los contratos realizados. Además se debe tener en cuenta que estos se pueden negociar con cada cliente, en el caso de requerirse pólizas, u otros requeridos.

5 DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

Para este estudio se empleará el enfoque cuantitativo que permitirá obtener datos específicos y precisos. Además es un enfoque que se fundamenta en la medición de las características de lo que se estudia de manera objetiva, definiendo el nivel de factibilidad de la creación de una empresa de servicios de mantenimiento de máquinas de inyección de plástico con un gran apoyo de la estadística, que ayudara el análisis de la información. (Barragán, Salman, Ayllon, Córdova, Langer, Sanjinés & Rojas, 2003).

5.2 TIPO DE ESTUDIO

El tipo de investigación a realizar es exploratoria, se realiza una encuesta, que permitirá conocer y establecer la necesidad de la creación de una empresa de prestación de servicios para el mantenimiento de las maquinas inyectoras de las pymes de Medellín en el sector plástico.

Este tipo de investigación, permite seleccionar las características de lo que se quiere investigar y a su vez permite describir detalladamente las categorías de análisis que se obtengan en el estudio.

Para este estudio se utilizara la técnica de encuesta que permitirá recolectar toda la información necesaria para dar respuesta a la pregunta de investigación.

5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población del estudio serán las Pymes del sector productivo de plásticos (con subsector económico Cauchos y plásticos con código CIU 2229 Fabricación de artículos de plástico) de la ciudad de Medellín.

En 2013, según estadísticas del Registro Mercantil, había en Medellín 70.519 empresas. De ellas, el 15% pertenece al sector de la industria manufacturera, alrededor de 10577 empresas, y el 3% del sector industrial pertenecen al subsector de caucho y plásticos, que son alrededor de 317 empresas y de estas el 70% pertenecen al sector plásticos que serían 221, de las cuales(RAED, Edición 10.):

- 86% son microempresas.
- 13% son Pymes.
- 1% son grandes.

La población objeto de estudio está conformada por 28 pymes.

5.4 DISEÑO MUESTRAL

Para realizar la investigación se seleccionara una muestra representativa del total de la población, está conformada por 8 Pymes que cumplen las con las características representativas de la población (el tipo de muestra será a conveniencia). La población total consta de 28empresas

Pymes del sector plásticos en el municipio de Medellín en el año 2016, según la base de datos de la Cámara de Comercio de Medellín.

5.4.1 Criterios de inclusión

Gerentes o personal a cargo del mantenimiento de las Pymes del municipio de Medellín del sector plástico del año 2016, que se les solicitará participar libremente en el estudio a través de la firma del consentimiento informado.

5.4.2 Criterios de exclusión

Gerentes o personal a cargo del mantenimiento de las Pymes del municipio de Medellín del sector plásticos, que en el momento de aplicar la encuesta tengan limitaciones auditivas o del habla para responder la encuesta.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

5.5.1 Variables dependientes

- Medio con el que conoció la compañía prestadora de servicio de mantenimiento.
- Prioridades a la hora de contratar un servicio de mantenimiento.
- Contratación de una empresa prestadora de servicios de mantenimiento.

5.5.2 Variables independientes

- Presupuesto para el mantenimiento de la maquinaria.
- Tipo de mantenimientos que realizan.

- Recursos humanos utilizados para el mantenimiento.
- Conocimientos del personal de mantenimiento.
- Servicios externos para el mantenimiento.
- Cobro del servicio.
- Tiempo de respuesta en caso de una falla.
- Estudio de prefactibilidad creación empresa prestación de servicios de mantenimiento.

5.5.3 Operacionalización de las variables

Tabla 2: Operacionalización de las variables.

Objetivo	Variable		Categorías	Naturaleza	Nivel de medición
Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de servicios de mantenimiento	1	Presupuesto para el mantenimiento de la maquinaria.	1. Si 2. No	Cualitativa	Nominal
	2	Tipo de mantenimiento que realizan	1. Correctivo 2. Preventivo 3. Otro	Cualitativa	Nominal
	3	Recursos humanos utilizados para el mantenimiento.	1. Cuanto personal	Cuantitativa	Discreta
	4	Conocimiento personal mantenimiento.	1. Hidráulica 2. Neumática 3. Electrónica 4. Eléctrica	Cualitativa	Nominal
	5	Servicios externos para el mantenimiento.	1. Si 2. No	Cualitativa	Nominal

	6	Cobro del servicio.	1. Por hora 2. Por labor 3. Otro	Cualitativa	Nominal
	7	Tiempo de respuesta en caso de una falla.	1. Cuantos días	Cuantitativa	Discreta
	8	Prioridades a la hora de contratar un servicio de mantenimiento.	1. Experiencia 2. Cumplimiento 3. Conocimiento 4. Garantía 5. Costo 6. Calidad 7. Seriedad	Cualitativa	Nominal
	9	Contratación de una empresa prestadora de servicios de mantenimiento.	1. Si 2. No	Cualitativa	Nominal
	10	Medio con el que conoció la compañía prestadora de servicio de mantenimiento.	1. Internet 2. Por un tercero 3. Voz a voz 4. Directorio telefónico 5. Otro	Cualitativa	Nominal

Fuente: Elaboración propia.

5.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

5.6.1 Fuentes de información

Primarias: Los gerentes y personal encargado del mantenimiento de las Pymes del sector plástico de Medellín, a través de la aplicación de una encuesta.

Secundarias: Bases de datos de la cámara de comercio de Medellín, y literatura que amplía el conocimiento temático.

5.6.2 Instrumento de recolección de la información

Para la recolección de la información se utiliza un instrumento tipo encuesta, ver anexo A.

5.6.3 Proceso de obtención de la información

Los gerentes de las Pymes del sector plásticos a encuestar de la ciudad de Medellín, se obtendrán a través de las bases de datos de la cámara de comercio de Medellín. Se solicitará una cita para realizar la encuesta. Los datos los obtendrá el equipo de trabajo que conforma esta investigación para su trabajo de grado. Este se desplazará hasta cada una de las empresas a realizar la encuesta.

5.7 CONTROL DE ERRORES Y SEGOS

La selección esta sesgada por realizar una muestra a conveniencia de la población de estudio, por tanto no se puede realizar inferencia a toda la población.

5.8 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el registro y la organización de datos se utilizara un software de base de datos (Microsoft Excel), se realizara un análisis estadístico y se presentaran los datos en gráficos.

6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 3. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	SEMANAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Formulación del problema, inicio actividades 15 febrero de 2016.	■														
Objetivos (general y específicos)		■													
Marco teórico			■												
Enfoque metodológico				■											
Tipo de investigación				■											
Población				■											
Diseño muestral				■											
Descripción de las variables					■										
Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de la información					■										
Diseño del instrumento						■									
Aplicación del instrumento en campo						■	■								
Procesamiento y análisis de datos								■							
Análisis del entorno									■	■					
Definir localización										■	■				
Definir ingeniería										■	■				
Definir costos e inversiones										■	■				
Establecer modelo administrativo											■	■			
Conclusiones														■	
Entrega de proyecto de grado 25 de mayo de 2016															■

Fuente: Elaboración propia.

7 RESULTADOS

Se aplicaron en total 8 encuestas a empresas pequeñas y medianas del sector de inyección de plásticos en el municipio de Medellín, las organizaciones encuestadas se muestran a continuación:

- a) Industrias Cosmos
- b) Comercializadora Orbis
- c) Dicoplast
- d) Velez palacio
- e) Comercializadora terystart
- f) Plastiganchos
- g) Industrias plásticas mi crisol
- h) Plásticos kamil

En el anexo B, tabulación de los resultados de la encuesta, se muestran los resultados de la encuesta tabulados para su interpretación.

Se encontró que el 87.5% de las organizaciones asignan presupuesto para el mantenimiento de su maquinaria, mientras que el 12.5% no asigna presupuesto. El 100% de las empresas realiza mantenimiento correctivo y solo el 62.5% realiza mantenimiento preventivo y ninguna realiza otro tipo de mantenimiento. De las cuales el 62.5% de las organizaciones tiene personal dedicado al mantenimiento y el 37.5% no tiene personal para mantenimiento. El 62.5% del personal dedicado al mantenimiento de la maquinaria tiene conocimiento en hidráulica, el

25% tiene conocimiento en neumática, el 25% tiene conocimiento en electrónica y el 25% tiene conocimiento en electricidad, ver figura 7, 8, 9 y 10.

Figura 7: Asignación de recursos de las empresas para el mantenimiento de su maquinaria.

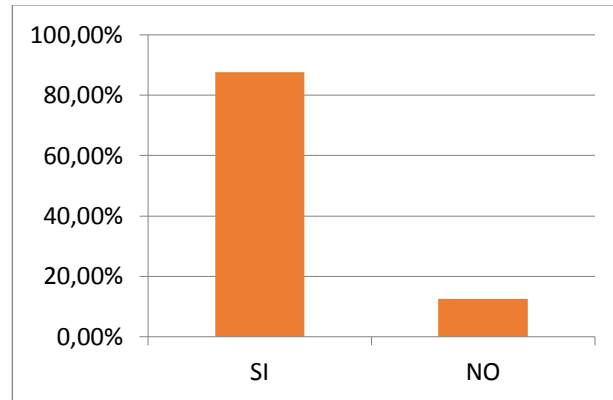


Figura 8: Tipo de mantenimiento que realizan en las organizaciones.

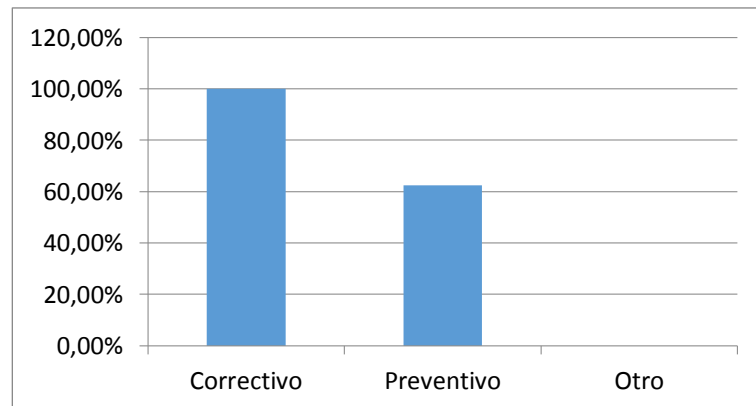


Figura 9: Personal dedicado al mantenimiento de la maquinaria.

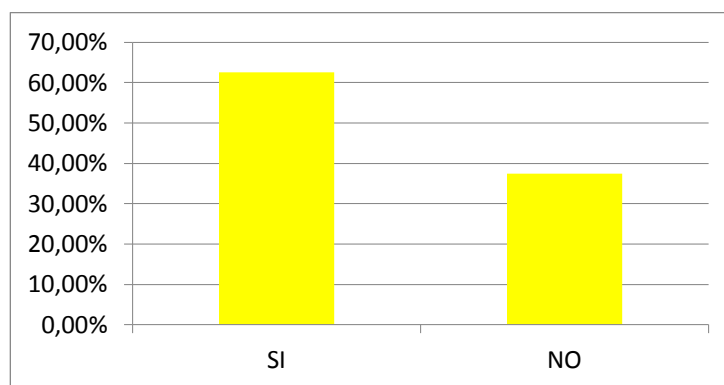
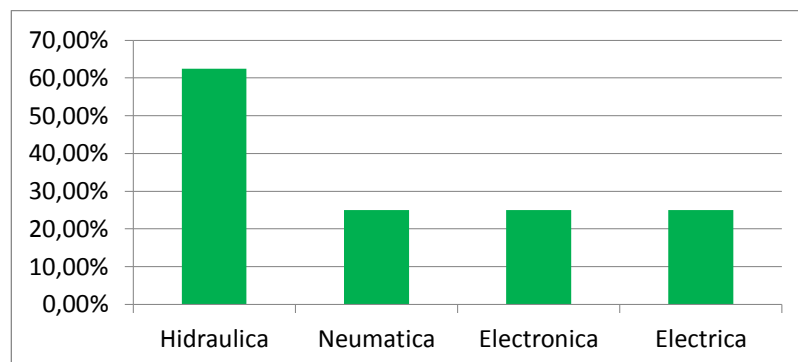


Figura 10: Áreas en que están capacitados el personal de mantenimiento.



El 87.5% de las organizaciones contratan empresas o personas para que les presten el servicio de mantenimiento a su maquinaria, solo el 12.5% de las organizaciones no contrata servicios para el mantenimiento de su maquinaria. El cobro de las empresas o personas que prestan el servicio de mantenimiento lo realiza el 75% por horas y el 37.5% por labor. El tiempo de respuesta de la prestación del servicio para el 71.43% de las organizaciones es de 1 día, mientras que para el 14.29% fue de 5 días, ver figuras 11, 12 y 13.

Figura 11: Organizaciones que contratan el servicio de mantenimiento a la maquinaria.

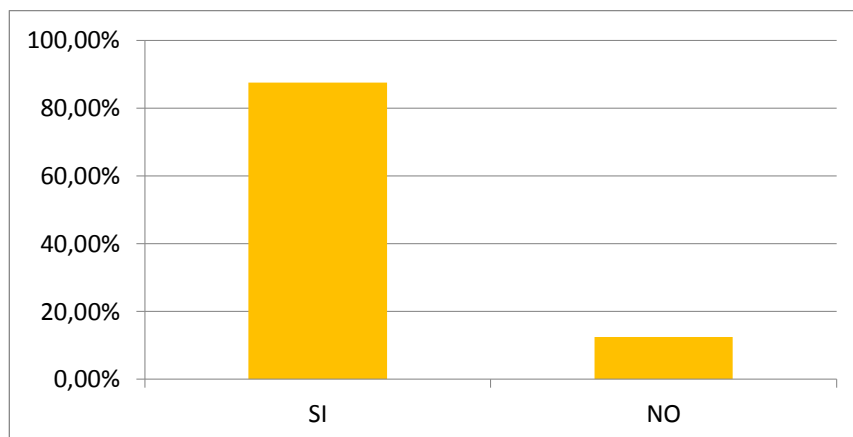


Figura 12: Cobro del servicio.

