

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR-MATRIZ
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVA Y CONTABLES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS CON MENCIÓN EN LA GERENCIA DE LA CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD**

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE BANDAS DE LIJA DE LA EMPRESA
REPRESENTACIONES ACAZA S.A A TRAVÉS DE LA FABRICACIÓN DE
ESPECIALIDADES DE ABRASIVO**

ING. MICHAEL DAVID CAZA PROAÑO

DIRECTOR: ING. PAUL IDROBO DAVALOS, MBA.

QUITO, JUNIO 2016

DIRECTOR:

ING. PAUL IDROBO DAVALOS, MBA

INFORMANTES:

ING. MARCO YÁÑEZ TRUJILLO, MGTR.

ING. IRINA VERKOVIRCH, MSC

DEDICATORIA

Dedico este logro a mi querido y amado hijo que es un ejemplo de pureza y amor sincero y que es fuente de divina inspiración en mi día a día y a mi madre que ha sabido guiarme con su ejemplo y sus consejos por ellos este esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios que me ha entregado la vida y la fuerza necesaria para levantarme día a día para cumplir mis objetivos, a la empresa Representaciones Acaza S.A que gracias a su generosa ayuda y colaboración este proyecto es posible y a el Ing. Paul Idrobo el cual ha sido una gran guía en este proceso de culminación del proyecto.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
1 ANÁLISIS SITUACIONAL.....	3
1.1 Análisis externo PEST.....	3
1.1.1 Factor político.....	4
1.1.2 Factor económico.....	5
1.1.3 Factor social.....	11
1.1.4 Factor tecnológico.....	12
1.2 Análisis situacional de la empresa.....	13
1.3 FODA.....	25
1.4 Proceso de fabricación de bandas de lija y especialidades.....	27
1.5 Situación actual del proceso de procesamiento de los desperdicios.....	28
2 MARCO TEÓRICO.....	29
2.1 Abrasivos.....	29
2.1.1 Constitución de un abrasivo.....	30
2.1.2 Tipos de abrasivos.....	32
2.1.3 Industrias de transformación.....	35
2.2 Calidad.....	38
2.2.1 Fases de la Calidad.....	39
2.2.2 Normas de calidad.....	41
2.3 Proceso de producción.....	44
2.3.1 Objetivos del proceso de producción.....	50
2.3.2 Mejora de procesos.....	53
3 DIAGNÓSTICO.....	56

3.1	Listado de procesos de fabricación de bandas de lija.....	57
3.2	Descripción básica de cada proceso y diagrama del mismo.....	57
3.2.1	Proceso de medición.....	57
3.2.2	Proceso de pegado.....	58
3.2.3	Proceso de terminado.....	60
3.2.4	Fabricación de bandas de lija.....	61
3.3	Elaboración de un mapa de procesos.....	74
3.4	Oportunidades de mejora.....	77
4	PROPUESTA.....	79
4.1	Diseño de producto.....	79
4.2	Mejora de procesos.....	80
4.2.1	Procedimientos de nuevas especialidades de abrasivos.....	91
4.2.2	Características del producto.....	123
5	IMPLEMENTACIÓN.....	128
5.1	Riesgos y Estrategias.....	129
5.2	Área de investigación.....	130
5.3	Plan de acción.....	131
5.4	Análisis costo beneficio.....	142
5.5	Piloto.....	150
5.5.1	Descripción del piloto.....	151
5.5.2	Análisis de resultados.....	159
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	161
6.1	Conclusiones.....	161
6.2	Recomendaciones.....	163
	BIBLIOGRAFÍA.....	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inflación mensual, anual y acumulada junio 2014-2015.....	7
Tabla 2. Tasa de interés activa.....	9
Tabla 3. Tasa de interés pasiva.....	10
Tabla 4. Productos de la empresa.....	20
Tabla 5. Análisis FODA.....	25
Tabla 6. Características generales de bandas de lija.....	61
Tabla 7. Hoja de trabajo PEPSU.....	62
Tabla 8. Hoja de trabajo para el análisis de procesos.....	66
Tabla 9. Matriz de valor agregado.....	67
Tabla 10. Datos diagrama de Pareto.....	68
Tabla 11. Benchmarking.....	73
Tabla 12. Programación del Plan de acción.....	135
Tabla 13. Cronograma del plan de acción.....	139
Tabla 14. Datos históricos.....	142
Tabla 15. Datos mejora de procesos.....	144
Tabla 16. Ficha de llenado de mantenimiento.....	152
Tabla 17. Ficha de registro de residuos.....	156
Tabla 18. Costo de capacitación a trabajadores.....	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Contribución al crecimiento del PIB.....	6
Figura 2. Matriz Quito.....	15
Figura 3. Sucursal Guayaquil.....	15
Figura 4. Sucursal Cuenca.....	16
Figura 5. Organigrama de la empresa.....	24
Figura 6. Composición de un abrasivo.....	31
Figura 7. Características de los granos abrasivos y su comportamiento durante el lijado .	35
Figura 8. Sistema de Graduación de abrasivos.....	42
Figura 9. Comparativo del tamaño del mineral entre norma ANSI y FEPA.....	43
Figura 10. Proceso de Producción en Línea.....	46
Figura 11. Proceso de Producción intermitente.....	46
Figura 12. Proceso de Producción por proyecto.....	47
Figura 13. Proceso de medición.....	58
Figura 14. Proceso de pegado.....	59
Figura 15. Proceso de terminado.....	60
Figura 16. Diagrama de Pareto.....	68
Figura 17. Diagrama Causa-Efecto.....	69
Figura 18. Mapa de procesos actual.....	75
Figura 19. Mapa de procesos propuesto.....	76
Figura 20. Lluvia de Ideas.....	81
Figura 21. Diagrama Causa-Efecto Invertido.....	82
Figura 22. Mejora Proceso de Fabricación de Bandas de lija.....	90
Figura 23. Fabricación de rehiletes.....	94
Figura 24. Fabricación de cilindros.....	100
Figura 25. Fabricación de Tiras de lija.....	103
Figura 26 Fabricación de Rollo plomero.....	107
Figura 27. Fabricación de discos de abrasivo.....	110
Figura 28. Fabricación de ruedas flap.....	118
Figura 29. Fabricación de lápices.....	123
Figura 30. Rehiletes.....	124
Figura 31. Cilindros abrasivos.....	124
Figura 32. Tiras de lija.....	125

Figura 33. Rollo plomero	125
Figura 34. Discos de abrasivos	126
Figura 35. Ruedas flap.....	127
Figura 36. Lápices	127

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo investigativo sobre la “Optimización Del Proceso de bandas de Lija de la Empresa Representaciones Acaza S.A a través de la fabricación de especialidades de abrasivo”, consta de seis capítulos, los cuales se describen a continuación:

El análisis situacional de la empresa, indica de manera detallada el análisis externo e interno, dentro del análisis externo muestra los factores políticos, económicos, sociales y tecnológicos, que de alguna forma u otra afectan en el desenvolvimiento de la empresa, dentro de estos factores se mencionan a las leyes existentes, restricciones, aranceles, tasas de interés y el crecimiento del PIB para este sector. Mientras que el análisis interno indica la situación dentro de la organización como los aspectos de la creación de la empresa, el capital invertido, los productos que ofrece, las empresas competidoras, además de la organización estratégica que conlleva los objetivos, metas, valores, y políticas de la misma. Con todo esto también se establece el diseño de la matriz FODA, mostrando la situación real de la empresa en cuanto a las debilidades presentadas, las amenazas externas, las fortalezas internas y las oportunidades externas. Finalmente se muestra los procesos de fabricación utilizados por mucho tiempo, al igual que la situación de los desperdicios generados durante este proceso.

El Marco Teórico, muestra las definiciones básicas sobre aspectos relacionados con los abrasivos, la forma de los abrasivos, los tipos, las industrias que utilizan este tipo de material, también se conoce lo relacionado con la calidad, las fases, los tipos de normas existentes para fabricar este tipo de productos como por ejemplo las normas ANSI, FEPA y OSA. Con aspectos teóricos sobre los procesos de producción, los objetivos y el establecimiento teórico de las mejoras de los procesos.

El Diagnóstico de la situación actual de la empresa, por lo tanto se señala de forma detallada los procesos aplicados por la misma para la fabricación de las bandas de lija como el proceso de corte, pegado y terminado, por consiguiente describe cada uno de ellos, el personal que participa, por esto se diseñan los diagramas de flujo que muestran el proceso para obtener las bandas de lija; luego se indican claramente las características de las bandas de acuerdo a las medidas, las unidades en cada caja. A continuación se elabora un

análisis mediante la utilización de la hoja de trabajo PEPSU, diseño del diagrama de causa efecto, diagrama de Pareto, benchmarking. Finalmente se establece el diseño del mapa de procesos que la empresa utiliza actualmente contrastando con un mapa de procesos mejorado.

En la Propuesta, se realiza el diseño de las nuevas especialidades utilizadas mediante la reutilización de los desperdicios de las bandas de lija, también se menciona la aplicación de mejora en los procesos mediante la elaboración de un manual de procesos tanto para las bandas de lija como las nuevas especialidades, acompañados del diagrama de flujo mejorados para cada uno de los productos. Posteriormente se presenta las características de los productos de las nuevas especialidades.