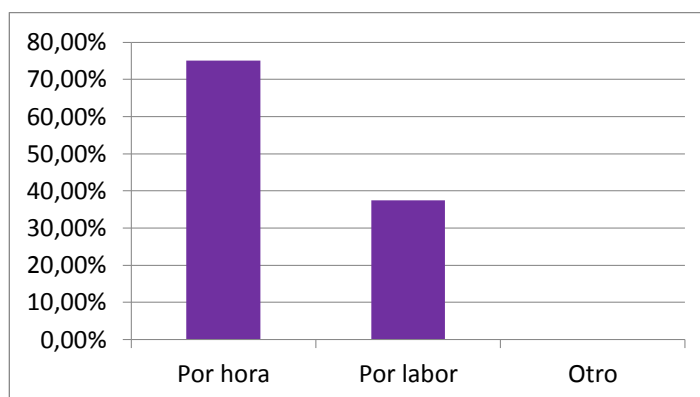
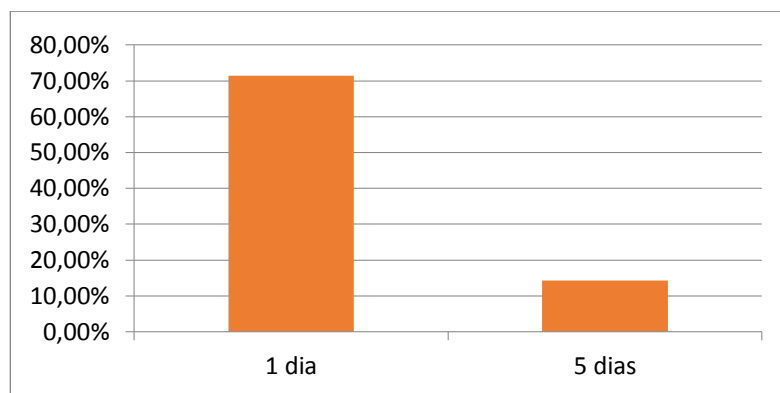


Figura 13: Tiempo de respuesta de las empresas que le prestan el servicio de mantenimiento cuando las llama.



Las variables más importante que consideran las organizaciones a la hora de elegir su proveedor son la garantía, el cumplimiento, conocimiento y seriedad con el 100%, calidad con el 87.5%, experiencia con el 75% y el costo con el 50%. El 87.5% de las organizaciones estarían dispuestas a contratar una empresa que preste el servicio de mantenimiento. El medio más importante de cómo conoció las empresas o personas que le prestan el servicio de mantenimiento fue por un tercero con el 100%, mientras que a través del internet, voz a voz y directorio telefónico fue de solo el 14.29% cada una, ver figuras 14, 15 y 16.

Figura 14: Variables que consideran a la hora de elegir un proveedor de prestación de servicios de mantenimiento.

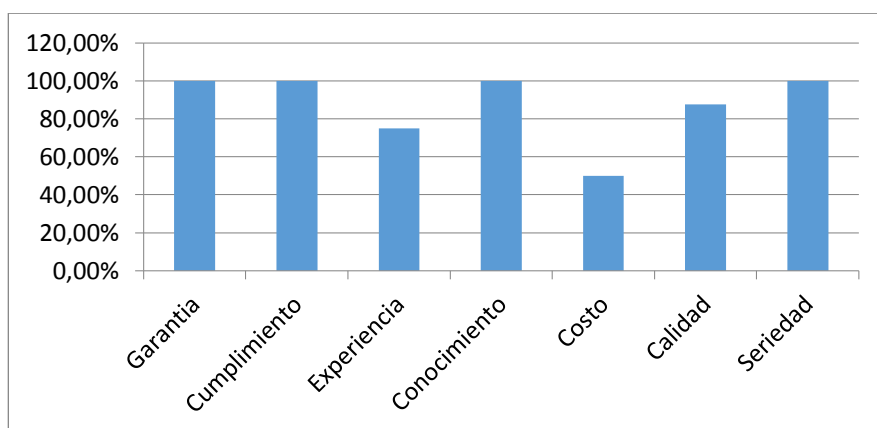


Figura 15: Estaría dispuesto a contratar una empresa que preste el servicio de mantenimiento.

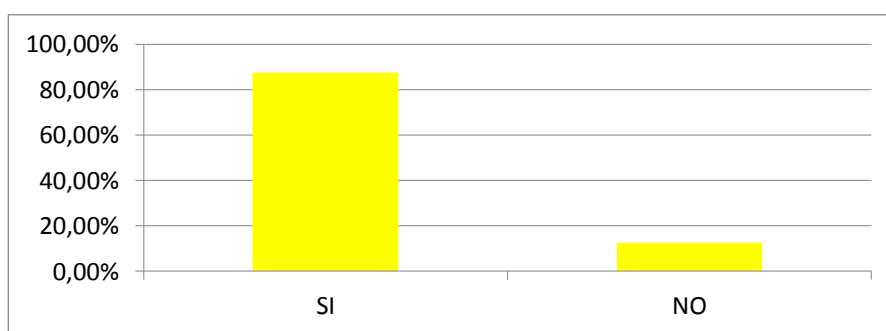
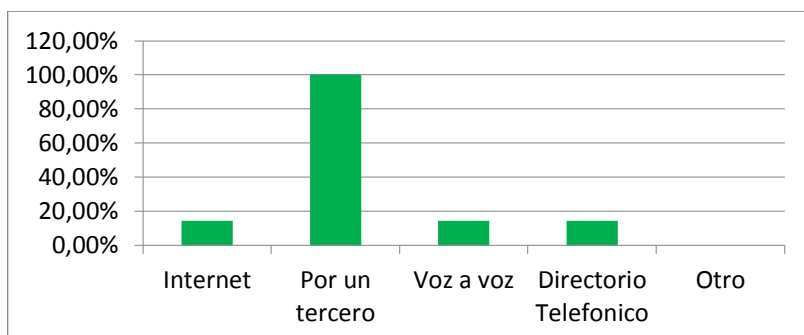


Figura 16: Medio por el que conoció la empresa o persona que le presta el servicio de mantenimiento.



8 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Como se muestra en la figura 7, la gran mayoría de las organizaciones asignan recursos de su presupuesto para el mantenimiento de su maquinaria, siendo esto positivo para el proyecto porque se tendrían recursos para contratar los servicios de mantenimiento ya sea correctivo o preventivo. Solo el 12.5% de las empresas no tienen recursos de su presupuesto para el mantenimiento de su maquinaria, sin embargo, cuando su maquinaria falla la tienen que reparar, sea que contraten un servicio, o la reparen ellos mismos, y los recursos para esta labor son ingresados como gastos o imprevistos. Se puede decir que el 100% de las empresas de un modo u otro tienen recursos para el mantenimiento de su maquinaria.

En la figura 8 se evidencia que todas las organizaciones realizan mantenimiento correctivo, y que un 62.5% de las empresas realiza mantenimiento preventivo, hay una buena oportunidad para el proyecto para enfocarlo en el mantenimiento preventivo y son clientes potenciales las empresas que actualmente realizan mantenimiento preventivo como las que no, se tendría que realizar una labor comercial para mostrar las ventajas al realizarlo en las empresa que no lo hacen. También se observa que ninguna de las organizaciones realiza otro tipo de mantenimiento.

Solo el 62.5% de las organizaciones tiene personal de mantenimiento como se ve en la figura 9, y todos tienen conocimiento en hidráulica, y solo 25% tiene conocimiento en neumática, electricidad o electrónica (ver figura 10). Esto podría ser ventajoso para el proyecto dado que las organizaciones que tienen personal de mantenimiento no están totalmente

calificados en todas las áreas, y siempre requerirán de servicios para el mantenimiento en algún momento, y más aún las empresas que no tienen personal de mantenimiento, porque siempre contratarán el servicio. Esto se evidencia en la figura 11 donde el 87.5% de las organizaciones contratan el servicio de mantenimiento para su maquinaria.

En el medio el cobro del servicio de mantenimiento se realiza principalmente por horas se evidencia con el 75% de las respuestas (ver figura 12), y solo el 25% el cobro lo realizan por labor. Se debe tener en cuenta que el cobro del servicio para el proyecto deberá ser por horas, y además, que indirectamente el cobro por labor se realiza en base a una estimación del tiempo requerido para realizar el trabajo, en el caso de que un cliente lo requiera.

Para ser competitivos el tiempo de respuesta del servicio de mantenimiento del proyecto deberá ser de 1 día, para poder competir con las empresas constituidas actualmente para el servicio de mantenimiento, como se observa en la figura 13.

Un porcentaje alto (87.5%) de las organizaciones contrataría una empresa que les preste es el servicio de mantenimiento (ver figura 15), siendo este el mismo porcentaje de empresas que actualmente contratan el servicio de mantenimiento para su maquinaria, indicando que casi todas las organizaciones contratan el servicio de mantenimiento correctivo o preventivo para su maquinaria y para poder competir con la competencia existente el servicio que se preste deberá ser mejor que el de las demás empresas. Los factores más importantes a tener en cuenta son la garantía, cumplimiento, conocimiento, seriedad, calidad, experiencia y el costo en menor medida (ver figura 14).

La forma de entrar en el medio o ser conocido es casi que totalmente por recomendaciones de un cliente a otro como se muestra en la figura 16, un cliente satisfecho es sinónimo de una buena referencia. Se tendrán que analizar y realizar estrategias comerciales para introducir el proyecto en el mercado.

9 ESTUDIO DEL ENTORNO SECTORIAL

9.1 IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR (ES), SUBSECTORES Y CLASIFICACIÓN CIIU

9.1.1 Clasificación CIIU

El proyecto pertenece al sector terciario o de servicios con código CIIU 3312 (ver tabla 1), y se prestarán los servicios a las empresas manufactureras que pertenecen al sector económico secundario o industrial, con subsector económico Cauchos y plásticos con código CIIU 2229 Fabricación de artículos de plástico n.c.p (no clasificado previamente), específicamente en maquinaria para la inyección de plástico.

En la tabla 4 se presenta el código CIIU al cual pertenece el proyecto según su actividad económica.

Tabla 4. Clasificación del proyecto según código CIIU.

SECCIÓN	C	Industrias manufactureras
DIVISIÓN	33	Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo
GRUPO	331	Mantenimiento y reparación especializado de productos elaborados en metal y de maquinaria y equipo
CLASE	3312	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo

Fuente: Código CIIU Rev.4AC-Dane.

9.2 ANÁLISIS SECTORIAL

9.2.1 Análisis dimensional del sector

Los servicios se prestarán a medianas y pequeñas empresas en la ciudad de Medellín; la mayoría de estas empresas no cuentan con un departamento de mantenimiento especializado, ni con el personal idóneo para realizar las labores de mantenimiento a su maquinaria.

El punto de partida clave para analizar el entorno, es estudiar el comportamiento del sector al que pertenece el proyecto, para ello se deben tener las siguientes dimensiones de análisis del entorno (MENDEZ, Rafael. *Formulación y Evaluación de Proyectos*. Octava Edición. Bogotá DC. Quad/Graphics. 2014. Pag 45 a 47).

9.2.1.1 Tecnológico

Para la prestación de los servicios de mantenimiento, se requiere de herramientas tecnológicas que ayuden a realizar un diagnóstico de la maquinaria, tales como: osciloscopio, multímetros, fuentes de corriente entre otros. Además se requieren de equipos complementarios para realizar la labor de mantenimiento como son unidades de filtración de aceites.

Otra herramienta tecnológica que se requiere es el uso de programas o software para la administración del correo electrónico, pagina web empresarial y un programa de gestión y programación del mantenimiento, o en su defecto una hoja de cálculo.

En el momento muchas empresas del sector de inyección de plásticos está renovando su maquinaria, ya que el medio los obligó a ser más competitivos y eficientes para poder competir en esta economía globalizada.

Cabe anotar que la tecnología requerida al estar disponible y madura puede generar amenazas para el proyecto.

9.2.1.2 Cultural

Un aspecto cultural importante que influye sobre el proyecto, es la mentalidad del empresario de ver el mantenimiento como un gasto y no una inversión necesaria para tener la maquinaria en buenas condiciones operativas, sin embargo, esto ha ido cambiando y los dueños o inversionistas de las empresas de inyección de plásticos ven la importancia de realizar un buen mantenimiento a su maquinaria, ya que la maquinaria que se adquiere en la mayoría de las empresas medianas y pequeñas no son de alta calidad.

9.2.1.3 Ambiental

El proyecto directamente no afecta el medio ambiente, sin embargo, la maquinaria a la que se presta el servicio trabaja con aceite hidráulico y es necesario realizar una disposición final adecuada para este aceite, y los elementos utilizados para su limpieza. En el medio hay empresas que realizan una disposición final adecuada, según las normas ambientales (Convenio 063 2005. Manual para el Manejo integral de Aceites Lubricantes Usados).

9.2.1.4 Político y legal

El proyecto se ve impactado positivamente con los apoyos a la creación de nuevas empresas o PYMES realizados por la alcaldía de Medellín. Se debe tener claro toda las normatividades comerciales, laborales y contributivas que rigen el proyecto, como lo son:

- Estatutos tributarios (reforma tributaria).
- Código sustantivo del trabajo.
- Leyes sobre salud ocupacional.
- Leyes ambientales.
- Entre otros.

9.2.1.5 Económica

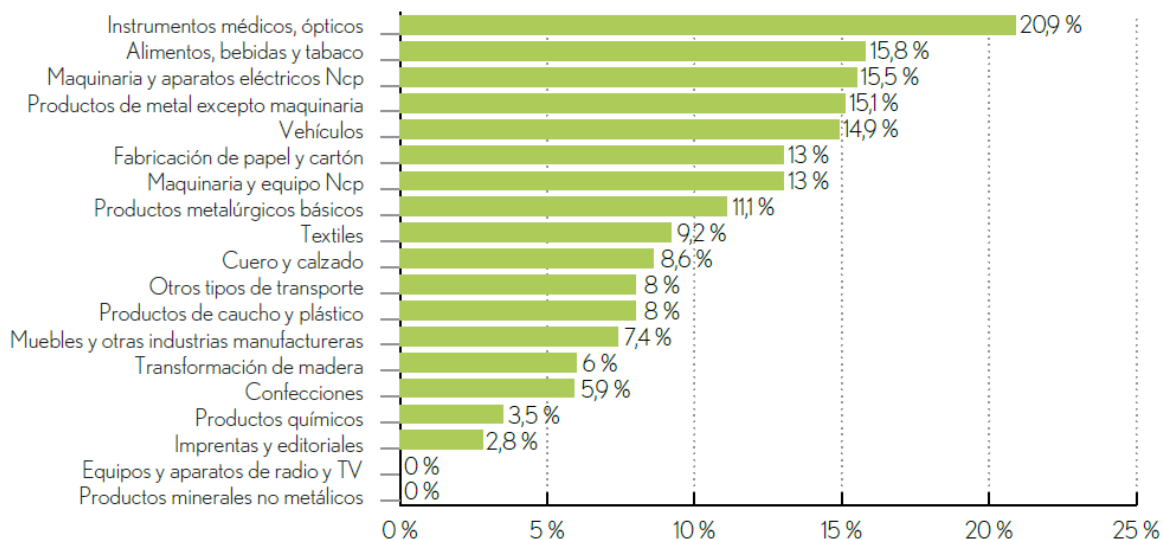
Entre 2005-2012, Medellín registró un crecimiento económico del 6 % promedio anual. En 2013, según estadísticas del Registro Mercantil, había en Medellín 70.519 empresas, que representaron el 50 % del total de las localizadas en Antioquia y el 6 % de la base empresarial del país. De ellas, el 15% pertenece al sector de la industria manufacturera alrededor de 10577 empresas, y el 3% del sector industrial pertenecen al subsector de caucho y plásticos alrededor de 317 empresas y de estas el 70% pertenecen al sector plásticos que serían 221, de las cuales:

- 86% son microempresas.
- 13% son Pymes.
- 1% son grandes.