La implementación de la propuesta inicia con la definición de los riesgos de realizar esta acción, pero acompañados de la respectiva estrategia, los cuales son utilizados dentro de la aplicación del plan de acción, se efectúa una descripción de área que se aplica la investigación, luego consta del diseño del plan de acción, en el que se describe las actividades, se conoce el costo de implementación, seguido del cronograma que se utiliza para aplicar el plan. Después se establece el análisis del costo beneficio, en el cual se detalla los datos históricos de la empresa como el tiempo para la producción y entrega de las órdenes de producción, los niveles de producción por cada y unidad, además de los costos que se genera al no reutilizar los desperdicios, para ello, se contrasta con la aplicación de la optimización mediante la implementación de las actividades del plan de acción. Por último se realiza el piloto de la implementación

Las conclusiones y recomendaciones detallan resultados obtenidos durante el proceso de estudio del tema investigado, que involucra los aspectos principales con la situación actual de la empresa, la propuesta aplicada, los resultados del plan para luego señalar los pasos que se deben seguir y mejorar esta situación a fin de establecer una mejora alternativa de solución, mejorando la productividad de la empresa.

Al final se presenta la bibliografía utilizada durante todo el proceso de investigación.

INTRODUCCIÓN

La empresa Representaciones Acaza S.A, tiene más de cincuenta años en el mercado ofreciendo el producto a diferentes sectores como el ferretero, industrial y la construcción, es una empresa que representa a varias marcas como Fandeli.

Dentro de los procesos de fabricación ejecutados en la empresa se conoce que se ha mantenido con el mismo desde hace mucho tiempo e incluso las normas de calidad que ha seguido es la aplicada por la empresa Fandeli, sin embargo no se ha cumplido exactamente a los lineamientos establecidos en esta norma, es decir, que no se aprovecha los desperdicio generados en la fabricación mediante un tratamiento adecuado para la reutilización en la elaboración de nuevas especialidades.

Por lo tanto, estos procesos no se han actualizado, al mismo tiempo que los procesos de producción no se han aplicado de manera estandarizada, ya que existe un nivel de desperdicios elevado. Es así que no se ha establecido algún tipo de solución a los costos generados por la falla en la maquinaria, los empleados no tienen establecidos los lineamientos a seguir para la fabricación del producto, Esto ha provocado que los procesos de fabricación se vuelvan repetitivos, generando pérdidas de tiempo en este proceso y muchas veces no se ha cumplido con los tiempos de entrega de las órdenes de producción, que incide en el stock inadecuado que involucra reducción del nivel de ventas.

Además se muestra que esta situación se debe a la falta de capacitación al personal respecto al adecuado manejo de maquinaria y equipos, con el desconocimiento de las normas y políticas de la empresa, ocasionando que la comunicación interna no sea de manera correcta o exista malos entendidos dentro de la misma.

Con estos antecedentes el presente trabajo investigativo busca solucionar el problema presente en la organización, que ayude a mejorar los procesos, reduciendo los costos, tiempos de fabricación y entrega del producto. Es así, que al aplicar estas mejoras en los procesos mediante la creación de un manual de procesos, los trabajadores optimicen el tiempo, conozcan las dimensiones exactas para fabricar el producto, estén al tanto del uso

de la maquinaria e indumentaria necesaria antes de realizar el proceso establecido y mejorado. Además la fabricación de especialidades de abrasivo se presenta como una alternativa para reducir el nivel de desperdicios generado, pues se establece la fabricación de siete nuevas especialidades como los rehilletes, cilindros, tiras de lija, rollo plomero, discos, ruedas flap y lápices.

Es por esta razón que la aplicación de la optimización y mejora de los procesos aplicados en la fabricación tanto de las bandas de lija y la reutilización de los desperdicios en la generación de nuevas especialidades ayuda a la empresa a mejorar su productividad con eficiencia y eficacia.

El objetivo del presente es lograr la optimización del proceso de fabricación de las bandas de lija a través de la reutilización de los desperdicios para la fabricación de nuevas especialidades.

Con la aplicación de la optimización y mejora de procesos se pretende establecer el aprovechamiento eficaz de los desperdicios generados en los procesos de producción, que conlleva a que tanto los jefes y trabajadores mantengan una buena comunicación, lo cual refleja la imagen apropiada de la empresa, al mismo tiempo con esta optimización se trata de mejorar la productividad de la misma, mediante la capacitación a los empleados sobre los procesos y todo lo relacionado con la empresa, lo cual se relaciona con la confianza de los mismos provocando que cada uno se sienta identificado con los objetivos y metas de la organización.

Permitiendo que al crear nuevas especialidades el nicho de mercado abarque a más clientes de los existentes logrando el incremento en el volumen de ventas, y sobre todo la fidelidad de los clientes al encontrar productos de calidad en relación a las bandas de lija y demás especialidades.

Es decir, que establece un modelo de mejora de los procesos desde diversas perspectivas que involucra a la participación efectiva de todos los miembros de la organización en pro de alcanzar mayor productividad y rentabilidad de la empresa, siendo una de las principales empresas que ofrece este tipo de productos en el mercado ecuatoriano.

1 ANÁLISIS SITUACIONAL

La economía del Ecuador se ha visto reflejada principalmente en el sector primario que exportan materia prima y a la vez importan productos ya elaborados, sin embargo el gobierno ha impulsado el cambio del patrón de especialización que es la transformación de la matriz productiva que interactúa con actores sociales y permite aprovechar las capacidades de las agroindustrias, manufactura y servicios. Con el cambio de la matriz productiva es posible generar mayor valor agregado en la producción para obtener riqueza en el país y lograr el buen vivir que todas las personas esperan.

El cambio de la matriz productiva involucra a todos los sectores productivos del país para que den valor agregado a sus productos y evitar solo la extracción de fuentes primarias para dedicarse más al sector industrial.

La empresa Representaciones Acaza S.A. es una empresa comercializadora de abrasivos e insumos industriales los cuales permite facilitar los procesos a las empresas industriales que contribuye al cambio de la matriz productiva con los productos que oferta; para conocer la situación actual a continuación se realiza un análisis a nivel externo e interno para conocer el foda de la empresa y los procesos que maneja.

Objetivo: Analizar la situación interna y externa de la empresa Representaciones Acaza S.A.

El indicador de medición es el nivel de empleo de la matriz FODA y el nivel de conocimiento de tratamiento de los desperdicios para la reutilización.

1.1 Análisis externo PEST

El análisis PEST está compuesto de cuatro tipos de factores externos en el mercado de un producto, en donde a empresa no puede influir sobre ellos pero si se puede observar su evolución y tomar medidas adecuadas (Atherton, 2000, pág. 31).

El análisis PEST es una herramienta de medición de negocios que permite medir el impacto que tiene los factores en las empresas, los resultados que se obtengan servirán para determinar oportunidades que deben ser aprovechadas, así como la identificación de amenazas, para lo cual se requiere buscar medidas para estar preparados con planes de negocios o estratégicos que definan las actividades para desempeñar.

1.1.1 Factor político

El entorno político influye las decisiones que se toman en la empresa ya que se relaciona con las leyes y el gobierno de turno y de acuerdo a las medidas que se tomen influyen no solo en las empresas sino en los individuos limitándoles a realizar ciertas actividades, igualmente puede ser un efecto positivo para creación de nuevas unidades de negocio (Kotler, 2003, pág. 25).

El factor político tiene que ver con los cambios políticos y legislativos que afectan las actividades de la empresa, además es importante conocer la forma en que gobierna y de acuerdo a ello es el comportamiento de las personas si están satisfechas o presentan quejas.

La política del país era inestable, debido a los cambios de presidentes por que la ciudadanía no estaba de acuerdo con la gestión que estaban realizando y por ello no terminaban sus periodos de gobierno, esto generó un riesgo país afectando la inversión extranjera ya que varias empresas no querían invertir en el Ecuador.

Sin embargo, la elección del presidente Rafael Correa y su grupo de trabajo elegido en el año 2007, pudo culminar su periodo de gobierno e incluso la reelección permitiendo crear una estabilidad política y generando confianza en los países vecinos y las empresas extranjeras.

Este gobierno ha podido mantener una estabilidad que beneficia al país; a pesar de ello debido a nuevas estrategias, leyes, se han presentado conflictos por desacuerdos a las medidas tomadas.

Una de las medidas es la restricción de importaciones y el incremento de aranceles a los importados con el propósito de equilibrar la balanza de pagos y fomentar la producción de las industrias ecuatorianas.

Estos cambios afectan a la empresa, puesto que se tiene que pagar más aranceles, igualmente el costo sube para los clientes, reduciendo su capacidad de compra, por tanto se considera como una amenaza.

1.1.2 Factor económico

Existen varios factores económicos que influyen en el entorno de una sociedad, más conocidos como indicadores macroeconómicos, para su análisis se debe seleccionar los que pueden influir en el entorno de la empresa y en el futuro (Martínez & Milla, 2012, pág. 34).

Es necesario conocer el factor económico ya que todas las empresas se ven afectadas por estos factores, así por ejemplo afectan la capacidad de compra de los clientes, el costo, por ello es necesario hacer el análisis de las tasa de interés, inflación, PIB.

1.1.2.1 PIB

El PIB es el valor total de bienes y servicios que se producen en un país. Este valor se puede calcular a través del valor bruto de producción y los bienes y servicios consumidos en el propio proceso productivo a precios del comprador (Vidales, 2003, pág. 347).

El PIB representa los precios de los productos y servicios, este valor puede variar de un año a otro ya que es dependiente de los factores de producción del país. El PIB del Ecuador en el año 2014 fue de 3,80%.

La siguiente figura muestra la contribución al crecimiento del PIB de cada uno de los sectores económicos en el año 2014.



Figura 1. Contribución al crecimiento del PIB

Fuente: Banco Central del Ecuador

El sector de construcción ha sido el que más contribuyó al crecimiento del PIB con un 0,90%, seguido de las actividades profesionales, técnicas y administrativas y el petróleo y minas. El sector de manufactura tuvo una aportación del 0,35%.

Es decir, el PIB tuvo un crecimiento gracias al sector industrial en donde se exporta productos y a la vez se importa materia prima como abrasivos, esto aporta a la economía del país y al desarrollo de la matriz productiva.