Entre 2003 y 2013, las nuevas empresas constituidas cada año se incrementaron en 4,3 % promedio anual, en tanto que las liquidadas crecieron 3 %. En este periodo en la Figura 17 se

muestra la variación de las personas jurídicas en el sector manufacturero y según subsectores industriales.

Figura 17. Crecimiento de los sub-sectores económicos año 2003 a 2013 en Medellín.



Fuente: RAED edición 10.

Como se observa en la figura 17, el crecimiento de las empresas de caucho y plástico entre 2003 y 2013 fue del 8% (Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo, Edición 10. Medellín. 2014. Pág 9, 10, 23, 24).

La maquinaria y materias primas se ven directamente impactadas con el valor del dólar y el petróleo, ya que el plástico o materia prima de a inyección de plástico es derivado de este, y podría impactar negativamente en la producción interior, pero también podría impactar positivamente en la producción para exportar.

El sector desde hace unos 4 a 5 años, está renovando su maquinaria para mejorar la eficiencia en su cadena productiva, la mayoría de las empresas trabajaban con maquinaria ya muy vieja, siendo esta muy poco eficiente en su productividad, con altos consumos energético y presentando repetitivas fallas por su alto desgaste. Los empresarios no realizaban el cambio de su maquinaria debido a que años atrás el costo de esta era muy alto, por el origen de fabricación Europa o Estados Unidos, y en parte también por la cultura empresarial que se tenía donde la maquinaria duraba toda la vida por su diseño robusto. Sin embargo con la globalización, facilidades de comercialización global, y la producción en masa por fabricantes chinos, se redujo el costo de la maquinaria siendo más accesibles.

9.3 ANÁLISIS DEL ENTORNO COMPETITIVO, MODELO PORTER

Con el análisis de las cinco fuerzas competitivas se quiere ayudar a comprender la estructura del sector en el cual se compite, dando herramientas para tomar decisiones por la dirección o inversionistas, y desarrollar estrategias que permitan tener una posición más rentable y menos vulnerables a los ataques (PORTER, Michel. Las Cinco Fuerzas Competitivas que le dan forma a la Estrategia. 2008. Harvard Business Review America Latina. Pag 1 a 18).

9.3.1 Amenaza de nuevos entrantes

La amenaza de entrada de nuevos competidores es media-alta, la inversión es pequeña, por lo que podría ser llamativo a otros competidores, sin embargo la oferta de personal técnico calificado es baja, y tendría que tener conocimiento en el área mecánica, eléctrica, electrónica e

hidráulica. Además la información técnica de la maquinaria es muy restringida por los fabricantes y los representantes de esta.

Hay empresas especializadas en algunas áreas del servicio como hidráulicas que le prestan servicios a todo el sector productivo, que a futuro si el sector es rentable podrían ser competidores directos.

Hay una barrera de entrada en el sector, que para poder entrar hay que ser conocido en el medio o recomendado y para que haya reconocimiento prima la reputación.

9.3.2 Poder de negociación de los proveedores

El poder de negociación de los proveedores es bajo, solo se requieren de algunos insumos y servicios, y no son en gran cantidad. El precio de éstos es estable porque existen varios proveedores, no afectando la rentabilidad del proyecto.

9.3.3 Poder de negociación de los compradores

El poder de negociación de los compradores es bajo, los clientes son empresas medianas y pequeñas, además no es un servicio que requieran constantemente, el precio que pagan por el servicio representa una relación costo-beneficio, ya que tener su maquinaria parada es todavía más costoso para ellos.

9.3.4 Amenaza de servicios sustitutos

La amenaza de servicios sustitutos es media-alta, los sustitutos que se encuentran en el análisis son los siguientes:

- ✓ Las empresas no realicen mantenimiento preventivo, sin embargo en algún momento tendrán que realizar un mantenimiento correctivo.
- ✓ Contacte a la empresa que le vendió la maquinaria para que le preste el servicio de mantenimiento correctivo.
- ✓ Contraten con empresas o personal fuera de la región.

9.3.5 Rivalidad entre los competidores existentes

La amenaza entre los competidores existentes es media, en el sector no hay una rivalidad directa, dado que solo hay empresas que venden y le prestan servicio solo a su maquinaria, en un futuro es posible que se expandan y le presten servicio a cualquier marca. Hay pocas personas naturales que prestan el servicio y la manera de competir por un cliente, es bajando el costo del servicio o prestando un mejor servicio.

En la tabla 5 se presenta de manera resumida el análisis del entorno competitivo modelo Porter, además se puede identificar el nivel de riesgo que tiene el proyecto basados en las fuerzas de Porter.

Tabla 5: Análisis del entorno competitivo modelo Porter.

ESTUDIO SECTOR	NIVEL	EXPLICACIÓN
<i>Amenaza de nuevos</i>	MEDIA-	<ul style="list-style-type: none"> • La inversión es pequeña.

<i>entrantes</i>	ALTA	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de personal técnico calificado es baja. • Para entrar en el sector es por recomendación. • Información técnica de la maquinaria es muy restringida.
<i>Poder de negociación de los proveedores</i>	BAJA	<ul style="list-style-type: none"> • Hay varios proveedores de insumos y servicios. • El costo de los insumos y servicios no son un porcentaje alto del costo del servicio. • No se requieren de una gran cantidad de insumos o servicios.
<i>Poder de negociación de los compradores</i>	BAJA	<ul style="list-style-type: none"> • No es un servicio que requieran frecuentemente. • El costo del servicio es alto, pero es más costoso tener la maquinaria varada.
<i>Amenaza de servicios sustitutos</i>	MEDIA-ALTA	<ul style="list-style-type: none"> • Un sustituto es que no le realicen mantenimiento a su maquinaria. • Llaman a las empresas representantes de la maquinaria.
<i>Rivalidad entre los competidores existentes</i>	MEDIA	<ul style="list-style-type: none"> • No hay una rivalidad directa por los representantes de las diferentes marcas de las maquinas inyectoras, sin embargo, podrían realizarlo en el futuro.

		<ul style="list-style-type: none"> • Para adquirir nuevos clientes o robar clientela podrían bajar precios, o prestar un mejor servicio.
--	--	---

Fuente: elaboración propia 2016.

9.4 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DEL ENTORNO Y SECTORIAL

Es importante anotar el bajo crecimiento que tiene el sector de inyección de plásticos en los últimos años y tampoco se vislumbra un crecimiento mayor en los años venideros por la economía mundial, local y las altas barreras de entrada que tiene el sector plástico.

Si se quiere entrar en el sector de servicios de mantenimiento, tendría que entrar a competir por la clientela existente, ya sea con un mejor servicio o con un mejor precio.

La amenaza que más se debe analizar es la de servicios sustitutos, ya que presentó un nivel medio-alto, donde para disminuir esta amenaza se tendría que desarrollar estrategias innovadoras que satisfagan las necesidades del sector, siendo más atractivas que los sustitutos, y/o generar nuevas necesidades.

El poder de negociación de proveedores y clientes es bajo no siendo una amenaza para el proyecto. La amenaza al proyecto para entrar al sector es media-alta, siendo necesario tener personal capacitado, cuya oferta es baja, y se tendrán que realizar alianzas con empresas

representantes de la maquinaria para que suministren información técnica, e inclusive negociar la prestación del servicio a ellos cuando estén copados.

La amenaza para el proyecto por rivalidad entre competidores es media, por el momento en el sector no hay una rivalidad agresiva, los representantes de la maquinaria solo le prestan servicio a la maquinaria que venden, las personas naturales que prestan el servicio son pocas, y la manera de competir es con servicio y no con precio. Sin embargo en un futuro es posible que las condiciones del sector cambien y la venta de maquinaria se reduzca, y las empresas que venden maquinaria vean atractivo la prestación de servicios a otras marcas.

10 ESTUDIO DE LOS MERCADOS

10.1 EL SERVICIO

El servicio de mantenimiento será orientado a las máquinas de inyección de plásticos de cualquier marca en las cuales se centraría en tres bloques principales, como son: mecánico, hidráulico, eléctrico- electrónico. El servicio de mantenimiento puede ser:

- **Ocasional:** Consta solamente de mantenimiento correctivo. Se cobraría el servicio por horas y no hay un contrato, y si es por fuera de la ciudad se cobra el transporte y los viáticos.
- **Plan integral:** Se realiza un contrato para el mantenimiento de la maquina por un periodo establecido meses o años, se realizaría mantenimientos semanales, quincenales, mensuales, etc., dependiendo de la negociación y las características de la maquinaria. Se cobra el servicio mensual con un número de horas preventivas y correctivas según negociación, el valor de hora adicional también se negocia con el cliente con anterioridad en el contrato.

10.1.1 Identificación del servicio principal

Los dos tipos de mantenimientos en los que se va enfocar el servicio son del tipo correctivo y preventivo, en las áreas mecánicas, hidráulicas y eléctrica-electrónicas.

10.1.1.1 *Mantenimiento correctivo*

Este tipo de mantenimiento se hace para la corrección de los problemas o averías que se presenten, al implementarse, la solución debe ser rápida para que se ponga en función nuevamente la máquina, al menor costo posible. En esta intervención se debe adoptar medidas para que no se vuelvan a presentar fallas en un largo tiempo.

Para la realización de este mantenimiento se tendrá en cuenta los siguientes pasos:

- a) **Detección del problema:** Se revisará la máquina mediante procedimientos establecidos que permitan detectar de forma fácil la causa de la falla o la avería, se inspecciona y se comprueba el funcionamiento de la máquina para determinar en donde está la avería o falla.
- b) **Diagnóstico:** Se determina que está ocurriendo con la máquina, que tan grave es el daño y como se puede solucionar, adicional si se cuenta con los insumos y herramientas necesarias y se determina el tiempo que demora la reparación y se realiza la cotización para aprobación del cliente.
- c) **Reparación:** Se realiza la reparación de la maquina con los repuestos y herramientas adecuadas.
- d) **Pruebas funcionales:** Se comprueba que la maquina haya quedado funcionando adecuadamente, alcanzando sus especificaciones.
- e) **Redacción de informes:** Se realiza un informe de los daños que se encontraron y las medidas que se utilizaron para corregirlos, quedando este como un historial de las correcciones que se le haga.

Dependiendo del daño y la disponibilidad del personal se establecerá el tiempo para brindar el servicio:

- **Correcciones urgentes:** son aquellos casos que se deberán atender de inmediato porque pueden causarle grandes problemas de producción a la empresa, hasta el punto de tener que parar.
- **Correcciones importantes:** son aquellos casos que aunque son importantes no afectan de forma inmediata a la empresa o no pueden causarle grandes problemas a la empresa.

10.1.1.2 Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento consiste en anticiparse a las fallas de las máquinas para garantizar el rendimiento de estas, pues el objetivo es disminuir o evitar daños o averías que puedan afectar los procesos de la empresa. Evitando paradas no programadas, programando actividades periódicas que garanticen la vida útil de los componentes mientras estén en operación.

Se realizan mantenimientos periódicos que se establecen con la ayuda de las recomendaciones del fabricante y de las características de los componentes de la máquina. Se diseña el plan de mantenimiento, se hace una hoja de vida de la maquinaria y se establecen responsabilidades para el mantenimiento de la máquina, en donde se realizan inspecciones visuales de algunos componentes o elementos por parte de la empresa contratante y las intervenciones técnicas programadas con los repuestos necesarios que se realizan con el personal técnico especializado.

10.1.1.3 *Áreas de prestación de servicios*

En la realización del mantenimiento de las máquinas inyectoras, se puede hacer los siguientes procesos:

10.1.1.3.1 Arrancada de Máquina Inyectora:

La arrancada de la maquina inyectora consta de:

- Revisión de la instalación eléctrica o acometida.
- Revisión del tablero de control, niveles de tensión correctos, ajuste de todas las conexiones.
- Revisión del funcionamiento de la calefacción de la máquina, termocuplas, resistencias, relés de potencia y controles de la temperatura.
- Revisión de la conexión del motor eléctrico, que se halla conectado al nivel de voltaje adecuado 220 o 440VAC, y reconectarlo adecuadamente si es el caso.
- Inspección general de todos los sensores, microsuiches, potenciómetros que estén en buen estado y no golpeados ni dañados externamente y que su señal llegue al control.
- Revisión de los niveles de fluidos: aceite hidráulico de la bomba, aceite o grasa del sistema de lubricación si es el caso. Inspeccionar que la maquina se halla lubricado en los puntos manuales.
- Revisión de las partes mecánicas, tijeras, rodilleras, cilindros, etc.
- Revisión de mangueras tuberías hidráulicas, que no se presente fugas en la máquina.
- Inspección de la conexión de la refrigeración del aceite y tobera.
- Verificación del sentido de giro de la bomba y cambiarlo si es requerido.
- Verificación de movimientos manuales de la máquina y dispositivos instalados.

- Verificación del funcionamiento adecuado de la parte proporcional presión, caudal y demás instalados en la máquina.
- Verificación de funcionamiento de la maquina automáticamente y semiautomáticamente.
- Capacitación de funcionamiento al personal que va a operar la máquina.