En la industria metalmecánica los productos más destacados son: Cubiertas Metálicas, tuberías, perfiles estructurales, perfiles laminados, invernaderos viales, sistemas metálicos, varilla de construcción, alcantarillas, productos viales, señalización y línea blanca.

Para la empresa representa una oportunidad ya que el sector de manufactura está creciendo, lo cual quiere decir que tuvo un incremento de ventas y por ende los ingresos aumentan, con el comportamiento del sector la empresa puede mejorar.

1.1.2.2 Inflación

La inflación es el aumento de los precios de bienes y servicios de una economía. Considera una pérdida del valor de dinero ya que se requiere una cantidad de dinero mayor para la adquisición de la misma cantidad del producto (Legna & González, 2010, pág. 137).

La inflación se produce cuando existe una variación de los precios de los productos y servicios de un país a causa de diversos factores que se generan en un territorio, estos resultados se presentan de forma anual y mensual.

Para conocer la inflación del Ecuador en la tabla 1 se muestra el índice de la inflación, la inflación mensual, la inflación anual así como la inflación acumulada en el periodo comprendido entre junio de 2014 hasta junio de 2015.

Tabla 1.

Inflación mensual, anual y acumulada junio 2014-2015

Mes	Índice	Inflación Mensual	Inflación Anual	Inflación Acumulada
jun-14	98,93	0,10%	3,67%	1,90%
jul-14	99,33	0,40%	4,11%	2,31%
ago-14	99,53	0,21%	4,15%	2,52%
sep-14	100,14	0,61%	4,19%	3,15%
oct-14	100,35	0,20%	3,98%	3,36%
nov-14	100,53	0,18%	3,76%	3,55%
dic-14	100,64	0,11%	3,67%	3,67%
ene-15	101,24	0,59%	3,53%	0,59%
feb-15	101,86	0,61%	4,05%	1,21%
mar-15	102,28	0,41%	3,76%	1,63%
abr-15	103,14	0,84%	4,32%	2,48%
may-15	103,32	0,18%	4,55%	2,66%
jun-15	103,74	0,41%	4,87%	3,08%

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

Como se puede observar en la tabla la inflación mensual a junio de 2014 fue de 0,10% y para junio de 2015 se incrementó a 0,41%; esto afecta a la inflación anual que en junio de 2014 registró una inflación de 3,67% y para el 2015 del mismo mes fue de 4,87%, esto quiere decir que los precios de los productos se incrementaron.

La inflación dentro del sector industrial hace que los precios de los productos que se están fabricando tengan una variación, esto se inicia con la compra de materia prima que utilizan para la transformación de productos, lo que quiere decir que el producto final también tendrá un costo más alto, por ende el precio de venta.

De acuerdo con esta información obtenida, para la empresa se constituye una amenaza ya que se observa incrementos en la inflación mensual y anual durante el año analizado por lo tanto el precio de los productos e insumos se incrementan, esto tiene un impacto negativo hacia los clientes.

1.1.2.3 Tasa de interés

La tasa de interés es el valor porcentual que se aplica a un valor monetario llamado capital y es la cantidad que se debe cobrar o pagar por solicitar dinero o entregar a una persona o empresa (Ortíz, 2007, pág. 45).

Es decir, las tasas de interés son aquellas que se fijan para el otorgamiento de créditos y obtener un beneficio por parte de quien presta el dinero, estas tasas de interés se clasifican en tasas activas y tasa pasiva.

Tasa Activa

La tasa activa es el porcentaje con el que trabaja las instituciones financieras para otorgar un crédito, este valor representa los intereses que se convierten en un ingreso para las empresas. A continuación se muestra la tabla 2 con las tasas de interés fijadas por el Banco Central del Ecuador desde enero de 2014 hasta agosto de 2015.

Tabla 2.

Tasa de interés activa

FECHA	VALOR
Agosto-31-2015	8.06 %
Julio-31-2015	8.54 %
Junio-30-2015	8.70 %
Mayo-31-2015	8.45 %
Abril-30-2015	8.09 %
Marzo-31-2015	7.31 %
Febrero-28-2015	7.41 %
Enero-31-2015	7.84 %
Diciembre-31-2014	8.19 %
Noviembre-30-2014	8.13 %
Octubre-31-2014	8.34 %
Septiembre-30-2014	7.86 %
Agosto-31-2014	8.16 %
Julio-30-2014	8.21 %
Junio-30-2014	8.19 %
Mayo-31-2014	7.64 %
Abril-30-2014	8.17 %
Marzo-31-2014	8.17 %
Febrero-28-2014	8.17 %
Enero-31-2014	8.17 %

Fuente: Banco Central del Ecuador

De acuerdo al Banco Central que es el responsable de establecer las tasas referenciales registró una tasa de interés activa de 8,17% en enero de 2014 que se mantuvo hasta abril del mismo año, para los siguientes meses el porcentaje tuvo variaciones donde se puede observar disminuciones e incrementos del valor porcentual hasta llegar a 8,06% en agosto del año 2015.

Para que el sector industrial pueda crecer muchas veces acude al financiamiento externo y contrae deudas con instituciones financieras y para ello tienen que pagar intereses de acuerdo a las tasas establecidas. Igualmente cuando no se tiene dinero para cubrir el valor de la producción, pago de nómina, compra de materia prima, entre otros consideran la solicitud de un crédito.

Tasa Pasiva

La tasa pasiva es el valor porcentual que ofertan las instituciones financieras por invertir en la empresa.

Las tasas de interés pasivas mensuales establecidas por el Banco Central del Ecuador desde enero de 2014 hasta agosto de 2015 se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 3.

Tasa de interés pasiva

FECHA	VALOR
Agosto-31-2015	5.55 %
Julio-31-2015	5.54 %
Junio-30-2015	5.48 %
Mayo-31-2015	5.51 %
Abril-30-2015	5.39 %
Marzo-31-2015	5.31 %
Febrero-28-2015	5.32 %
Enero-31-2015	5.22 %
Diciembre-31-2014	5.18 %
Noviembre-30-2014	5.07 %
Octubre-31-2014	5.08 %
Septiembre-30-2014	4.98 %
Agosto-31-2014	5.14 %
Julio-30-2014	4.98 %
Junio-30-2014	5.19 %
Mayo-31-2014	5.11 %
Abril-30-2014	4.53 %
Marzo-31-2014	4.53 %
Febrero-28-2014	4.53 %
Enero-31-2014	4.53 %

Fuente: Banco Central del Ecuador

La tasa pasiva registrada en enero de 2014 fue de 4,53% que igualmente se mantuvo estable hasta abril del mismo año, pero a partir de mayo su valor porcentual fue incrementando hasta llegar a 5,55% en agosto de 2015. Igualmente se puede notar que las tasas pasivas son inferiores a las tasas activas, es decir una institución financiera obtiene más beneficios por otorgar un crédito que un cliente por invertir en la institución.

Las empresas industriales en ocasiones, no todo el capital que manejan lo invierten en la actividad productiva sino que lo ahorran en una institución bancaria de su preferencia o la colocan en pólizas para poder beneficiarse de las tasas de interés pasivas, sin embargo esto no es utilizado con frecuencia por las empresas puesto que para poder crecer necesitan invertir capital.

Las tasas de interés a pesar de que existen variaciones se constituyen una oportunidad para la empresa ya que pueden solicitar un crédito para nuevas inversiones, adquisición de mercadería o una nueva sucursal.

1.1.3 Factor social

Los factores sociales recogen el conjunto de variables de la naturaleza que afectan a las empresas de un país, estos factores incluyen corte demográfico, evolución de la población, tasa de natalidad, entre otros (Iborra, Dasí, Dolz, & Ferrer, 2006, pág. 97)

El factor social está relacionado con las personas ya que actúa dentro de la sociedad y afecta actitudes, intereses y opiniones, de estos factores también depende el desarrollo en que se encuentra el país. Este factor será analizado ya que la empresa mantiene relaciones directas con el consumidor, es decir con la sociedad.

Uno de los factores sociales dentro del país es la pobreza por falta de recursos necesarios para cubrir las necesidades básicas o por los bajos ingresos que perciben y no les alcanza para cubrir los gastos.

Actualmente el nivel de pobreza ha disminuido, esto se da porque se refleja el crecimiento económico que ha tenido el país en donde los principales responsables son las industrias que han incrementado su producción y han necesitado de personal para el cumplimiento de los procesos que se requieren.

Igualmente, si la pobreza tuvo una disminución, quiere decir que los ingresos de dichas personas están mejorando, por lo tanto tienen más capacidad de compra.

Por otra parte, otro factor social es el desempleo, este influye directamente en la economía de un país, cuando es alto se considera una amenaza para el sector pero si es bajo como en este caso se convierte en una oportunidad, puesto que a las personas les permite generar ingresos e invertirlos especialmente en la construcción de una necesidad básica como es la vivienda a su vez al mercado ferretero, asimismo entre más ingresos más será la capacidad de consumo.

El crecimiento de la industria tiene que ver con que el nivel de desempleo y pobreza haya disminuido, porque se constituyó una fuente generadora de empleo y dentro de los

procesos utilizan abrasivos para que el producto que se esté fabricando tenga acabados de calidad y puede tener aceptación en el mercado.

1.1.4 Factor tecnológico

El entorno ecológico se relaciona con la tecnología y el conocimiento que se necesita para la manipulación correcta de los equipos que se manejan dentro de una industria de transformación de materia prima a productos terminados. La tecnología está dada no solo en los productos sino que también en los procesos y en el manejo de la información (Krajewski, 2000, pág. 97).