10.1.1.3.2 Mantenimiento Mecánico

Se debe tener en cuenta que en la parte mecánica solo se realiza inspecciones, montajes y asesorías, no se fabrican partes. El servicio de mantenimiento mecánico constaría de:

- Rodilleras: inspección, mantenimiento y cambio de partes deterioradas.
- Sistema de ajuste de molde: inspección, mantenimiento y cambio de partes deterioradas.
- Tornillo, barril, válvula o torpedo: inspección, mantenimiento y cambio de partes deterioradas.
- Calibración del cierre, ajuste de barras y zapatas.
- Nivelación de máquina.

10.1.1.3.3 Mantenimiento Hidráulico

El servicio de mantenimiento hidráulico consta de:

- Lavada del tanque o reservorio de aceite, filtro de succión y filtro de alta presión.
- Limpieza de válvulas y partes sucias.
- Cambio de manqueras.
- Revisión de problemas hidráulicos en general: inspección, mantenimiento y cambio de partes deterioradas. Cilindros, válvulas, bombas, motores hidráulicos, cartuchos, etc.
- Cambio de empaques, retenedores, o-ring.

- Calibración de las válvulas proporcionales: mecánica y electrónica.

10.1.1.3.4 Mantenimiento eléctrico y electrónico

El mantenimiento eléctrico-electrónico consta de:

- Calefacción: termocuplas, resistencias, controles de temperatura.
- Parte de potencia: arrancadores de los motores.
- Parte de control: revisión de controles en general, tarjetas, sensores, cortos, etc.
- Automatizaciones: cambio de control original por un PLC.

10.1.2 **Análisis de servicios sustitutos o similares**

Los servicios sustitutos para el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, se puede presentar por la variación de costo y precios, tipo de mantenimiento, calidad del servicio y tiempo de respuesta. Estos pueden ser:

- Mano de obra independiente: pueden ser sustitutos el personal independiente que se contrate para brindar el servicio de mantenimiento y a menor costo.
- Las empresas que no paguen por el mantenimiento sino que compren una maquina nueva: pueden ser sustitutos aquellas empresas que consideran menos costoso comprar una maquina nueva que proporcione un funcionamiento por más tiempo que invertir en el mantenimiento de estas.
- Los distribuidores de la maquinaria que realizan, garantizan y ofrecen el mantenimiento de estas: son sustitutos, las comercializadoras de las maquinas que brindan como garantía por determinado tiempo el mantenimiento de las maquinas.

- Las empresas que crean su propia área de mantenimiento: son sustitutas aquellas empresas que cuentan con su propia mano de obra para realizar estos tipos de mantenimiento y tienen sus propios insumos y espacio para realización de estos tipos de servicios.

10.1.3 Análisis de la necesidad de productos o servicios complementarios

No aplica porque no se requiere de productos o servicios complementarios.

10.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

10.2.1 Área geográfica del mercado

La demanda serán las pequeñas y medianas empresas de inyección de plástico que están ubicadas en la ciudad de Medellín.

10.2.2 Estudio del consumidor y segmentación del mercado

El mercado objetivo para la realización de este proyecto son las pequeñas y medianas empresas que realizan inyección de plástico y que se caracterizan por no contar con una mano de obra propia y calificada, por ende buscan que les brinden un servicio de mantenimiento completo (preventivo y correctivo) y sobre todo que les ofrezca con una buena experiencia, conocimiento y garantía en la realización de esta labor. También se caracterizan por ser empresas que buscan disminuir costos y que buscan concentrarse en su proceso o labor principal.

Por ende, el mercado se segmentará por:

- ✓ Tamaño de empresas:
 - Pequeñas empresas: empresas que cuentan con un número de personal entre 11 y 20 empleados.
 - Medianas empresas: empresas que cuentan con un personal entre 51 y 200 trabajadores.

- ✓ Localización:
 - Ciudad de Medellín

- ✓ Actividad:
 - Empresas de inyección de plásticos

10.2.3 Investigación de mercados

Se realizó un trabajo de campo, que se soportó con experiencias y vivencias propias, conocimiento del sector y mediante el método de observación. La estrategia utilizada fue el levantamiento de un diagnóstico y el análisis de una matriz DOFA.

10.2.4 Resultados de la investigación de mercado matriz DOFA.

En la tabla 6, se muestra un análisis DOFA donde se identifica que amenazas y debilidades en la realización del proyecto, además en la misma tabla también se presentan estrategias que vayan de la mano con las fortalezas y oportunidades.

empresas.		
<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Crecimiento de la competencia, principalmente de personas que brinda el servicio de forma independiente. ➤ Poco reconocimiento en el mercado. ➤ Al no poder conocer el precio de la mano de obra de los que prestan el servicio de manera independiente, quienes serían la competencia más directa se dificulta poner un precio de entrada competitivo. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (FA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realización de una estrategia agresiva de mercado que permita resaltar el servicio complementario preventivo-correctivo de excelente calidad y a buen precio. ➤ Indagar con más empresas que nos permitan saber los precios de la competencia directa 	<p style="text-align: center;">Estrategias (DA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejar un precio competitivo que permita contrarrestar la competencia, teniendo como valor agregado la experiencia en el sector. ➤ Ampliar la búsqueda de la información en el sector de plásticos que nos permitan entender mejor la dinámica del sector.

Fuente: Elaboración propia 2016.

10.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA

10.3.1 Identificación y localización de los competidores

En el sector se identifican varios competidores que prestan el servicio de mantenimiento a las inyectoras de plástico, como lo son las empresas que venden maquinaria para plástico y personas independientes. Las empresas que comercializan maquinas inyectoras y prestan el servicio de mantenimiento a su propia marca son:

- **IMOCOM:** Esta empresa representa la marca Welltec, presta servicio de mantenimiento en todas las áreas (hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática) y

está ubicada en Sabaneta en la dir: Cr 48 # 52 sur – 177. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).

- **OMR Maquinaria Para Plásticos:** Esta empresa representa la marca **Dongshin**, presta servicio de mantenimiento en todas las áreas (hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática) y está ubicada en Medellín en la dir: Cr 32 # 1B Sur - 51 of 416. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **Maquitech Andina:** Esta empresa representa la marca Lienyu, Chenhsong, presta servicio de mantenimiento en todas las áreas (hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática) y está ubicada en Medellín en la dir: Cll 29D # 55 - 91. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **Polyprint:** Esta empresa representa la marca Negribossi, Tederic, presta servicio de mantenimiento en todas las áreas (hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática) y está ubicada en Medellín en la dir: Cll 1C # 66 - 53. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **Tecnova:** Esta empresa representa la marca Haitian, presta servicio de mantenimiento en todas las áreas (hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática) y está ubicada en Medellín en la dir: Cr 38 # 10 - 09 of 203. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).

- **Insoexca:** Esta empresa representa la marca Wanda, presta servicio de mantenimiento en todas las áreas (hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática) y está ubicada en Medellín en la dir: Cr 66B # 37 - 20. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **Kruntap:** Esta empresa representa la marca Xaixing, presta servicio de mantenimiento en todas las áreas (hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática) y está ubicada en Itagüí en la dir: Cll 36 # 46 – 42. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).

Las personas independientes que prestan el servicio de mantenimiento a las maquinas inyectoras de plástico son:

- **Luis Ángel Gallego:** Presta el servicio en electrónica, no tiene oficina y se contacta a través de su teléfono celular. Ofrece sus servicios a través de referencias de sus clientes actuales y a través ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **Hugo Sotelo:** Presta el servicio en Hidráulica, electrónica, eléctrica y neumática, no tiene oficina y se contacta a través de su teléfono celular. Ofrece sus servicios a través de referencias de sus clientes actuales y a través ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **Pedro Pulgarin:** Presta el servicio en hidráulica, no tiene oficina y se contacta a través de su teléfono celular. Ofrece sus servicios a través de referencias de sus clientes actuales y a través ofrecimiento directo (visitando al cliente).

En el medio hay empresas de mantenimiento especializadas en un área y prestan servicio en general a todos los sectores productivos, estas son:

- **Hydro-Tec:** Esta empresa presta el servicio de mantenimiento en hidráulica, y está ubicada en Medellín en la dir: Cr 54 # 29C – 52. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **OHS:** Esta empresa presta el servicio de mantenimiento en hidráulica, y está ubicada en Bello en la dir: Cll 26A # 58D - 36. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).
- **Simac:** Esta empresa presta el servicio de Automatización, y está ubicada en Medellín en la dir: Cll 35D # 90 - 22. Su portafolio de servicios los ofrece a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente).

10.3.2 Sistemas de comercialización empleados por los competidores

Las empresas que prestan servicio de mantenimiento realizan su oferta del portafolio de servicios a través del directorio telefónico, por su página Web y ofrecimiento directo (visitando al cliente). Las personas independientes que prestan servicios de mantenimiento y su oferta de sus servicios los realizan a través ofrecimiento directo (visitando al cliente) y por referencias de sus clientes actuales.

10.4 PRECIO

10.4.1 Análisis actual de precios o tarifas de la competencia

Los competidores actuales que prestan el servicio de mantenimiento a maquinas inyectoras, tienen precios similares por su servicio, y están en función de tiempo de prestación de servicios por horas o por labor según el caso.

Tabla 7. Costos de la competencia.

EMPRESA	MARCAS	COBRO	COSTO
Imocom	Welltec, Bekum	por hora	\$ 100.000
OMR	Dongshin	por hora	\$ 90.000
MaquitechAndina	Lienyu, Chenhsong	por hora	\$ 100.000
Polyprint	negribossi, tederic	por hora	\$ 100.000
Tecnova	Haitian	por hora	\$ 90.000
Insoexca	Wanda	por hora	\$ 90.000
Krumtap	Xaixing	por hora	\$ 85.000
EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIO EN ÁREAS INDEPENDIENTES			
Hydro-tec	hidráulica	por hora o labor (tomando como referencia un día de trabajo)	\$450.000
Simac	electrónica, automatización	Labor	Depende del daño y el control oscila entre los 8 y 20 millones de pesos.
OHS	hidráulica	por hora o labor (tomando como referencia un día	\$500.000

		de trabajo)	
PERSONAS NATURALES QUE PRESTAN EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO			
Luis Ángel Gallego	Electrónico	labor	No se tiene el dato
Hugo Sotelo	Hidráulica, electrónica, neumática, eléctrica	labor	No se tiene el dato
Pedro Pulgarín	Hidráulico	labor	No se tiene el dato

Fuente: Elaboración propia 2016.

10.4.2 Determinación de las principales variables para la definición del precio

La determinación del precio del servicio, depende de los siguientes factores principales:

- Costo de la mano de obra calificada.
- Precios del mercado o de la competencia.

10.5 COMERCIALIZACIÓN

10.5.1 Requerimientos en la presentación del producto

No aplica por ser un servicio.

10.5.2 Selección de canales a emplear en el proyecto

Para la comercialización se manejaría una venta directa mediante un portafolio de servicios donde se les indicará a los clientes los tipos mantenimientos junto con sus objetivos, garantías, costos y tiempo de repuesta, mediante una comercialización directa, es decir que no habrá intermediarios.

Este portafolio de servicios, también estará presentado en una página WEB donde los clientes puedan acceder e informarse de los servicios de mantenimiento que se ofrecen.

Por ende este proyecto se enfocara en utilizar un canal directo o venta directa que permita un acercamiento y contacto directo con los clientes.

10.5.3 Formas de almacenaje y transporte

Solo se requiere traslado de personal y herramientas para prestar el servicio hasta las empresas de los clientes, para suplir esta necesidad se tiene las siguientes opciones:

- Taxi
- Vehículo de la empresa
- Transporte contratado

10.5.4 Marca del producto o servicio y diseño de la publicidad inicial

Una opción para el nombre de la empresa seria “**Serviplast**” y su logo se presenta en la figura18.

Figura 18. Logo de la empresa de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

10.6 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DEL MERCADO

Con este estudio de mercado se pudo identificar la satisfacción que presentan las organizaciones con el servicio prestado actualmente dada la velocidad de respuesta, calidad y costo, además se debe tener en cuenta que el tiempo que llevan utilizando este servicio es generalmente mayor a 4 años, siendo una barrera importante para el proyecto.

11 ESTUDIO TÉCNICO

11.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

11.1.1 Factores que determinan el tamaño y definición del tamaño óptimo del proyecto

Un factor determinante para determinar el tamaño de cualquier proyecto es el monto de la inversión disponible para este, por parte de los inversionistas, sin embargo, en este caso no es el factor crítico ya que la inversión inicial no es muy importante, los factores que determinan el tamaño de este proyecto es la mano de obra técnica calificada y la demanda, que va a determinar la capacidad de la prestación de servicios, es decir número de clientes o número de horas que se pueden atender por mes.

Una persona por día estaría en capacidad de prestar de 6 horas de servicio de mantenimiento efectivas en promedio, teniendo en cuenta el tiempo de transporte a las empresas de los clientes. Por mes una persona podría facturar 126 horas, con un 60% de mantenimiento correctivo y un 40% de mantenimiento preventivo inicialmente. Por empresa atendida se estima que se facturarán 10 horas por mes.

Se aspira a tener una participación del mercado del 30 a 35%, no obstante, se hace necesario extender la oferta hacia el sector de las microempresas, para lograr una mayor demanda.

Como se mencionó en el capítulo 9.2.1.5., 221 organizaciones pertenecen al sector plásticos de las cuales, el 86% son microempresas es decir 190, de estas el 50% es apta para prestarles el servicio, y más las 28 pymes, en total serian 123 empresas potenciales para prestarles el servicio de mantenimiento.

En este estudio de prefactibilidad el precio estimado del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo se muestra en la tabla 8.

Tabla 8: Costo del servicio.

Costo del servicio de mantenimiento correctivo por hora	\$90.000
Costo del servicio de mantenimiento preventivo por hora	\$80.000

Fuente: elaboración propia 2016.

11.1.2 Tipo de maquinaria y equipos a emplear

Como no es un proyecto productivo no se requieren de maquinaria alguna, sin embargo, para la prestación del servicio si se requieren de equipos y herramientas, además de herramientas tecnológicas para la oficina como computadores y paquetes de software para las funciones administrativas, que se describen a continuación:

- Una unidad de filtración de aceites hidráulicos portátil.
- Dos manómetros con sus latiguillos y acoples.
- Un osciloscopio 30 MHZ 2 canales.
- Una fuente suicheada y regulada de voltaje y corriente 30VDC y 5A.
- Dos pinzas amperimétricas con multímetro.

- Estación de soldadura y desoldado de estaño.
- Un plug para control de válvulas proporcionales marca Lynch.
- Tres juegos de herramientas menores (destornilladores, llaves hexagonas, llaves boca fijas, martillo, pelacables, corta frio, cautil, etc).
- Un banco de trabajo.
- Un portátil con software para programación de PLC y pantallas marca KOYO.
- Un cable de comunicación para PLC y pantalla KOYO.
- Tres computadores de escritorio con su software, para funciones administrativas.

11.2 LOCALIZACIÓN

11.2.1 Macrolocalización, microlocalización y variables locacionales

11.2.1.1 *Macrolocalización*

Analizando la ubicación de nuestros posibles clientes, los aliados que suministran componentes y repuestos, y demás factores, se determina que la ubicación del proyecto debe estar en la zona urbana del municipio de Medellín, ver figura 19.

Figura 19: Macrolocalización del proyecto.

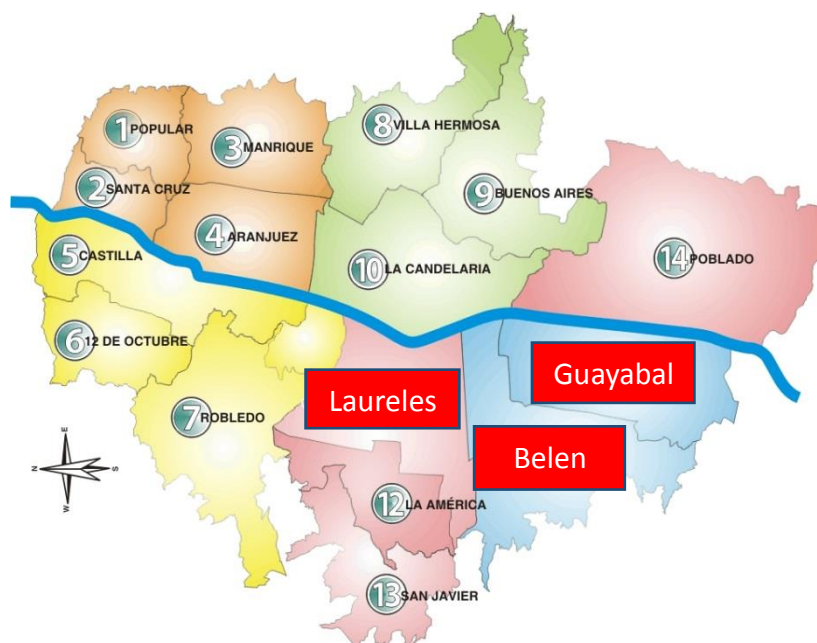


Fuente: Google maps.

11.2.1.2 *Microlocalización*

En la figura 20 se observa tres posibles sitios proyectados dentro de la ciudad de Medellín para la ubicación del proyecto, teniendo en cuenta la cercanía a clientes potenciales, acceso a servicios públicos, comunicaciones, vías de acceso, proveedores, etc.

Figura 20: Sitios para ubicar el proyecto.



Fuente: Pinterest.

El método utilizado para la definición de la microlocalización del proyecto, es la calificación por puntos. Ver tabla 9.

Tabla 9: Fuerzas locales para ubicación del proyecto.

Fuerzas locales	Factor	Sector Laureles		Sector Belén		Sector Guayabal	
		Calificación	Ponderado	Calificación	Ponderado	Calificación	Ponderado
Mano obra disponible	0.3	9	2.7	9	2.7	9	2.7
Comportamiento y tendencias del mercado	0.4	6	2.4	9	3.6	8	3.2
Comunicaciones	0.1	7	0.7	6	0.6	6	0.6
Políticas fiscales y financieras	0.1	6	0.6	7	0.7	7	0.7
Infraestructura y transporte	0.1	5	0.5	8	0.8	7	0.7
Suma	1		6.9		8.4		7.9

Fuente: Elaboración propia 2016.

Podemos decir que las fuerzas locales que más inciden en la localización del proyecto son la mano de obra disponible, el comportamiento y tendencias del mercado. Los factores de menor incidencia son políticas fiscales y financieras e infraestructura y transporte.

Como bien se puede observar en la tabla 8, se realizó el respectivo análisis de microlocalización, basado en tres zonas específicas: Laureles, Belén y Guayabal. Siendo Belén la que mayor puntaje obtuvo por su cercanía con los respectivos clientes y proveedores.

11.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

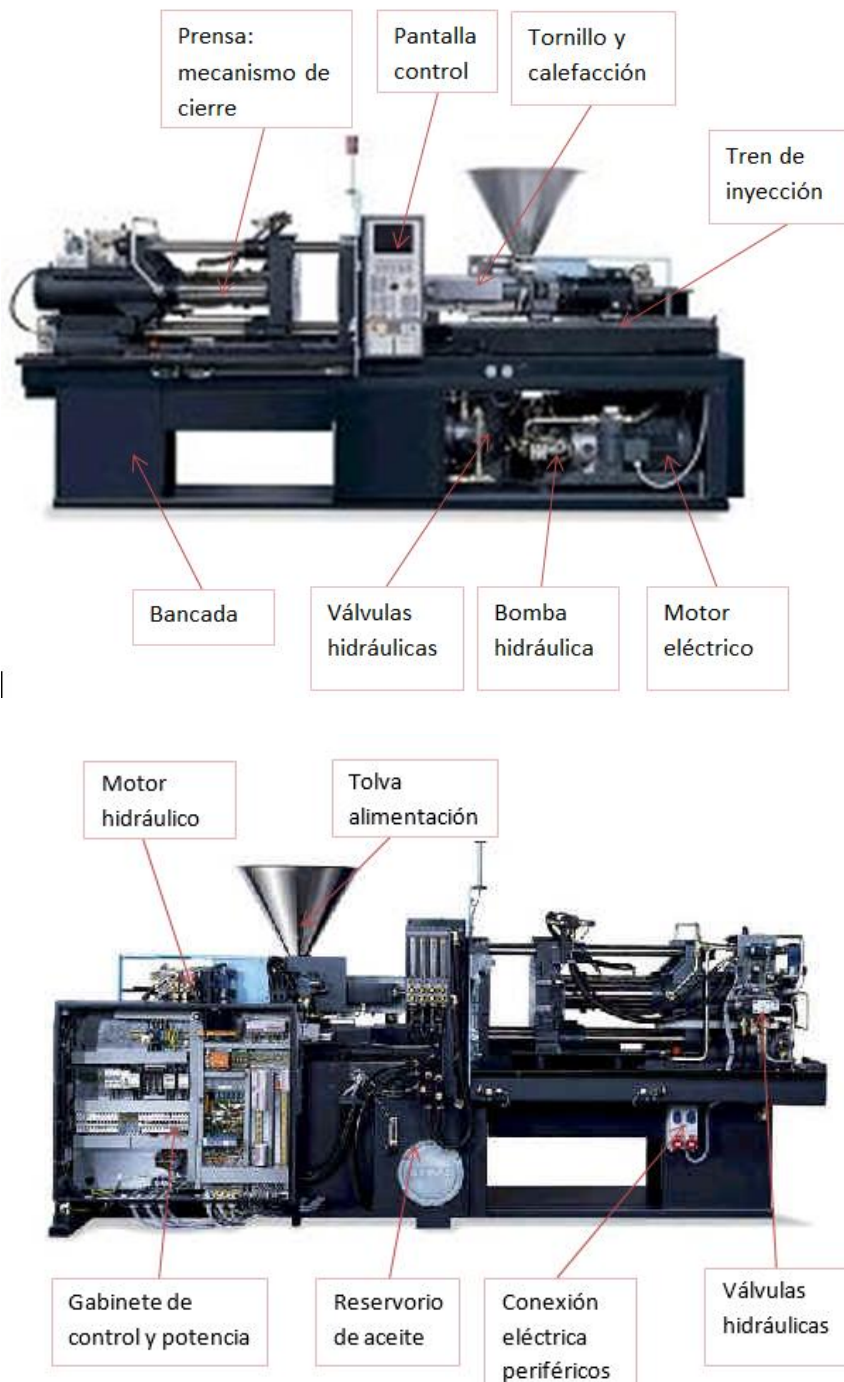
11.3.1 Servicios y su caracterización desde el punto de vista técnico

11.3.1.1 Ficha técnica para el servicio estrella

Como servicio principal se prestaría el mantenimiento preventivo y como secundario sería el mantenimiento correctivo.








En la figura 21, se muestra una máquina inyectora de plástico y se describen cada una de sus componentes principales.

Figura21: Componentes principales de una máquina de inyección de plástico.



En la tabla 10 se presenta la ficha técnica del servicio de mantenimiento preventivo.

Tabla 10: Ficha técnica del servicio del mantenimiento preventivo.

FICHA TÉCNICA	
Proceso	Descripción
Llamada del cliente pidiendo el servicio 	La auxiliar administrativa la atiende y la comunica con el director comercial, asignado una cita con el cliente para visitarlo.
Visita al cliente 	Se visita el cliente para conocer la maquinaria y se pide el manual para obtener las recomendaciones del fabricante referente al mantenimiento de la máquina. El director comercial visita el cliente y le ofrece el portafolio de servicios.
Plan de mantenimiento 	De acuerdo con la visita y la información de la maquina se desarrolla un plan de mantenimiento y se realiza la cotización al cliente. El director comercial y el director técnico realizan la cotización.
Envío del plan de mantenimiento con la cotización del servicio al cliente 	Se envía la cotización al cliente con el plan de mantenimiento ideal y se negocia con él ajustando a su necesidad. El director comercial se encarga de negociar con el cliente.
Aprobación del cliente 	El cliente aprueba el servicio y se firma el contrato. El gerente legaliza el contrato
Realización del mantenimiento 	Se realiza la primera visita para realizar el mantenimiento y se realiza un chequeo a fondo para obtener el estado inicial de la máquina. El director técnico y el técnico operativo realizan el mantenimiento.
Informe técnico 	El director técnico realiza un informe con el estado actual de la máquina y realiza recomendaciones para corregir daños o un mal funcionamiento de esta y se envía al cliente.

Visitas programadas	Semanalmente o según el plan contratado, el técnico operativo realiza los mantenimientos a la máquina. Si hay algún daño importante o inconveniente que no pueda solucionar, llama al director técnico para que lo apoye en la labor. Se realiza el informe que se envía al cliente y además se registra en la hoja de vida de la máquina.
---------------------	--

Fuente: Elaboración propia 2016.

Para cada máquina se creará una hoja de vida donde se ingresaran todas las intervenciones realizadas en los mantenimientos ya sean correctivos, con el fin de tener el historial de la máquina, obteniendo un registro y control de todo lo que se le realiza a la máquina y su respectivo costo, y a futuro mejorar el mantenimiento con la estadística generada.

En la figura 22 se muestra un ejemplo de una hoja de vida de una maquina inyectora.

Figura 22: Hoja de vida de una maquina inyectora.

HOJA DE VIDA DE LA MÁQUINA											
IDENTIFICACIÓN DE LA MÁQUINA					CARACTERÍSTICAS DE LA MÁQUINA						
Nombre	<input type="text"/>	Codigo	<input type="text"/>	Voltaje	<input type="text"/>	sistemas	Electrico	<input type="checkbox"/>			
Marca	<input type="text"/>	Modelo	<input type="text"/>	Corriente	<input type="text"/>		Hidraulico	<input type="checkbox"/>			
Año de Fabricacion	<input type="text"/>	N. de Serie	<input type="text"/>	Frecuencia	<input type="text"/>		Electronico	<input type="checkbox"/>			
Fabricante	<input type="text"/>			Potencia	<input type="text"/>		Mecanico	<input type="checkbox"/>			
Representante	<input type="text"/>			Capacidad	<input type="text"/>						
Ubicación	<input type="text"/>	Prioridad	<input type="text"/>	Peso	<input type="text"/>						
Otras Características:	<input type="text"/>			Alimentacion	<input type="text"/>						
CARACTERÍSTICAS											
ITEM	DESCRIPCION	CODIGO	MARCA	MODELO	SERIE	ALIMEN.	H. P	R.P.M.	VOLT	AMP	
O.T.No.	FECHA INGRESO	PROCEDIMIENTO EJECUTADO		FECHA SALIDA	REPUESTOS INVOLUCRADOS		OBSERVACIONES				

Fuente: Proyecto de grado: Diseño De Un Plan De Mantenimiento Preventivo-Predictivo

Aplicado A Los Equipos De La Empresa Remaplast. 2009. Pág. 12

11.3.1.2 *Determinación de materiales e insumos a utilizar en la prestación del servicio.*

Los insumos básicos requeridos para la prestación del servicio son:

- Filtros de aceite para la unidad de filtración de aceites hidráulicos portátil.
- Limpiones industriales.