El factor tecnológico es importante dentro de todas las empresas especialmente en las empresas del sector industrial puesto que se utiliza para la transformación a productos terminados, para mejorar los procesos, la calidad, reducir tiempo, su análisis permite definir si se requiere de cambios tecnológicos o es posible mantener los actuales.

Con los avances tecnológicos es posible mejorar los procesos dentro de una empresa, contar con maquinaria y equipos especializados que faciliten y ahorren tiempo en las actividades operativas y generar una mayor rentabilidad. En la fabricación de bandas de lija se utiliza maquinaria como cortadoras de bandas de lija en cintas grandes o cintas pequeñas, cintas a lo largo, pensadoras hidráulicas, prensadoras de bandas largas, entre otras.

Para la administración también es buena y útil la tecnología puesto que se puede sistematizar la información, actualizarla diariamente, mantener stocks, aprovechar al máximo los recursos y poder tomar decisiones oportunas.

En el país la tecnología que se produce es escasa ya que no se cuenta con inversión en proyectos, es por ello que muchas empresas se ven en la necesidad de importar, tal es el caso de la empresa Representaciones Acaza importa productos del sector industrial y construcción para poder ofertarlos.

El factor tecnológico para la empresa representa una oportunidad puesto que se puede trabajar con nuevas maquinarias que permitan mejorar los procesos productivos, ahorrando tiempo, costos y sobre todo obtener un producto final con valor agregado, igualmente importar productos actualizados con nuevos diseños que atraigan a las personas y asegure la venta de los mismos.

1.2 Análisis situacional de la empresa

El análisis interno de una empresa está compuesta de todos los aspectos del funcionamiento interno que ayudan a determinar los objetivos del análisis, conocer la situación actual y los detalles de una empresa específica (Rojas & Bertran, 2010, pág. 45).

A través del análisis interno de la empresa se puede encontrar errores de las actividades que se están desarrollando en todas las áreas de la empresa a nivel general, estos puede ser debilidades, pero a la vez se puede encontrar aspectos positivos que se consideran una fortaleza que se debe mantener.

A continuación se presenta información de la empresa para su respectivo análisis:

1.2.1.1 La empresa

Representaciones ACAZA S.A., es una empresa legalmente constituida en la notaría vigésima del cantón Quito por el notario Dr. Guillermo Buendía Endara, el 29 de junio de 1965, con un capital suscrito de S./ 4.800.000,00 sucres con un número total de acciones de 4.800, que son las aportaciones de 5 accionistas, siendo Alfredo Caza el accionista mayoritario. El valor del inventario de muebles y enseres, equipos de oficina y vehículos que aporta el accionista mayoritario para la constitución de la empresa asciende a S./ 4.792.000,00 (Buendía, 1965).

La empresa tiene en el mercado 50 años enfocados al mercado ferretero, industrial, así como de la construcción, es representante para el país de las siguientes marcas:

- FANDELI
- DUCASSE
- PFERD
- LUCAZ
- NORTHWEST
- VOLCÁN INDUSTRIAL
- HELA
- SCANAVINI
- TRYTECH

Representaciones Acaza S.A. es la representante para todo el Ecuador de la marca Fandeli, que es una marca Mexicana. Además la empresa tiene una planta que utiliza para la fabricación de bandas de lija, con el propósito de ofertar más variedad de productos y satisfacer a los clientes.

La empresa utiliza como eslogan: En abrasivos...es la marca!

1.2.1.2 Ubicación

La empresa está ubicada en la ciudad de Quito, Av. América N33-62 y Rumipamba que es la matriz.



Figura 2. Matriz Quito

Fuente: Representaciones ACAZA S.A.

Posee dos sucursales en Guayaquil, cuya dirección es Alejo Lascano 1202 y Av. del Ejército, así como también en Cuenca en el sector La Católica, calles Arzobispo Serrano Abad 2-28 y Antonio Machado. La matriz y las sucursales permiten que se distribuya los productos a nivel nacional.



Figura 3. Sucursal Guayaquil

Fuente: Representaciones ACAZA S.A.



Figura 4. Sucursal Cuenca

Fuente: Representaciones ACAZA S.A.

1.2.1.3 Clientes

Los clientes son las personas que adquieren productos y servicios y buscan satisfacer sus necesidades y por el contrario entregan un pago (Camacaro, 2008, pág. 14).

Las personas que con frecuencia o en ocasiones consumen productos o servicios de una empresa específica se convierten en clientes.

Los clientes de Representaciones Acaza S.A. son empresas del sector maderero, industrial, metalmecánica, así como del sector artesanal y personas en general que requieren de los productos que la empresa ofrece. De acuerdo al lugar, donde se registra mayor demanda es en las provincias: Pichincha, Guayas y Azuay.

Los principales clientes de la empresa por cada sector hasta septiembre del 2015 son:

- **Sector metalmecánico**

El sector metalmecánico tiene una demanda fuerte en cuanto a abrasivos, puesto que para transformar el hierro o acero a un producto se requiere que dicho producto tenga un proceso de lijado y pulido es por eso que tres empresas han realizado compras superiores a los USD 50.000,00, como se detalla a continuación.

Metaltronic

Es una empresa que tiene por objeto social la fabricación de productos metálicos, partes y piezas, maquinaria y equipos, ubicada en la parroquia Cotocollao en Quito.

Las compras que realizó a la empresa Representaciones Acaza S.A. fueron de USD 52.423,25.

UMCO

UMCO se dedica a la producción de ollas de presión, pailas, bidones, ollas de aluminio, como en sartenes con antiadherente, ubicada al sur de la ciudad de Quito.

El valor de la mercadería vendida a esta empresa fue de USD 56.932,13.

CONDUIT

Es una empresa dedicada a la fabricación producción y comercialización de tuberías y en general de hierro, ubicada en el sur de la ciudad de Quito.

Las ventas realizadas a esta empresa ascienden a USD 52.952,20.

- **Sector maderero**

El sector maderero igualmente demanda abrasivos para utilizarlos desde el primer proceso de tratamiento de la madera, el conformado y por último el proceso de acabado y pulido de todos los muebles, dentro de este sector se tiene a dos empresas para cada una se registra una venta superior a USD 40.000,00.

COLINEAL

Es una compañía de responsabilidad limitada que se dedica a la fabricación de diferentes tipos de muebles tal como dormitorios, comedores, salas y accesorios y su distribución.

Las ventas contraídas con esta empresa tienen un valor de USD 48.657,23.

EDIMCA

Es una empresa que provee soluciones en madera y complementos para la industria del mueble, la construcción y decoración, ubicada en Quito.

Las ventas realizadas a Edimca ascienden a USD 45.623,41.

1.2.1.4 Proveedores

Los proveedores son las personas o empresas que mantienen relaciones comerciales con otras empresas para entregar mercadería puede ser a crédito o de contado. (Lara, 2012, pág. 45)

Los proveedores dentro de una empresa son quienes se encargan de abastecer de materias primas o productos terminados para la distribución de los mismos.

El principal proveedores es la empresa Fandeli de México es el único productor de abrasivos revestidos en México

- FANDELI es una empresa Mexicana que tiene gran aceptación en el Ecuador por la calidad y variedad de los productos para el sector industrial y artesanal y que dentro del territorio nacional es distribuida por Representaciones Acaza S.A, esta empresa es considerada como la proveedora principal.
- Den Braven es una empresa fabricante de productos para sellado y pegado.
- Ducase, distribuye productos para closets.
- Pferd, que producen discos de corte.

- Northwest distribuye discos diamantes y brocas de titanium.
- Hela, distribuye productos para limpieza.

1.2.1.5 Competencia

La competencia son todas las empresas que venden un producto o servicio homogéneo o similar, es decir que se enfocan a un mismo mercado. (Dichiara, 2005, pág. 20)

La competencia permite a la empresa buscar estrategias de crecimiento, se plantea metas y objetivos de cumplimiento con el propósito de ganar el mercado y mantenerse competitiva.

Dentro del Ecuador no existen empresas que fabriquen estos productos que son las bandas de lija, sin embargo se importa productos de otras marcas que se consideras competidores para la empresa, estas son:

- 3M
- NORTHON
- ABRACOL
- VSM
- SIA
- KLIMSPORT
- AA.

1.2.1.6 Productos

La empresa ofrece una variedad de productos para el sector industrial, ferretero y de construcción, a continuación se lista los principales productos que mantiene en stock la empresa. A continuación se muestra una tabla de los productos que mantiene en stock la empresa Representaciones Acaza S.A. clasificados por marca y tipo de producto.

Tabla 4.

Productos de la empresa

Marca	Tipo de Producto	Producto	
Fandeli	Hojas	De Agua De Tela Estereato	
	Discos	De contacto De fibra vulcanizada De cambio rápido	
	Rollos	Comerciales Industriales Adhesivos De tenería	
	Especialidades	Ruedas Flap Rehiletes Tiras Bondo Tira Antiderrapante Rollo Antiderrapante Lija Esponja Discos Supreme Foam Rollo plomero	
	Bandas	Para acero inoxidable Para industria metalúrgica De alta durabilidad	
	Fibra	Almohadillas Lana Abrasiva Disco acondicionador contacto Disco de pulido	
	Línea automotriz	Pulimento Borla de doble cara Abrillantador Esponja Cera líquida Microfibra	
	Accesorios	Respaldos de fibras o fenólicos Respaldos para discos compactos Respaldos para cambio rápido Respaldos para acondicionadores Garlopa para tiras bondo Mini tambor para acabado	
	Den	Siliconas	
	Braven	Sellantes híbridos	
Sellantes acrílicos			
Sellantes Pu			
Sellantes de anclaje			
Espumas			
Ducase	Mobile	Sistemas para closets Sistemas para muebles Sistemas para cajones Rieles y accesorios	
	Segmenta	Sistemas convencional	

		Sistema plegable Sistemas Twin Rieles y accesorios
	Heavy Duty	Sistemas de carros Rieles y accesorios
	Para organizar	
Pferd	Discos de corte	
	Discos de desbaste	
	Discos flap	
	Discos de diamante	
	Limas rotativas	
	Gratas	
	Herramientas para acabado	
	Cepillo manual	
	Flex	
	Sistema combilclik	
Northwest	Discos diamantados	
	Brocas titanium	
Hela	Copas	
	Cepillos	

Fuente: (Representaciones Acaza S.A., 2015)

1.2.1.7 *Direccionamiento estratégico*

El direccionamiento estratégico integra la misión, visión de la empresa, objetivos, políticas posibles de cumplir y que sirvan para crecer, generar rentabilidad y tener la capacidad de permanecer en el mercado al cual está dirigido (Amaya, 2005, pág. 50).