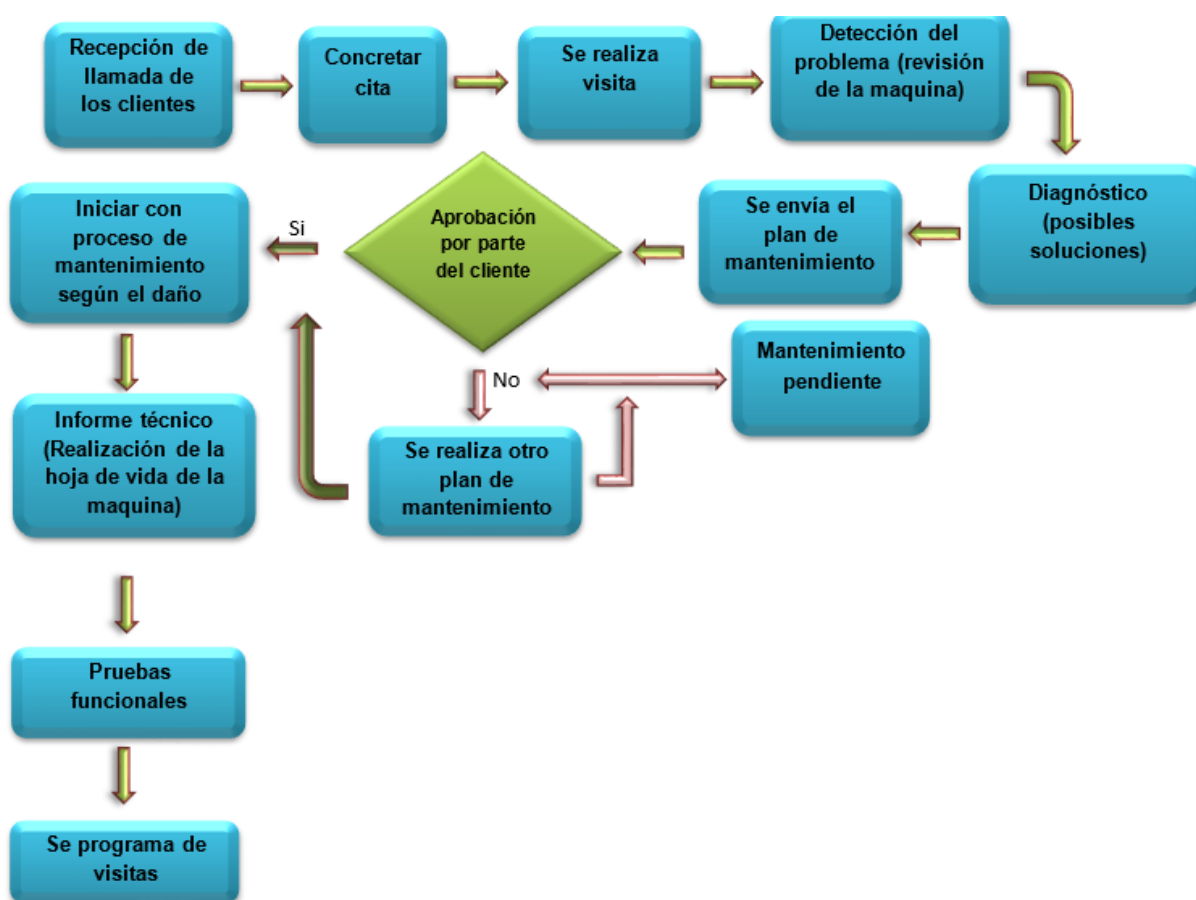
Cabe anotar que no todos los servicios requieren la unidad de filtración y sus filtros de aceite, y además, cuando se intervenga la maquina es posible que se requieran de repuestos, los cuales primero se cotizaran para la aprobación del cliente.

11.3.2 Procesos y recursos humanos

11.3.2.1 Descripción del proceso: diagrama de bloques o flujograma del proceso

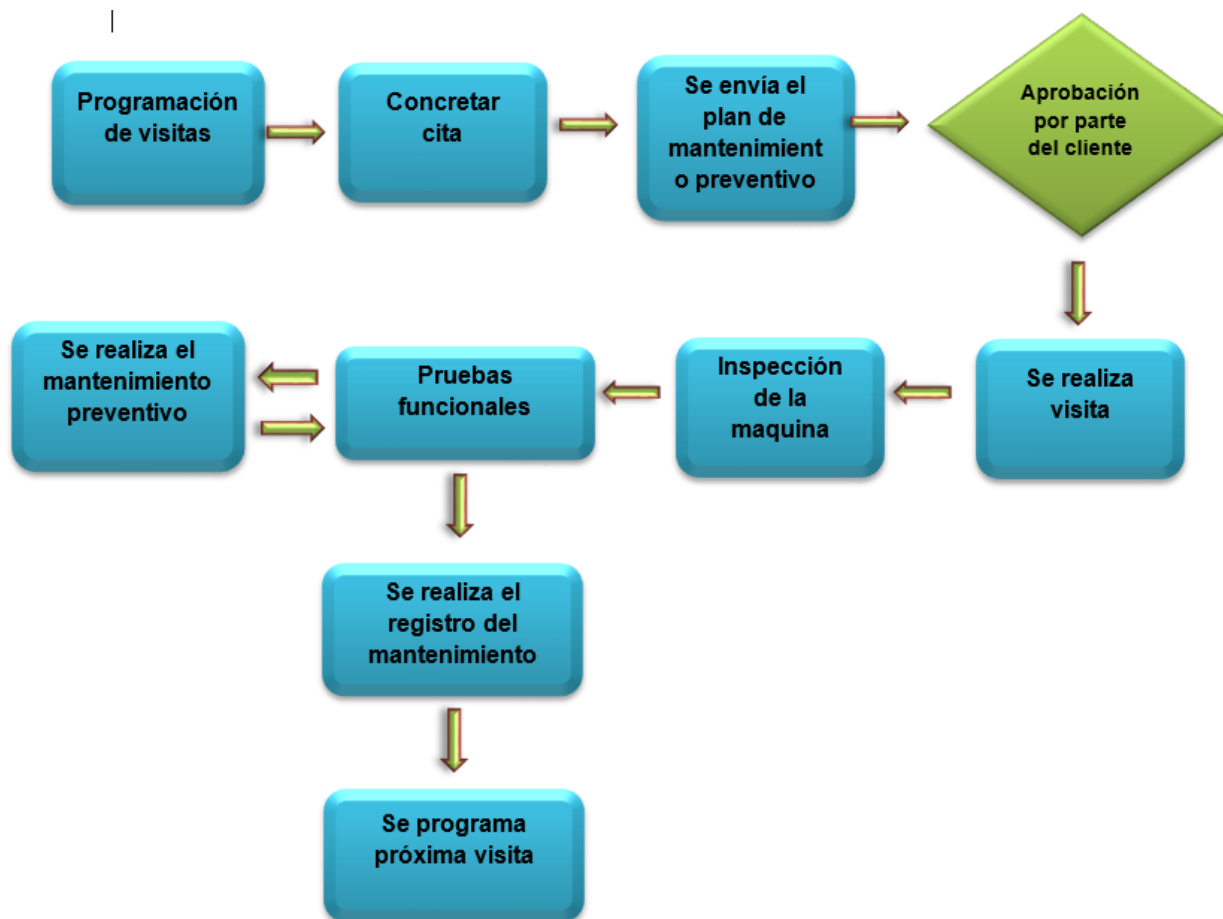
En la figura 23 y 24 se presentan los procesos de los mantenimientos correctivos y preventivos respectivamente.

Figura 23: Diagrama de proceso mantenimiento correctivo.



Fuente: Elaboración propia 2016.

Figura 24: Diagrama de proceso mantenimiento preventivo.



Fuente: Elaboración propia 2016.

11.3.2.2 Determinación de la mano de obra directa

Las personas requeridas para el proyecto son:

- **Director técnico:** Es la persona encargada recibir las órdenes de servicio, programa los servicios a realizar (tiempo, herramientas, equipos, personal) y también presta los servicios de mantenimiento. Es el encargado de generar los reportes del mantenimiento para entregar al cliente y las ordenes de facturación. El perfil del cargo es para un Ingeniero mecánico con conocimientos en hidráulica, neumática, electrónica y

automatización. Con experiencia de 5 años en mantenimiento de máquinas inyectoras de plástico, con liderazgo y manejo de personal.

- **Técnico operativo:** Es la persona encargada de prestar y apoyar los servicios de mantenimiento. El perfil del cargo es para un técnico electromecánico con conocimientos en hidráulica, neumática, electrónica, automatización. Con experiencia en mantenimiento de máquinas inyectoras de 2 años.

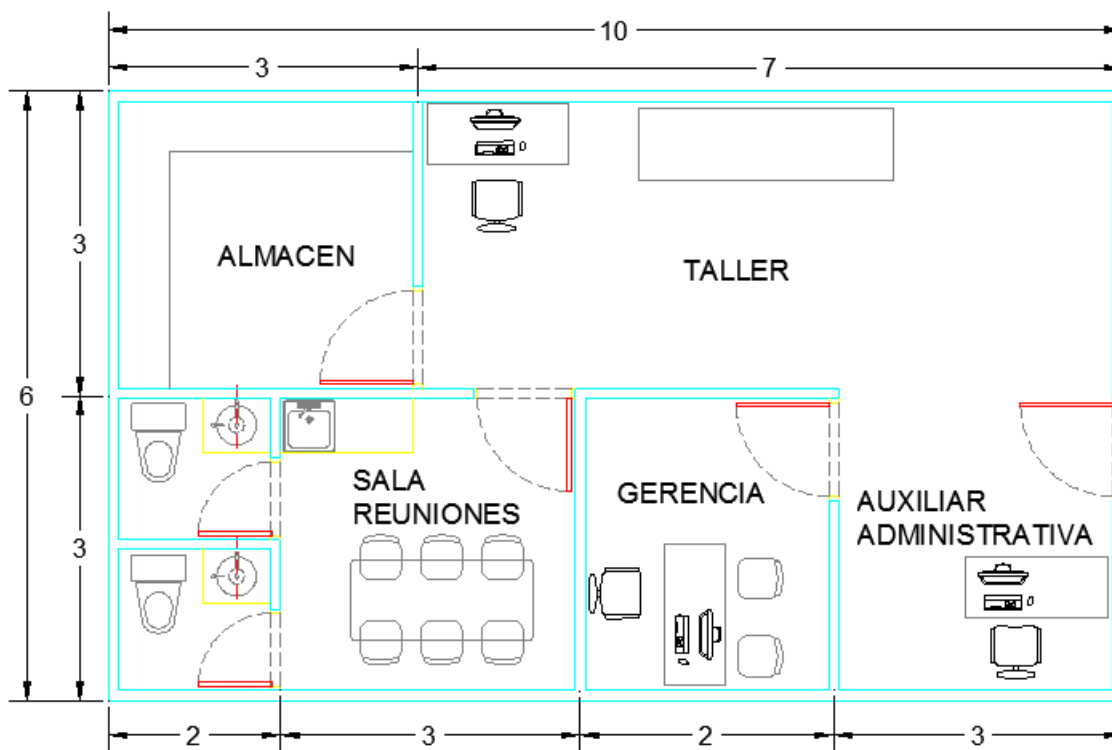
11.3.2.3 *Determinación de la obra de mano indirecta*

- **Gerente general:** Es la persona encargada de administrar la empresa (planear, organizar, dirigir y controlar), manejar también la parte comercial (visitar clientes, cotizar y negociar los servicios de mantenimiento). Debe también tener conocimiento técnico de la maquinaria de inyección de plástico. El perfil del cargo es para un ingeniero (a) administrativo (a) o administrador de empresas que tenga experiencia en este campo por más de tres años.
- **Auxiliar administrativa:** Es la persona que recibe las llamadas de los clientes, realiza la facturación, y organiza la información contable para entregarla a la contadora. Gestiona los pagos a proveedores. El perfil del cargo es para una tecnóloga en gestión administrativa y contables con experiencia en más de un año y con conocimiento en programas contables y con manejo de Excel avanzado.

11.3.3 Distribución física de la planta

A continuación en la figura 25 se presenta un esquema de la distribución de la planta, donde se muestran las diferentes áreas que se requieren para el funcionamiento del proyecto.

Figura 25: Esquema de distribución de la planta.



Nota: Medidas en metros. Área total 60 metros cuadrados

Fuente: Elaboración propia 2016.

11.3.3.1 Determinación del área de oficinas y servicio

Las distribuciones de las áreas se hicieron teniendo en cuenta que el servicio se realiza por fuera de la planta, por ende los espacios fueron acordes a las necesidades generadas para la creación de este proyecto. En total se cuenta con un área de 60 metros cuadrados, donde se tienen definidas las siguientes zonas:

11.3.3.1.1 Almacén o bodega:

Se tiene destinado un área de 9 metros cuadrados para el almacén, en este espacio se guardan todas las herramientas, equipos e insumos que se requieren para la prestación del servicio. Se instalaran estanterías para una mejor distribución y ubicación.

11.3.3.1.2 Sala de reuniones y cafetín:

Se tiene un área de 9 metros cuadrados para la sala de reuniones y cafetín, en este espacio se tienen ubicados una mesa y sillas para realizar juntas con clientes y reuniones internas del personal.

11.3.3.1.3 Baños:

Se tiene un área de 6 metros cuadrados para los baños o instalaciones sanitarias para el personal interno o clientes.

11.3.3.1.4 Taller:

Se tiene un área de 21 metros cuadrados para el taller, en este espacio se tiene ubicado la oficina del director técnico, uno o dos bancos de trabajo para la fabricación de gabinetes, automatizaciones, reparaciones electrónicas de tarjetas, etc.

11.3.3.1.5 Área administrativa:

Se tiene un área de 15 metros cuadrados para las oficinas del gerente general y la auxiliar administrativa, en este espacio están los escritorios del gerente y auxiliar administrativa, también

están ubicados estantes y muebles que se usan para almacenar la información contable y técnica de la empresa.

11.4 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO TÉCNICO

Con el estudio económico se evaluará si el precio del servicio establecido es viable para el proyecto.

La principal barrera técnica para el proyecto es la contratación del personal técnico que tenga la experiencia suficiente, tanto del director técnico como el técnico operativo; en el medio las personas con el conocimiento y experiencia se encuentran vinculadas a las empresas de servicios actuales o son personas que trabajan como independientes.

12 ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico se realizó a pesos constantes para ser más conservador, con un horizonte de análisis de 5 años. Se anexa un archivo en Excel, donde se realiza en detalle la proyección anunciada, donde se presentan los criterios: Ingresos, Nómina, Gastos Generales, Inversión, Pasivo financiero, Estado de Resultados, Punto de equilibrio, Flujo de Caja y Balance General.

La nómina presupuestada con el personal descrito en la estructura organizacional, se muestra en la tabla 11. Se observa que a medida que se aumenta las horas de servicio vendidas, se requiere contratar más personal técnico.

Tabla 11: Nómina presupuestada.

NOMINA PRESUPUESTADA					
NOMINA PRESUPUESTADA	AÑO				
	1	2	3	4	5
Administrador	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Auxiliar administrativa	\$ 850.000	\$ 850.000	\$ 850.000	\$ 850.000	\$ 850.000
Director técnico	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Técnico operativo	\$ 1.200.000	\$ 2.400.000	\$ 2.400.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000
Total salario mensual sin prestaciones	\$ 7.050.000	\$ 8.250.000	\$ 8.250.000	\$ 8.250.000	\$ 9.450.000
Total Prestaciones sociales mensuales 56%	\$ 3.948.000	\$ 4.620.000	\$ 4.620.000	\$ 4.620.000	\$ 5.292.000
Total salario más prestaciones mensuales	\$ 10.998.000	\$ 12.870.000	\$ 12.870.000	\$ 12.870.000	\$ 14.742.000

Fuente: Elaboración propia 2016.

Los costos operativos casi todos son fijos, exceptuando los costos del transporte del personal y los equipos que dependen de la cantidad de servicios que se presten. En la tabla 12 se muestran cuáles son los costos anuales operativos del proyecto.