El direccionamiento de la empresa se considera el camino a seguir, puesto que es una planificación alentadora para conseguir el mejoramiento y desarrollo y para cumplir eso es necesario no solo planificar sino también enfocar todas las actividades a dicha planificación y trabajar sobre ello.

- **Misión**

La misión de una empresa es el conjunto de creencias de lo que debe ser la empresa, cual es el mercado al cual está dirigido, cuales son los valores y creencias con respecto a los consumidores, proveedores y distribuidores (Grande, 2005, pág. 65).

La misión es la razón de ser de la empresa, expresa todo lo que es la empresa y sirve para que tanto los clientes internos que son los trabajadores y los clientes externos que se consideran a los clientes conozcan cómo está compuesta la empresa y la puedan identificar.

La misión de la empresa es:

“Comercializar a nivel nacional productos abrasivos, herramientas e insumos para el sector industrial, ferretero y de la construcción, cumpliendo con estándares de calidad y responsabilidad, atención personalizada y de valores, que satisfagan a plenitud las necesidades del cliente a través de un amplio canal de distribución, contribuyendo con el desarrollo de la empresa y de su potencial humano”. (Representaciones Acaza S.A., 2015)

- **Visión**

La visión es lo que la empresa quiere llegar a ser en los próximos años, es un objetivo ambicioso no necesariamente cuantificable, debe involucrar y movilizar al cuerpo social de la institución (Granjo, 2008, pág. 8).

La visión es a donde se quiere llegar, especificar claramente como debe ser la empresa en un tiempo determinado, esto servirá para establecer estrategias y metas de cumplimiento para que al finalizar el periodo establecido se pueda lograr efectividad.

“Expandir y mantener una sólida red de comercialización de nuestros productos, la misma que genere confianza y diferenciación empresarial en calidad, servicio y garantía, permitiendo alcanzar un posicionamiento mediante trabajo en equipo y seriedad”. (Representaciones Acaza S.A., 2015)

- **Objetivos**

Los objetivos son situaciones que una empresa se plantea con el fin de alcanzarlos en un tiempo específico, a través de uso de los recursos necesarios que se disponen dentro de la institución, estos objetivos ser claros, posibles de alcanzar y medibles.

Los objetivos de la empresa según (Representaciones Acaza S.A., 2015) son:

- Ofertar y cubrir la demanda local de abrasivos y productos relacionados al sector, complementado con un servicio de calidad.
 - Ampliar la empresa a través de la creación de nuevos procesos productivos para la oferta de tipos de banda tomando en cuenta la optimización de recursos.
 - Mejorar los procesos para obtener la certificación ISO 9001 – 2000 en los procesos productivos de bandas de lija.
 - Mantener las relaciones comerciales con la empresa Mexicana Fandeli para que siga con la provisión de abrasivos.
-
- **Estructura organizacional**

La estructura organizacional muestra los niveles jerárquicos de una empresa para que tenga una fácil comprensión y una representación correcta de cómo está organizada la institución (Hernández, 2007, pág. 87).

Una vez que se tenga la estructura organizacional es posible que se definan las funciones de cada departamento o unidad, esto se debe realizar en función del organigrama, las necesidades de la empresa y la actividad a la que se dedica.

La estructura organizacional establecida por la empresa se muestra a continuación:

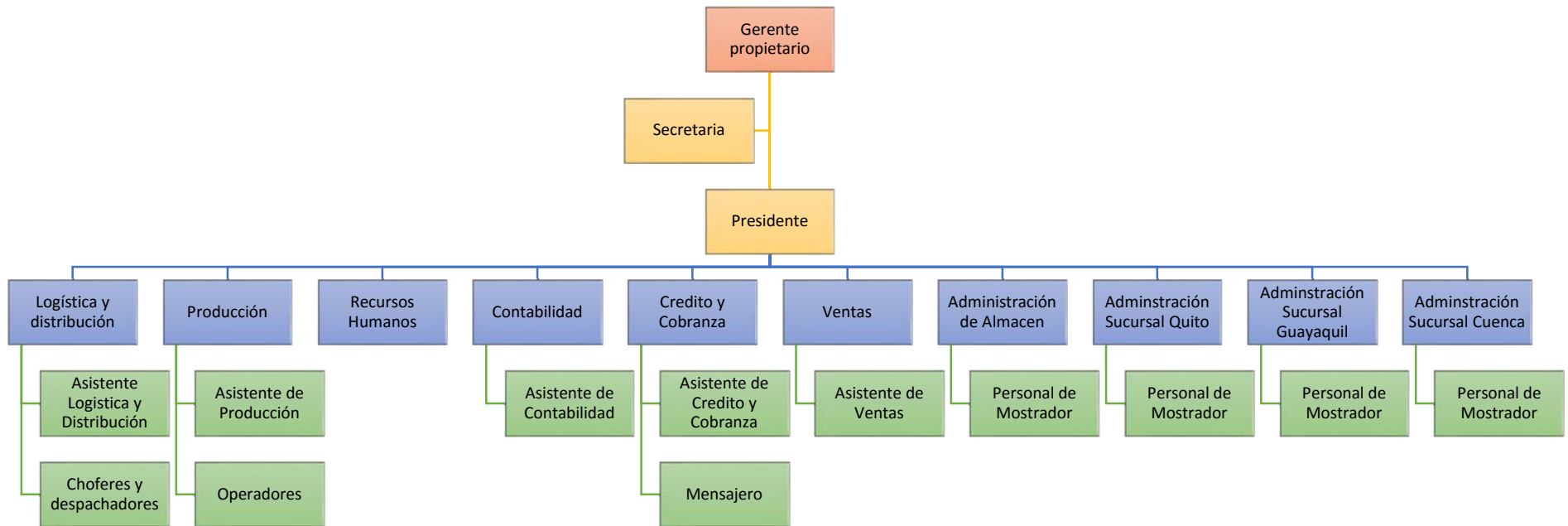


Figura 5. Organigrama de la empresa

1.3 FODA

El FODA está compuesto por las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que se presentan dentro de la empresa y que se identifican luego de una evaluación interna y externa (Zabala Salazar, 2005, pág. 36).

Para poder identificar el FODA es necesario el análisis de la información que se recopiló y poder clasificar que corresponde si es positivo o negativo para la empresa. A continuación se muestra la matriz FODA una vez realizado el análisis interno y externo:

Tabla 5.

Análisis FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Ser la única empresa representante de la marca Fandeli en el Ecuador. • Posee gran variedad de productos para el sector industrial y de construcción de marcas reconocidas. • Confianza de los clientes en los productos. • Buena relación con los proveedores. • Ubicación de la empresa en zonas estratégicas. • Pocas empresas que se dedican a la producción de bandas de lija. 	<ul style="list-style-type: none"> • El sector de construcción e industria están en crecimiento. • Disminución del desempleo y pobreza, lo que genera mayor ingreso a la población y más capacidad de compra. • Desarrollo tecnológico que permita mejorar los procesos productivos. • Posibilidad de solicitar créditos.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • No aplican procesos de producción estandarizados para reducir el volumen de desperdicios. • Mala comunicación interna. • No mantienen un stock adecuado. • Falta de capacitación al personal y políticas de incentivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas arancelarias • Incrementos altos de la tasa de inflación. • Políticas nuevas por parte del gobierno. • Apertura de nuevos locales comerciales con productos similares.

De acuerdo al FODA se ha establecido como principales fortalezas con las que cuenta la empresa, en primer lugar que es la única empresa representante de la marca Fandeli a nivel de Ecuador y mantiene estrechas relaciones y buenas con otras empresas proveedoras, es por eso que también posee gran variedad de productos para el sector industrial y genera confianza en los clientes por la calidad de los productos, igualmente la empresa está ubicada en zonas estratégicas y en las principales ciudades del Ecuador, permitiéndole así distribuir el producto en todo el territorio nacional y por último dentro del mercado existe una limitada competencia puesto que existen pocas empresas que se dedican a la producción de bandas de lija.

Como debilidades se encontró que la empresa no aplica procesos de producción estandarizados que permitan reducir el volumen de desperdicios, lo que representa un gasto, igualmente la comunicación a nivel interno es mala y es por eso que en el inventario de productos no se mantiene un stock adecuado, por otra parte hace falta un plan de capacitación al personal y un programa de incentivos que pueda beneficiar tanto a los trabajadores como a la empresa.

En cuanto a las oportunidades se determinó que el sector de construcción está en crecimiento, esto representa un incremento en ventas, además con la disminución del desempleo y la pobreza quiere decir que la economía se mejora puesto que la capacidad adquisitiva de las personas incrementa y por lo tanto tiene más capacidad de compra y la posibilidad de cumplir con una necesidad básica que es la construcción de una vivienda, de igual manera el desarrollo de la tecnología se puede adquirir máquinas más actualizadas para los procesos productivos y también tener la posibilidad de solicitar créditos en las instituciones financieras para invertir en la empresa.

La amenazas encontradas son las políticas arancelarias puesto que la empresa al importar los productos debe pagar más aranceles, el incremento de la tasa de inflación hace que los precios suban, esto produce un efecto negativo en los clientes ya que se verán limitados en la compra, asimismo las políticas nuevas creadas por el gobierno, y la apertura de nuevos locales comerciales que vendan productos similares que se convierten en la competencia directa.

1.4 Proceso de fabricación de bandas de lija y especialidades

El proceso de fabricación de bandas de lija está dividido en tres fases principales que se detallan a continuación:

Medición

- Dentro de la medición se debe seleccionar en rollo de abrasivo con el cual se va a trabajar para el corte.
- Determinar el largo del abrasivo y la granulación para definir el corte que puede ser de 12", 24", 36", 52" y 81" pulgadas.
- Luego se hace la colocación de las cuchillas de corte en una mesa amplia.
- Es importante recalcar que para realizar los cortes se hacen a lo largo de la banda y no hacía en ancho.

Pegado

- Inicialmente se prepara el pegamento con el catalizador, este debe ser resistente a temperaturas altas.
- Para el pegado de las bandas se tiene que realizar los cortes de las cintas de forma paralela.
- Se debe lijar la superficie en donde se va a cubrir con pegamento para que tenga un mejor agarre de la cinta con la lija.
- Se procede al prensado térmico que permite fijar la cinta a la banda.
- La temperatura utilizada depende del ancho de la banda, cuando la banda es más pequeña, la temperatura es menor.

Terminado

- Se debe hacer una limpieza de las bandas de lija, para ello se utiliza neopreno basado en el proceso de fricción.
- Se continúa con los cortes de los sobrantes de cinta que se utilizaron para pegar las bandas.
- Realizar el embalaje con plásticos o cartones.
- El número máximo de bandas en cada paquete es de 20 sin importar su tamaño.

1.5 Situación actual del proceso de procesamiento de los desperdicios

Los desperdicios de lija se producen desde el primer proceso de fabricación en donde se hace la medición y el corte de las bandas de lija y posteriormente en el terminado que a pesar de querer reducir los desperdicios no ha sido posible disminuir la cantidad.

Los desperdicios de lija no tienen ningún tratamiento de reutilización porque FANDELI tiene certificación ISO 9001:2001 el cual exige que el producto sea de calidad y se deba cumplir con estándares internacionales de mercado.

2 MARCO TEÓRICO

Para este capítulo relacionado con el Marco Teórico se detalla los conceptos de los términos utilizados en la fabricación de las bandas de lija, como los abrasivos, la constitución de los abrasivos, se detallan seis tipos de abrasivos que se pueden utilizar para la fabricación del producto con las características y la manera de su comportamiento durante el lijado. Se explica sobre las principales industrias de transformación de esta materia prima a un producto ya terminado, dentro de las industrias de transformación se encuentran las de manufactura, metalmecánica, automotriz, maderera, calzado, plástico, vidrio, tenería y cerámica, con el uso que da cada industria a esta materia prima.

Además se muestra lo que es la calidad explicado por diversos autores con las fases que tiene la misma como el control de calidad, aseguramiento, calidad total y la excelencia empresarial al aplicar el modelo de calidad en los productos de fabricación y los procesos que se emplea para el mismo. De la misma manera denota las tres diferentes normas como ANSI, FEPA y OSA, que se deben emplear para utilizar los abrasivos y su respectivo proceso para obtener el producto terminado. Finalmente se explica los procesos de producción mediante los factores, acciones y resultados, que se entrelaza con la mejora de procesos.

Objetivo: Conocer detalladamente los términos que se emplean en la utilización de abrasivos, transformación en productos nuevos con las normas de calidad.

Se establece un indicador de medición que el nivel de conocimiento sobre abrasivos, la calidad y normas que se emplean para mejorar los procesos.

2.1 Abrasivos

Los abrasivos son sustancias que actúan sobre otros materiales para cumplir distintas funciones que pueden ser triturar, moler, cortar pulir. Su consistencia es dura y son utilizados en actividades industriales y artesanales. Este proceso se utiliza para terminar la superficie o bien para mejorar su acabado.

Los abrasivos se producen con tres materias primas básicas: granos abrasivos, adhesivos y dorsos de papel o tela. “El abrasivo se aplica por medios electrostáticos de forma que maximiza su agresividad y distribución homogénea, resultando un elevado nivel de corte para operaciones de desbaste y acabado de materiales como metal, madera, vidrio, plástico y hule, entre otros”. (Fandeli, 2015)

La existencia de los abrasivos tiene su origen cuando los hombres rozaban piedras contra otras piedras con presión para darles forma y así crear sus herramientas y armas. Más adelante comenzaron a usar pedazos de cuero flexible y arena para lijar sus instrumentos. Fueron los artesanos los primeros que intentaron pegar granos de materiales abrasivos sobre superficies flexibles que les permitan tener un mejor manejo de estos. Hacia finales del siglo XV se empezaron a recubrir soportes de papel con vidrio triturado. La evolución de estos fue muy lenta, apenas a finales del siglo XIX y principios del XX se consiguió algunos avances con el descubrimiento del Carburo de Silicio y del Óxido de Aluminio. Con el auge de la etapa industrial los esmeriles de vidrio, arena y piedra carecían de precisión y ya no satisfacían las necesidades de una industria en constante crecimiento.

“En 1820, el alemán Friedrich Mohs, publicó una escala de durezas de los minerales que hoy se conoce como “Escala Mohs” En 1873, Swen Pulson consiguió hacer una muela de esmeril extrafuerte, utilizando arcilla de alfarero y un horno de fragua. Pulson logró fabricar la muela en su tercer intento. Este hecho marcó el final de los productos abrasivos de silicatos sellados con pegamento, dando lugar al nacimiento de las muelas vitrificadas. Poco antes del comienzo del siglo XX, cuando cayeron las demandas industriales de esmeriles abrasivos naturales a base de corindón y granate, el inventor estadounidense Edward G. Acheson descubrió un método de fabricación con carburo de silicio en hornos eléctricos, y los científicos de la Electro Chemical Company comenzaron a desarrollarlo. En 1955, la General Electric Company logró la fabricación de diamantes sintéticos”. (ANFA, 2015)

Los abrasivos tienen distintas presentaciones: polvo, líquido, mixtos, aglutinados con productos de resinas sintéticas, aleaciones metálicas y montadas en soportes rígidos, flexibles, giratorios y oscilantes. Son considerados casi indispensables para la elaboración de la mayoría de productos.

2.1.1 Constitución de un abrasivo

Los abrasivos están compuestos por un soporte más o menos flexible, en el que se fijan granos abrasivos con un agente aglomerante. A esto pertenecen bandas abrasivas, hojas, tiras, discos abrasivos. Existen 4 o 5 componentes que se utilizan en la fabricación que son (Gracia, García, Navarro, & Gómez, 2015):

1. Soporte
2. Aglomerante base
3. Grano abrasivo
4. Aglomerante de superficie
5. Opcional: capa adicional de sustancia activa.

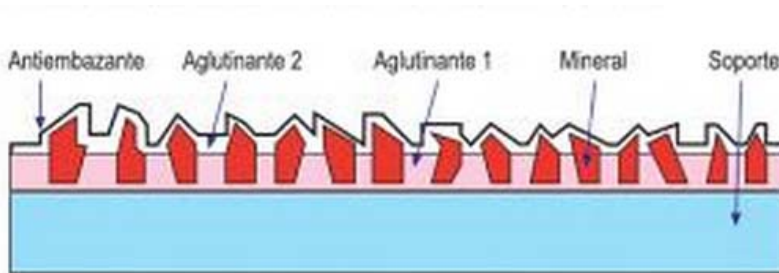


Figura 6. Composición de un abrasivo

Fuente: (Gracia, García, Navarro, & Gómez, 2015, pág. 72)

1. Soporte

El soporte es un el elemento en el que se va a colocar el mineral, existen diferentes tipos para que se trabaje de acuerdo a la superficie y la dureza del material; los soportes pueden ser de papel, metálicos, de fibra, de algodón, de tela y algodón.

De igual manera el soporte de papel depende de los gramos para que sean ligeros, flexibles o resistentes, en cuanto a los soportes de tela tienen una durabilidad mayor a la del papel; los soportes que tienen combinación de tela y papel se utiliza para granos abrasivos gruesos; los soportes de fibra vulcanizada está compuesto por láminas de plástico ya procesadas y papel que permiten mantener resistencia a la temperatura y su uso es en áreas que tengan ángulos.

2. Aglutinante

El aglutinante permite fijar los granos y se debe aplicar en dos capas para evitar el desprendimiento, la primera capa se debe depositar una cantidad de adhesivo en el soporte seleccionado para que se fijen los granos y la segunda capa recubre parte del grano para evitar que se caiga.

El aglutinante puede ser colas orgánicas que permite buena flexibilidad y se debe utilizar en seco, y también las resinas sintéticas permiten resistencia al agua y tienen poca flexibilidad.

3. El mineral

Los granos de abrasivos se deben seleccionar por la dureza, resistencia al calor durabilidad, características de rotura y la forma de las partículas. Los minerales que se utilizan con mayor frecuencia son:

- Naturales: Silice, Diamante, Grante y esmeril
- Sintéticos: óxido de aluminio y carburo de silicio

4. Grado de corte

Este es el que determina el afilado de las aristas del grano para que se pueda lijar sin problemas.

2.1.2 Tipos de abrasivos

De acuerdo a (García J. , 2010, pág. 90) Existen 6 tipos de granos de abrasivos que se pueden utilizar:

- **Corindón (óxido de aluminio)**

Este se recomienda para productos ferrosos, está compuesto de óxido de aluminio y permiten una mayor adherencia.