Tabla 12: Gastos operativos anuales.

GASTOS OPERATIVOS					
DESCRIPCIÓN	AÑO				
	1	2	3	4	5
Energía	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000
Acueducto	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Gastos legales	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000	\$ 1.800.000
Internet y Teléfono	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000
Papelería	\$ 2.640.000	\$ 2.640.000	\$ 2.640.000	\$ 2.640.000	\$ 2.640.000
Alarma y monitoreo	\$ 960.000	\$ 960.000	\$ 960.000	\$ 960.000	\$ 960.000
Arrendamiento	\$ 25.200.000	\$ 25.200.000	\$ 25.200.000	\$ 25.200.000	\$ 25.200.000
Gastos bancarios	\$ 1.560.000	\$ 1.560.000	\$ 1.560.000	\$ 1.560.000	\$ 1.560.000
Herramienta menor	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
Gastos transporte	\$ 24.000.000	\$ 30.000.000	\$ 30.000.000	\$ 36.000.000	\$ 36.000.000
Limpiones	\$ 480.000	\$ 480.000	\$ 480.000	\$ 480.000	\$ 480.000
Elementos de aseo y cafetería	\$ 480.000	\$ 480.000	\$ 480.000	\$ 480.000	\$ 480.000
Imprevistos	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
Honorarios contabilidad	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000	\$ 9.600.000
TOTAL GASTOS	\$ 83.520.000	\$ 89.520.000	\$ 89.520.000	\$ 95.520.000	\$ 95.520.000

Fuente: Elaboración propia 2016.

En la tabla 13 se muestra la demanda proyectada para los 5 años, a partir del estudio de mercado, se proyecta un crecimiento de ventas del 5% por año, se inicia con una participación del mercado del 15% hasta alcanzar en el quinto año el 35% de participación.

Tabla 13: Proyección de la demanda por 5 años.

AÑO	1	2	3	4	5
NUMERO EMPRESAS TOTALES	123	124	125	126	127
PARTICIPACIÓN MERCADO	15%	20%	25%	30%	35%
	18	25	31	38	44
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	60%	50%	45%	40%	35%
	111	124	141	151	156
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	40%	50%	55%	60%	65%
	74	124	172	227	289
HORAS A FACTURAR MES	185	248	313	378	445
HORAS A FACTURAR AÑO	2214	2976	3750	4536	5334
PERSONAL TÉCNICO NECESARIO	1,3	1,8	2,3	2,7	3,2

Fuente: Elaboración propia 2016.

En base a la proyección de la demanda se calculó el presupuesto de ingresos por la venta de los servicios de mantenimiento, se muestra en la tabla 14.

Tabla 14: Presupuesto de ingresos.

PRESUPUESTO DE INGRESO					
PRESUPUESTO DE VENTAS EN HORAS	AÑO				
	1	2	3	4	5
Servicio de mantenimiento correctivo	1.328	1.488	1.688	1.814	1.867
Servicio de mantenimiento preventivo	886	1.488	2.063	2.722	3.467
TOTAL PPTO DE VENTAS EN HORAS	2.214	2.976	3.750	4.536	5.334
PRESUPUESTO VENTAS EN PESOS					
Servicio de mantenimiento correctivo	\$119.556.000	\$133.920.000	\$151.875.000	\$163.296.000	\$168.021.000
Servicio de mantenimiento preventivo	\$ 70.848.000	\$119.040.000	\$165.000.000	\$217.728.000	\$277.368.000
TOTAL PPTO DE VENTAS EN PESOS	\$190.404.000	\$252.960.000	\$316.875.000	\$381.024.000	\$445.389.000

Fuente: Elaboración propia 2016.

La empresa se constituirá con un capital social de \$48.702.000 propio, que incluye un aporte de capital de los socios de \$10.000.000 en efectivo, una inversión en muebles, enseres por un valor de \$10.900.00 y una inversión en equipos de oficina por un valor de \$27.802.000. Para apalancar el proyecto se toma la decisión de realizar un préstamo de \$45.000.000 para pagarlo en cuotas fijas periódicas mensuales, durante 5 años a una tasa del 14,06% nominal anual.

La vida útil de los equipos de oficina, muebles y enseres es de 10 años, la depreciación se realiza en línea recta a 5 años para el análisis.

Los gastos preoperativos corresponden a los estudios técnicos y de mercado que ascienden a \$7.000.000. Además, se calcula que al local donde se operará es necesario realizarle adecuaciones por \$11.000.000. Todos los gastos preoperativos se amortizan en 5 años.

En la tabla 15 se muestra el estado de resultados presupuestado, la tasa de impuestos (Renta + Cree) es de 3%.

Tabla 15: Estado de resultado presupuestado.

	1	2	3	4	5
INGRESOS	\$190.404.000	\$252.960.000	\$316.875.000	\$381.024.000	\$445.389.000
Menos gastos de administración y ventas					
Salarios y prestaciones	\$131.976.000	\$154.440.000	\$154.440.000	\$176.904.000	\$176.904.000
Gastos generales	\$ 83.520.000	\$ 89.520.000	\$ 89.520.000	\$ 95.520.000	\$ 95.520.000
Depreciación	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200
Amortización cargos diferidos	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000	\$ 3.600.000

Industria y comercio	\$ 190.404	\$ 252.960	\$ 316.875	\$ 381.024	\$ 445.389
TOTAL GASTOS ADMON Y VENTAS	\$223.156.604	\$251.683.160	\$251.747.075	\$280.275.224	\$280.339.589
Utilidad Operacional	\$-32.752.604	\$ 1.276.840	\$ 65.127.925	\$100.748.776	\$165.049.411
Menos gastos financieros					
Interés préstamo	\$ 5.906.871	\$ 4.905.741	\$ 3.754.442	\$ 2.430.447	\$ 907.854
Utilidad antes de impuesto	\$-38.659.475	\$ -3.628.901	\$ 61.373.483	\$ 98.318.329	\$164.141.557
Prov. Impuesto renta y CREE	\$ -	\$ -	\$ 20.866.984	\$ 33.428.232	\$ 55.808.130
UTILIDAD NETA	\$-38.659.475	\$ -3.628.901	\$ 40.506.499	\$ 64.890.097	\$108.333.428

Fuente: Elaboración propia 2016.

A continuación en la tabla 16 se muestra el cálculo del punto de equilibrio, como se observa el punto de equilibrio se logra a partir del tercer año.

Tabla 16: Calculo punto de equilibrio.

CALCULO PUNTO DE EQUILIBRIO					
	AÑO				
	1	2	3	4	5
GASTOS FIJOS	\$228.077.071	\$256.541.071	\$256.541.071	\$285.005.071	\$285.005.071
PUNTO DE EQUILIBRIO EN PESOS	\$228.077.071	\$256.541.071	\$256.541.071	\$285.005.071	\$285.005.071
NUMERO DE HORAS A VENDER PARA PUNTO DE EQUILIBRIO	2851	3207	3207	3563	3563
HORAS PRESUPUESTADAS A FACTURAR POR AÑO	2214	2976	3750	4536	5334

Fuente: Elaboración propia 2016.

12.1 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Con el estudio económico se obtiene el flujo de fondos que nos permite evaluar si invertir en el proyecto es rentable para el inversionista, de acuerdo a la tasa que él espera que retorne su dinero. En este caso el inversionista espera una tasa mínima de retorno del 30%. A continuación en la tabla 17 se muestra el flujo de fondos y se evalúa el proyecto con el criterio de VPN y TIR.

Se observa que con el criterio del valor presente neto da un valor mayor a cero en este caso dio \$15.782.011, indicando que el proyecto es rentable y se obtiene una rentabilidad mayor a la esperada por el inversionista, esto lo confirma la tasa de retorno interna de retorno TIR que dio un 42%.

Tabla 17: Flujo de fondos proyectado.

	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
UTILIDADES OPERATIVAS	\$ -	\$ -32.752.604	\$ 1.276.840	\$ 65.127.925	\$ 100.748.776	\$ 165.049.411
DEPRECIACIÓN	\$ -	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200	\$ 3.870.200
CONTRATACIÓN DE CRÉDITOS	\$ 45.000.000					
TOTAL INGRESOS	\$45.000.000	\$ -28.882.404	\$ 5.147.040	\$ 68.998.125	\$ 104.618.976	\$ 168.919.611
EGRESOS						
MUEBLES Y ENSERES	\$ 10.900.000					
EQUIPO DE OFICINA	\$ 27.802.000					
ESTUDIOS TÉCNICOS	\$ 7.000.000					
ADECUACIONES	\$ 11.000.000					
INTERESES DE PRESTAMOS	\$ -	\$ 5.906.871	\$ 4.905.741	\$ 3.754.442	\$ 2.430.447	\$ 907.854
AMORTIZACIÓN CRÉDITOS	\$ -	\$ 6.674.200	\$ 7.675.330	\$ 8.826.629	\$ 10.150.624	\$ 11.673.217
IMPTO RENTA	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20.866.984	\$ 33.428.232	\$ 55.808.130
TOTAL EGRESOS	\$ 56.702.000	\$ 12.581.071	\$ 12.581.071	\$ 33.448.055	\$ 46.009.303	\$ 68.389.200
FLUJO NETO	\$ -11.702.000	\$ -41.463.475	\$ -7.434.031	\$ 35.550.070	\$ 58.609.673	\$ 100.530.411
TMRR		30%				
VALOR PRESENTE NETO VNA		\$ 15.782.011				
TASA INTERNA DE RETORNO		42%				

Fuente: elaboración propia 2016.

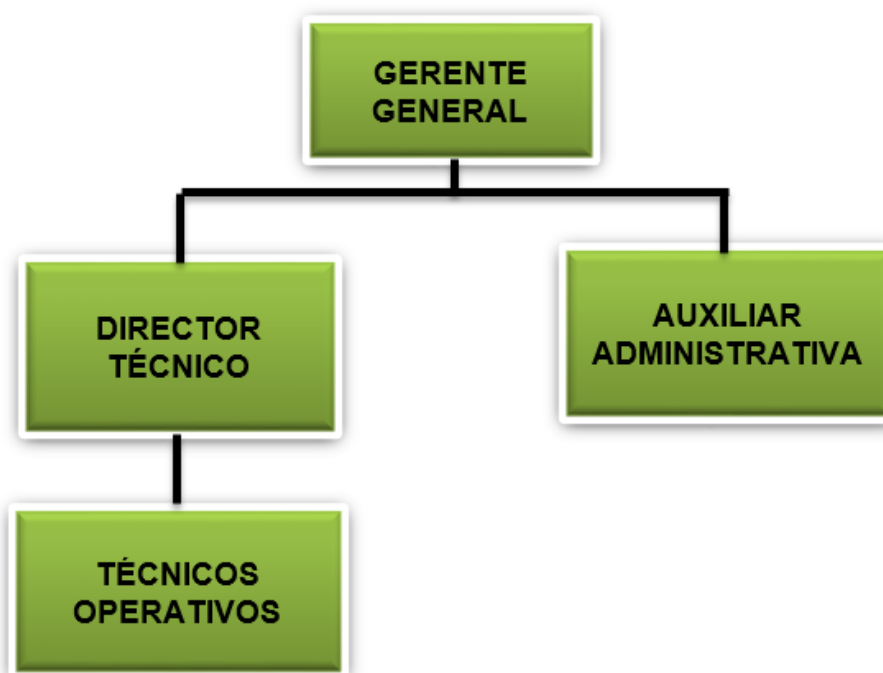
13 MODELO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

13.1 ORGANIZACIÓN

13.1.1 Tipo de organización para el proyecto

Se tendrá una estructura funcional tradicional, donde el organigrama será de forma jerárquica, el cual será liderado por el gerente general quien tomara decisiones estratégicas referentes a la prestación del servicio.

Figura 26: Organigrama del proyecto.



Fuente: Elaboración propia 2016.

La empresa se constituirá como **SERVIPLAST S.A.S**, de conformidad con el artículo 46 de la Ley 1258 del 2008.

13.1.1.1 Misión

SERVIPLAST S.A.S es una empresa dedicada al servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, dirigido a pequeñas y medianas empresas de inyección de plástico en la ciudad de Medellín, la cual cuenta con personal altamente calificado para este tipo de servicio.

13.1.1.2 Visión

SERVIPLAST S.A.S en el año 2020 habrá logrado el reconocimiento en el mercado regional como una de las mejores empresas dedicada al servicio de mantenimiento preventivo y correctivo. Para ello se fundamentará en ofrecer a sus clientes un excelente trabajo de calidad y mantenimiento.

13.1.1.3 Valores:

- **Calidad:** Mejorar cada día con nuevos procedimientos que garanticen un excelente resultado.
- **Seguridad y confianza:** Personal altamente calificado para garantizarle a nuestros clientes el buen servicio.
- **Compromiso:** La satisfacción completa del cliente con el excelente servicio realizado.
- **Responsabilidad:** La mejor muestra de responsabilidad es ofrecer eficiencia y cumplimiento efectuado en el tiempo indicado, obteniendo satisfacción y bienestar.
- **Puntualidad:** Para obtener los mejores estándares de calidad, servicio y confianza con el cliente.

13.1.2 Personal administrativo y ventas

La empresa estará conformada por el siguiente personal:

13.1.2.1.1 Gerente general

Es el encargado de planear, organizar, controlar y dirigir tanto los procesos como el personal de la empresa, sus tareas son: controlar las tareas, aprobar el plan de trabajo del director técnico, aprobar presupuestos, resolver problemas, inquietudes y cualquier inconsistencia que se presente.

13.1.2.1.2 Auxiliar administrativo

Recibe las llamadas y atiende a los clientes, prepara la documentación, lleva los registros y control de los documentos (archivo), apoya en la contabilidad.

13.1.2.1.3 Director técnico

Es el encargado de programar a los técnicos operativos, hace los controles de los mantenimientos, prepara los informes técnicos, responsable de brindar las herramientas y lleva el control estadístico de los mantenimientos realizados.

13.1.2.1.4 Técnicos operativos

Son los encargados de realizar los mantenimientos y de realizar las fichas técnicas e informes de las reparaciones o mantenimientos.