- **Carburo de silicio**

Su fabricación es a base de arena y carbón y es utilizado para el trabajo con materiales duros.

- **Corindón de zirconio**

Este tiene un 25% hasta un 40% de óxido de zirconio y es extremadamente duro.

- **Corindón cerámico**

Tiene poder de corte y es uno de los últimos corindones que existen.

- **Granos aglomerados**

Es una mezcla de granos abrasivos compuesto de aglomerantes sintéticos y granos de corindón y permiten una remoción constante.

- **Esmeril**

El empleo de este tipo es mínimo puesto que es una variedad de corindón impura.

A continuación se detallan algunos de los distintos tipos de abrasivos que existen en la empresa mexicana Fandeli, experta en la producción de abrasivos, representada en el país por ACAZA. La información sobre la caracterización de cada uno de estos abrasivos fue tomada directamente del Catálogo (Fandeli, 2015):

- **Carburo de Silicio:** es un abrasivo sintético, de color negro brillante. Es el material más filoso y duro que se utiliza en los abrasivos revestidos. Se obtiene una remoción de material rápida y agresiva con excelentes resultados en metales no ferrosos tales como el aluminio, bronce, magnesio y titanio, además de otros materiales como cuero, hule, vidrio, plásticos, pinturas y esmaltes. El carburo de silicio tiene la característica de

penetrar y cortar bajo presiones ligeras, produciendo excelentes resultados en el asentado y acabado final de primarios, lacas automotrices y selladoras. (Fandeli, 2015)

- **Alúmina Zirconia:** Se trata de una mezcla de Óxido de Zirconio y en Óxido de Aluminio. Se caracteriza por una estructura cristalina, granos robustos y compactos, alta dureza y agresividad extrema. Cuando se utiliza bajo altas presiones de operación, los granos se fracturan, creando nuevos filos. Brinda un desempeño superior en una amplia variedad de materiales bajo altas presiones. Se recomienda para operaciones de desbaste pesado en la industria metalmeccánica, especialmente en el lijado de acero inoxidable. Asimismo, se recomienda para el desbaste pesado de acero al carbón, bronce duros, aleaciones especiales y hierro fundido. (Fandeli, 2015)

- **Óxido de Aluminio Blanco:** Abrasivo sintético de alta dureza, caracterizado por la larga vida de sus filos de corte. Se recomienda para lijar todo tipo de maderas y para usos generales. (Fandeli, 2015)

- **Óxido de Aluminio Premium:** Mineral sintético resultante de la fusión de óxido de aluminio tratado a altas temperaturas, mejorando su dureza y friabilidad. Este proceso asegura que los filos mantengan su capacidad de corte durante las operaciones, permitiendo el lijado a bajas temperaturas, lo que resulta en una larga vida útil del producto y costos reducidos. Se utiliza para el desbaste de materiales de alta tenacidad como el acero al alto carbón y bronce duros. También es muy efectivo para el desbaste pesado de muchos materiales de baja tenacidad como el hierro gris, acero al bajo carbón, aluminio, maderas duras y latón. (Fandeli, 2015)

- **Óxido de Aluminio Café:** Se trata de un mineral formado por grandes cristales piramidales extremadamente duros, diseñados para penetrar los materiales a altas velocidades sin presentar fracturas excesivas. Es extremadamente funcional en tareas de desbaste intermedio, aceros suaves para herramientas, bronce y maderas suaves. Es altamente efectivo para el desbaste pesado de materiales de baja tenacidad. (Fandeli, 2015)

- **Esmeril:** El esmeril sintético es un óxido de aluminio común mezclado con pequeñas cantidades de óxido férrico, lo que le proporciona una alta durabilidad. El Esmeril se recomienda para el lijado manual de metales ferrosos y no ferrosos. (Fandeli, 2015)
- **Cerámico:** Este abrasivo de alto rendimiento ofrece excelentes resultados en tareas de desbaste para aplicaciones metalmecánicas. Es efectivo en acero inoxidable, aleaciones especiales, titanio y aceros endurecidos de alta tenacidad. Ofrece un desbaste más alto que los productos de óxido de aluminio estándar. Los productos Cerámicos requieren de presiones altas para obtener resultados excelentes. (Fandeli, 2015)

A continuación se muestra las características de los granos abrasivos y el comportamiento durante el ligado o desgaste del mismo.



Tipo de grano	Dureza/tenacidad	Composición	Características / comportamiento de desgaste
Carburo de Silicio (SiC)	Muy duro / menos tenaz	Cristalino	Muy afilado, muy frágil, microdesgaste 
Corindón (óxido de aluminio)	Duro / tenaz	Cristalino, irregular	Granos cuneiformes y en bloque, macrodesgaste 
Óxido de zirconio	Duro / muy tenaz	Cristalino, regular	Granos cuneiformes, en bloque y con forma de gota / microdesgaste, autoafilantes 
Óxido cerámico	Duro / muy tenaz	Microcristalino	Granos muy afilados y picudos / microdesgaste, autoafilantes 

Figura 7. Características de los granos abrasivos y su comportamiento durante el lijado

Fuente: (Gracia, García, Navarro, & Gómez, 2015, pág. 3)

2.1.3 Industrias de transformación

La industria es la encargada de transformar la materia prima en productos terminados y para ello utiliza, maquinaria, equipos, insumos y con la ayuda de los trabajadores pueden obtener el producto final.

Dentro de las industrias como ya se dijo utilizan varios insumos, los cuales les permiten dar acabados al producto que están fabricando, uno de ellos son los abrasivos es por eso que se va analizar el uso de cada uno en las diferentes industrias.

A continuación se describe las diferentes industrias existentes y su uso en de abrasivos en cada una.

2.1.3.1 La manufactura

Dentro de la manufactura se utiliza más al talento humano que a las máquinas o su manipulación de las mismas dentro de los procesos productivos. Muchos de los productos se requieren la fabricación por procesos.

2.1.3.2 Industria Automotriz

La industria automotriz hace uso de los abrasivos a través de las diferentes bandas de lija en la fabricación y ensamblaje de vehículos o su reparación. Las bandas de lija son muy utilizadas en todos los procesos de afinado y detallado de armadoras o para la preparación de superficies que posteriormente se van a pintar.

2.1.3.3 Industria metalmecánica

Esta industria se dedica cambiar piezas brutas en piezas acabadas, cambiando propiedades y formas, el uso de los abrasivos es muy importante para que la pieza quede más uniforme, para ello se hace uso de lijas de acero en grano cerámico.

2.1.3.4 Industria maderera

El uso de abrasivos es muy importante para los acabados de las maderas como marcos, puertas y demás muebles que requieren estar pulidos para que tengan una textura uniforme y puedan ser pintados.

2.1.3.5 Industria del calzado

La industria de calzado también hace uso de bandas de lija en la que se emplean dentro del proceso de pegado permitiendo tener una superficie que permita una mejor adherencia de la planta con el armazón, igualmente se utiliza en el proceso de acabado, corte y diseño.

2.1.3.6 Industria de tenería

Los abrasivos son muy utilizados en los acabados para fabricar pieles para carteras, bolsos y confección de ropa.

2.1.3.7 Industria de plástico

La industria de plástico dentro del país tiene un gran crecimiento debido a nuevos productos que se elaboran ya que varios productos que se fabricaban a base de madera se han remplazado con el uso de plástico.

El uso de abrasivos en esta industria es indispensable para los acabados y evitar que sean causantes de cortaduras por fallas, también se utiliza en procesos de afinado, pulido y detallando en todos los tipos de plásticos.

2.1.3.8 Industria de vidrio

El vidrio requiere de acabados excelentes y para ello se utiliza abrasivos para el desbaste, el biselado de vidrios, en los espejos, cristales, ventanas, etc.

2.1.3.9 Industria de cerámica

La cerámica es muy utilizada por los escultores a la par hacen uso de los abrasivos puesto que requieren diseñar y moldear uniformemente evitando imperfecciones; de la misma manera para adecuar las superficies donde se van a colocar baterías sanitarias, lavamanos, lavaplatos.

2.2 Calidad

La calidad de un producto se mide por la capacidad de cumplir con todas las funciones que ofrece.

El concepto de calidad ha sufrido algunos cambios a lo largo de la historia:

Así, D. Crosby, asocia la calidad con el cumplimiento de los requerimientos, haciendo referencia más al control de calidad, que al concepto de calidad, sugiriendo que se debe hacer una inspección de las características de los productos.

J. Juran plantea que la calidad del producto o servicio se relaciona con la adaptación de este para cumplir con la satisfacción de las necesidades del cliente.

A. Feigenbaum relaciona la calidad con las expectativas del cliente, aquí es realmente importante lo que el cliente piense sobre el producto.

Actualmente, la calidad es entendida como el grado en que un producto abrasivo cumple con expectativas o necesidades por medio de las características únicas que posee.

En una empresa que oferta productos abrasivos, la calidad debe tomar igual importancia que la rentabilidad. Si una organización no se interesa en la satisfacción total de sus clientes no logrará colocarse en un puesto competitivo a nivel de mercado. La búsqueda de la calidad inevitablemente está ligado a elevar los niveles de productividad.

Frederick W. Taylor, conocido como el padre del Taylorismo (1856-1915) inició los primeros acercamientos a métodos que permitan mejorar la eficacia de la producción, consideraba que los trabajadores eran máquinas con manos. Hoy en día estas ideas son obsoletas, sin embargo es necesario nombrarlas como referente de la evolución del término calidad (Maldonado, 2015).

En el año de 1931 Walter E. Shewart, da a conocer su trabajo *Economía y Control de Calidad en la Producción*, en el que plantea el uso de la estadística para realizar un control

de calidad adecuado. Shewart, Deming y Juran son los precursores de lo que hoy se conoce como: Gestión de Calidad Moderna (Cuatrecasas, 2000).