13.2 ASPECTOS LEGALES

En el aspecto legal, se tendrán en cuenta los siguientes requisitos legales para la constitución y funcionamiento de una empresa:

- a) Validar que el nombre de la empresa no esté ya registrado, esto con el fin de evitar homonimia. Este paso se debe hacer porque las cámaras de comercio se abstienen de registrar un nombre de una empresa que ya esté inscrito (Cámara de comercio de Medellín. Guía de Trámites Legales para la Constitución y Funcionamiento de Empresas en Medellín. Medellín. Junio 2010, pág. 35). Al igual que consultar el código CIU que corresponda a la actividad económica de la empresa y el uso del suelo, esto con el fin de conocer el uso permitido del suelo de acuerdo a la dirección específica de acuerdo al P.O.T (Plan de Ordenamiento Territorial). Toda esta información se obtiene de la página web de la Cámara de Comercio de Medellín (Cámara de comercio de Medellín. Guía de Trámites Legales para la Constitución y Funcionamiento de Empresas en Medellín. Medellín. Junio 2010, pág. 37)
- b) Realizar el trámite del registro ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales DIAN para la asignación de un NIT (Número de identificación tributario) y posterior a este realizar la inscripción en el registro público mercantil que se realizaría ante la cámara de comercio de Medellín. Estos dos pasos están regidos por la Resolución 1887 del 22 de febrero de 2007 y artículo 19 Código de Comercio (Cámara de comercio de Medellín. Guía de Trámites Legales para la Constitución y Funcionamiento de Empresas en Medellín. Medellín. Junio 2010, pág. 37).

- c) El otro trámite que se debe realizar es la matrícula Industria y Comercio Municipal para dar cumplimiento al artículo 32º. Ley 14 de 1983 e informar a la oficina de planeación correspondiente el inicio de las actividades. Para dar cumplimiento a la Ley 232 de 1995.

13.2.1 Requisitos complementarios

- Cumplir con las condiciones sanitarias establecidas por la Ley 9ª de 1979 y demás normas vigentes sobre la materia (todos los establecimientos).
- Cumplir con las normas de usos del suelo de acuerdo a la Ley 232 de 1995 y el Decreto 1879 de 2008.
- Cumplimiento de obligaciones laborales y de seguridad social con sus trabajadores. La normatividad laboral y de seguridad social impone al empleador el deber de velar por la protección y seguridad de sus trabajadores. Para ello la ley ha creado derechos, garantías y prestaciones.
- Registro de la marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).
- Cumplir las normas ambientales sobre la disposición de aceites lubricantes (Convenio 063 2005. Manual para el Manejo integral de Aceites Lubricantes Usados).

14 CONCLUSIONES

Económicamente el proyecto es viable, se evidencia en el estudio económico, sin embargo se tendrían que realizar estudios más completos para obtener un resultado más preciso y poder tomar una decisión más acertada.

No obstante lo anterior es necesario resaltar que:

Hay una fuerte amenaza para el proyecto si se tiene en cuenta el bajo crecimiento del sector, además se entraría a competir con las empresas que prestan el servicio actualmente, donde están operando y utilizan sus servicios con tiempo superior a 4 años y la mayoría de las organizaciones están satisfechas con su servicio y un tiempo de respuesta de 1 día. En la mayoría de los casos las organizaciones contrataron el servicio de mantenimiento por recomendación de un conocido, y entrar al mercado va a ser difícil, se tendrá que mejorar y sobresalir sobre los servicios prestados actualmente por las otras empresas, teniendo en cuenta los factores más importantes que tienen en cuenta a la hora de contratar un servicio por parte de las organizaciones para su maquinaria.

Si solo se tiene en cuenta pýmes del municipio de Medellín el proyecto deja de ser viable, se tendría que extender el servicio a las microempresas, e incluso tener en cuenta las mipymes de los municipios aledaños para tener una mayor demanda, por el cual se tendría que realizar otro estudio incluyendo esta nueva población.

Hay una baja oferta de personal calificado de técnicos como ingenieros en el área, se tendrían que robar de una empresa que presta el servicio actual o contratar personas que trabajen como independientes, siendo unos de los principales inconvenientes para el proyecto y que hacen que el proyecto no sea viable.

GLOSARIO

Mantenimiento: acciones para que las cosas funcionen de forma correcta o para que las averías duren lo menos posible, estas acciones pueden ser técnicas.

Prevención: acción anticipada para evitar que suceda algo negativo que pueda afectar el correcto funcionamiento de algo.

Corrección: acciones que se hacen para la modificación de algo, para corregir fallas o defectos.

Plástico: material compuesto por sustancias fáciles de moldear y que se pueden modificar de forma permanente a partir de la presión y calor.

Inyección de plástico: proceso que sirve para inyectar un material en estado fundido en un molde cerrado a través de un orificio pequeño.

Reparación: es la actividad de cambiar las partes de un equipo o el equipo mismo, después de una falla, para que siga funcionando dentro de un sistema de producción.

Recambio: se refiere a la actividad de cambiar las partes desgastadas o a punto de romperse, antes de que falle el equipo.

BIBLIOGRAFÍA

Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo, Edición 10. Medellín. 2014. Pag 15.

Tomado de <https://www.camaramedellin.com.co>

LOZANO Rolando. Revista Portafolio. En el 2013 se Crearon 63500 Empresas en Colombia. Bogotá. Enero de 2014. P1

Blog de INSPIRA WEB SL. Inyección de plástico

Tomado de <https://www.comot.es/inyeccion-de-plastico>

Enciclopedia digital Wikipedia.

Tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_inyeccion

Blog Tecnología de los plásticos.

Tomado de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.co/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-i.html>

Manual de mantenimiento. Camilo Botero, Sena Fedemetal. Bogota, Publicaciones Sena 1991. Tomado de <http://biblioteca.sena.edu.co>

México. Análisis ocupacional del mantenimiento industrial. Limusa, S.A., México D.C. 2001.

MENDEZ, Rafael. Formulación y Evaluación de Proyectos. Octava Edición. Bogotá DC. Quad/Graphics. 2014. Pag 45 a 47.

CONVENIO 063 2005. Manual para el Manejo integral de Aceites Lubricantes Usados. Tomado de:
[https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_ químicas_y_residuos_peligrosos/manual_aceites_usados.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_químicas_y_residuos_peligrosos/manual_aceites_usados.pdf)

Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo, Edición 10. Medellín. 2014. Pag 9, 10, 23, 24 tomado de <https://www.camaramedellin.com.co>

PORTER, Michel. Las Cinco Fuerzas Competitivas que le dan forma a la Estrategia.2008. Harvard Business Review America Latina. Pag 1 a 18.

FERNÁNDEZ NOGALES, Ángel. Investigación y Técnicas de Mercado. Madrid. ESIC EDITORIAL, 2004. 100P

Cámara de comercio de Medellín. Guía de Trámites Legales para la Constitución y Funcionamiento de Empresas en Medellín. Medellín. Junio 2010, pág. 35, 37.

ANEXOS

ANEXO A. Formato de encuesta.

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS.

Buenos días/tardes, la presente investigación se realizará en el marco académico, por lo tanto la información recolectada solo se usará con ese fin, esta tiene como objetivo indagar sobre el mantenimiento realizado a las máquinas de inyección de plástico.

Empresa: _____

Nombre: _____

1. La organización asigna recursos de su presupuesto para el mantenimiento de la maquinaria:

a) ___ Si

b) ___ No

2. Qué tipo de mantenimiento realiza dentro de la organización:

a) ___ Mantenimiento correctivo

b) ___ Mantenimiento preventivo

c) ___ Otro, Cual: _____

3. Tiene personal dedicado al mantenimiento de la maquinaria

a) ___ SI, Cuantas: _____

b) ___ No

4. De ser afirmativa la 3, En qué áreas están capacitados el personal:
- a) ___ Hidráulica
 - b) ___ Neumática
 - c) ___ Electrónica
 - d) ___ Eléctrica
5. De ser afirmativa la 3, Cuál es el promedio de costo mensual que usted tiene por el mantenimiento de las máquinas y mano de obra: \$ _____
6. Que empresas o personas le prestan el servicio de mantenimiento a su maquinaria?
- a) Empresas: _____
 - b) Personas: _____
7. Qué tipo de servicios le ofrecen estas empresas o personas:
- a) ___ Mantenimiento correctivo
 - b) ___ Mantenimiento preventivo
 - c) ___ Otro, Cual: _____
8. En caso de haber respondido mantenimiento correctivo, ¿cuál o cuáles de los siguientes le realiza dicha empresa? (Puede seleccionar uno o varios siempre y cuando los realice una misma empresa).
- a) ___ Hidráulica
 - b) ___ Neumática
 - c) ___ Electrónica
 - d) ___ Eléctrica
9. Como es el cobro del servicio:
- a) ___ Por horas
 - b) ___ Por labor
 - c) ___ Otro: _____

10. Si el cobro es por horas, hay un mínimo de horas para el servicio.

- a) Si, cuantas: _____
- b) No

11. Cuánto tiempo lleva utilizando este tipo de servicio:

- a) Menos de un año
- b) Entre uno a dos años
- c) Entre tres a cuatro años
- d) De cuatro años en adelante

12.Cuál es el tiempo de respuesta de las empresas que le prestan servicio de mantenimiento cuando las llama:

- Cuantos días: _____

13. Está satisfecho con el servicio que le ofrecen actualmente:

- a) Rapidez, Si: No:
- b) Calidad, Si: No:
- c) Costo, Si: No:

14. Que variables considera a la hora de elegir su proveedor de servicio de mantenimiento:

- a) Garantía
- b) Cumplimiento
- c) Experiencia
- d) Conocimiento
- e) Costo
- f) Calidad
- g) Seriedad

15. Contrataría o utilizaría otro servicio que le brinde mejores opciones a los que ya le brindan:

- a) Si

b) ___ No

16. En caso de ser afirmativo la pregunta anterior, estaría dispuesto a contratar una empresa que preste el servicio de mantenimiento.

a. ___ Si

b. ___ No

17. Que otro servicios le gustaría recibir? :

18. Porque medio conoció la compañía que le presta el servicio de mantenimiento:

a) ___ Internet

b) ___ Por un tercero

c) ___ Voz a voz (ofrecimiento directo del portafolio dela empresa de servicios)

d) ___ Directorio telefónico

e) ___ Otro cual: _____

ANEXO B, Tabulación de resultados de la encuesta

PREGUNTA	1		2			3			4			
	La empresa asigna recursos de su presupuesto para el mantenimiento de la maquinaria		Qué tipo de mantenimiento realiza dentro de la organización			Tiene personal dedicado al mantenimiento de la maquinaria			De ser afirmativa la 3, En qué áreas están capacitados el personal			
EMPRESA	SI	NO	Correctivo	Preventivo	Otro	SI	NO	Cuantos	Hidráulica	Neumática	Electrónica	Eléctrica
a Industrias Cosmos	1		1			1		1	1	1	1	1
b Comercializadora Orbis	1		1	1			1					
c Dicoplast	1		1	1		1		4	1	1		1
d Velez Palacio	1		1			1		1	1			
e Comercializadora Tery Start	1		1	1			1					
f Plastiganchos		1	1			1		2	1		1	
g Industrias Plásticas Mi Crisol	1		1	1		1		1	1			
h Plásticos Kamil	1		1	1			1					
RESULTADOS	7	1	8	5	0	5	3	-	5	2	2	2

ANEXO B, Tabulación de resultados de la encuesta

5	6			7			8			
De ser afirmativa la 3, Cuál es el promedio de costo mensual que usted tiene por el mantenimiento de las máquinas y mano de obra	Que empresas o personas le prestan el servicio de mantenimiento a su maquinaria			Qué tipo de servicios le ofrecen estas empresas o personas			En caso de haber respondido mantenimiento correctivo, ¿cuál o cuáles de los siguientes le realiza dicha empresa?			
Cuanto	Empresas	Personas	Servicio s externos	Correctiv o	Preventivo	Otro	Hidráulic a	Neumática	Electrónica	Eléctric a
No responde			0							
No responde	Tecnova		1	1			1		1	1
No responde	Maquitech	Andrés Torres	1	1					1	
No responde	Tecnova	Andrés Torres	1	1			1	1	1	1
No responde	Hy- drotech	Leonardo Arango, Andrés Torres	1	1	1		1	1	1	1
No responde		Pedro Pulgarin, Guillermo	1	1			1		1	
\$ 600.000	Insoexca	Andrés Torres	1	1	1		1		1	1
	Imocom	Andrés Torres	1	1	1		1	1	1	1
-	-	-	7	7	3	0	6	3	7	5

ANEXO B, Tabulación de resultados de la encuesta

9			10			11				12
Como es el cobro del servicio			Si el cobro es por horas, hay un mínimo de horas para el servicio			Cuánto tiempo lleva utilizando este tipo de servicio				Cuál es el tiempo de respuesta de las empresas que le prestan servicio de mantenimiento cuando las llama
Por horas	Por Labor	Otro	SI	NO	Cuantas	< a 1 año	1 a 2 años	3 a 4 años	> a 4 años	Cuantos días
1				1					1	5
1			1		2				1	1
1				1					1	1
1	1			1					1	1
1	1			1			1			1
	1								1	1
1				1					1	1
6	3	0	1	5		0	1	0	6	-

ANEXO B, Tabulación de resultados de la encuesta

13						14						
Está satisfecho con el servicio que le ofrecen actualmente						Que variables considera a la hora de elegir su proveedor de servicio de mantenimiento						
SI	NO	SI	NO	SI	NO							
						1	1		1			1
	1		1		1	1	1	1	1	1	1	1
1		1		1		1	1	1	1	1	1	1
1		1		1		1	1	1	1		1	1
1		1		1		1	1	1	1		1	1
1		1		1		1	1		1	1	1	1
1		1		1		1	1	1	1	1	1	1
1		1		1		1	1	1	1	1	1	1
6	1	6	1	6	1	8	8	6	8	4	7	8

ANEXO B, Tabulación de resultados de la encuesta

15		16		17	18				
Contrataría o utilizaría otro servicio que le brinde mejores opciones a los que ya le brindan		En caso de ser afirmativo la pregunta anterior, estaría dispuesto a contratar una empresa que preste el servicio de mantenimiento		Que otro servicios le gustaría recibir?	Porque medio conoció la compañía que le presta el servicio de mantenimiento				
SI	NO	SI	NO	Cual	Internet	Por un tercero	Voz a voz	Directorio telefónico	Otro
1			1						
1		1		Capacitaciones en el proceso	1	1		1	
1		1				1	1		
1		1				1			
1		1				1			
1		1				1			
1		1		Capacitación mantenimiento		1			
8	0	7	1	-	1	7	1	1	0