Es a partir de los años 70 que las empresas empiezan a visualizar la verdadera importancia de ofrecer productos de calidad a precios competitivos. Es a partir de este momento que surgen las primera normas que van a regular la gestión de la calidad. Las normas ISO 9000 son de cumplimiento obligatorio en varios sectores industriales, el modelo de la Unión Europea EFQM o de excelencia empresarial y el Baldrige de los Estados Unidos.

La calidad en los abrasivos se debe reflejar en el rendimiento que éste tenga y una vida útil duradera, que el grano no se desprenda fácilmente que permita lograr eficiencia en su uso, esto dependerá de las diferentes presentaciones de abrasivos, conociendo esto se debe cumplir parámetros para que cada tipo de abrasivo tenga la calidad que requiere en función del uso al que esté destinado.

2.2.1 Fases de la Calidad

La gestión de la calidad ha pasado por cuatro fases distintas, las mismas que representan un paso más en la evolución del concepto de calidad de los productos o servicios que las empresas ofertan.

- **Control de Calidad:** el control de calidad es lo que se conoce como gestión de la calidad. La empresa a través de su departamento de control de calidad debe garantizar que todos los abrasivos estén en perfecto estado, se utilice el grano de abrasivo de acuerdo al soporte y a fin que se le vaya a dar para que el cliente haga uso de dicho abrasivo y pueda desempeñar su trabajo correctamente.
- **Aseguramiento de la calidad:** el aseguramiento del cumplimiento de los estándares de calidad se da en base a las normas existentes en el mercado para la elaboración de productos.

“Las normas ISO 9001, 9002 y 9003, son tres normas específicas que describen los elementos y requisitos del sistema de calidad de una compañía (...) Estas normas esquematizan y normalizan las forma en que las empresas pueden establecer sistemas de la calidad eficientes y constituyen la base para obtener un certificado del sistema de la calidad

emitido por una organización aprobada e independiente (organismos certificador), acreditada por ISO". (Huss, 1999)

En el caso de los abrasivos para asegurar la calidad se debe cumplir con las normas ANSI, FEPA y sobre todo con las normas OSA, para que puedan satisfacer las necesidades de los clientes y su manipulación sea segura.

- **Calidad Total:** la calidad total se enfoca en cuatro aspectos importantes: calidad del producto, calidad del servicio, calidad de gestión y calidad de vida. La calidad total involucra a todos los departamentos de la empresa y a todo el personal que ahí labora implementando un sistema participativo de gestión. "La Calidad total es una estrategia que busca garantizar, a largo plazo, la supervivencia, el crecimiento y la rentabilidad de una organización optimizando su competitividad, mediante: el aseguramiento permanente de la satisfacción de los clientes y la eliminación de todo tipo de desperdicios". (García R. F., 2010)

La calidad total como bien dice el autor es la combinación de la calidad de los abrasivos que se fabriquen, esto involucra a todo el proceso de producción, la calidad del servicio se refiere a la forma en cómo se vende dentro de la empresa, si el trabajador es atento con los clientes e informa del uso que tiene cada abrasivo para que la compra sea más efectiva, la calidad de gestión viene a ser la administración por parte de los directivos y la calidad de vida de todos los miembros de la empresa y también de los clientes.

- **Excelencia Empresarial:** el modelo de excelencia empresarial está relacionado con los modelos Baldrige de los Estados Unidos y el de EFQM de Europa. Es la suma de la realización de actividades sobresalientes al interior de una empresa.

La excelencia se persigue al momento que la empresa cumple con todos los parámetros establecidos para que un producto sea de calidad y satisfaga al cliente, si se cumple por ejemplo las normas ANSI y las FEPA el producto tendrá un valor agregado que el cliente va a comprobar en el momento que esté usando los abrasivos y compare con otros que no cumplen con estándares internacionales.

2.2.2 Normas de calidad

Existen tres normas distintas para poder medir la calidad y el grosos de los abrasivos:

- **Normas ANSI**

El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares o American National Standards Institute en inglés es la encargada de supervisar, procesos, productos para que cumplan estándares internaciones para que dichos productos se puedan utilizar en cualquier país (Fink, 2000, pág. 47).

La norma ANSI determina de forma estándar los granos usados en los abrasivos y con los que trabaja la empresa Fandeli, esta norma tiene un código numérico, el detalle se observa en la figura 8.

SISTEMA DE GRADUACIÓN						
Tamaño promedio en micrones	Normas de graduación			Graduación simplificada	Tipo de operación	
	ANSI	FEPA	JIS			
+ F i n o	6.6			2000	Micro fino	Micro acabados
	9.3			1500		
	11		P2000	1200		
	15	600	P1500	1000	Extra fino	Acabado Final
	19	500	P1200	800		
	23	400	P1000	600		
	28	360	P800	500		
	35	320	P600	400		
	43	280	P500	360		
	52	240	P400	320		
	65	220	P360	280		
	77	180	P320	240		
	92	150	P280	240		
	115	120	P240	220		
	141	100	P220	180		
190	80	P180	150	Fino	Acabado intermedio	
265	60	P150	120	Mediano		
350	50	P120	80			
+ G r u e s o	425	40	P100	80	Gruoso	Desbaste pesado
	530	36	P80	60		
	630	30	P60	60		
	710	24	P50	50	Extra grueso	
	895	20	P40	40		
	1310	16	P36	36		
	1825	12	P30	30		
		P24	24			
		P20	20			
		P16	16			
		P12	12			

Figura 8. Sistema de Graduación de abrasivos
Fuente: Catálogo general de productos Fandeli. 2014

- **Normas FEPA**

La Federación Europea de Productos Abrasivos, FEPA creó un código, el cual consiste en que si un fabricante se reúne con estas siglas debe marcar con la letra P en sus abrasivos antes del número que corresponde al grano (García J. , 2010, pág. 98).

Es decir todos los abrasivos para identificar que cumplen las normas FEPA tienen que tener la letra P seguido del número de abrasivo que corresponde.

A continuación se describe las diferencias del tamaño de las partículas de mineral entre la norma ANSI y la norma FEPA

ANSI			FEPA	
• 14,5	600	10	• 10,3	P-2.000
		15	• 12,6	P-1.500
• 18,2	500	20	• 15,3	P-1.200
			• 18,3	P-1.000
• 22,1	400	25	• 21,8	P-800
• 27,3	360	30	• 25,8	P-600
• 34,3	320	35	• 30,2	P-500
			• 35	P-400
		40	• 40,5	P-360
• 42,3	280	45		
		50	• 46,2	P-320
• 51,2	240	55	• 52,2	P-280
		60	• 58,5	P-240

Figura 9. Comparativo del tamaño del mineral entre norma ANSI y FEPA

Fuente: (García J. , 2010)

Estas diferencias que se determinan por el tamaño de las partículas reflejan que las normas FEPA tienen más calidad en el acabado que las normas ANSI.

- **Normas OSA**

La Organización de Seguridad de Abrasivos tiene el propósito de asegurar que la calidad de los productos sigan siendo altos en calidad y están comprometidos con el mantenimiento de la garantía de calidad y garantizar la adhesión a las normas de seguridad. (Werner, 2015)

La calidad de un abrasivo es importante en la seguridad de un puesto de trabajo así como del bienestar del usuario. Un producto con un mal terminado tiene un riesgo ya que se está incumpliendo con las normas europeas de seguridad para abrasivos ni tampoco con las exigencias de la prevención de accidentes. Es por eso que la prevención de accidentes debe

empezar por la calidad de un producto y además tener la confianza de que el cliente va a adquirirlo pues si tiene la certificación el cliente sabe que es un producto de alta producción y seguridad para el usuario final.

Según (Werner, 2015) las pruebas internas y la certificación se basa en las siguientes normas:

EN 12413: Requisitos de seguridad para productos abrasivos aglomerados

EN 13236: Requisitos de seguridad para superabrasivos

EN 13743: Requisitos de seguridad para productos abrasivos revestidos

2.3 Proceso de producción

Para elaborar los abrasivos y las bandas de lija se requiere la aplicación de un proceso de producción, partiendo del concepto, objetivo y el mejoramiento de los procesos.

El proceso de producción es un sistema de actividades interrelacionadas enfocada a la transformación de algunos “*elementos*”, denominados factores, en ciertos elementos denominados “*productos*” con el objetivo de que se incremente su valor utilitario y monetario.

Todos los procesos de producción cuentan con ciertos elementos esenciales, los mismos que es importante definir:

- Factores o recursos: en general, toda clase de bienes o servicios económicos empleados con fines productivos;
- Acciones: ámbito en el que se combinan los factores en el marco de determinadas pautas operativas, y
- Resultados o productos: en general, todo bien o servicio obtenido de un proceso productivo.

La elección de un proceso de producción es un asunto que debe tomarse en cuenta analizando algunos parámetros como: tecnología, recursos humanos, equipos, materiales, recursos financieros. Esta es una de las decisiones estratégicas que determinará cuál será el camino que la empresa tome.

La administración del proceso de producción está basado en las entradas, operaciones, flujos de trabajo y en los métodos utilizados para la producción de bienes y servicios. La selección de las entradas corresponde a determinar las habilidades humanas de los que van a participar del proceso, así como las materias primas y dejar puntualizado que operaciones va a realizar cada trabajador y con qué máquinas. Es decir corresponde al posicionamiento de la empresa y las destrezas que ha desarrollado para conseguir recursos.

La persona encargada de administrar el proceso de producción debe considerar 5 aspectos fundamentales:

1. Selección del Proceso.
2. Integración Vertical.
3. Flexibilidad de los Recursos.
4. Grado de Involucramiento o Interacción del Cliente.
5. Intensidad de la utilización del Capital.

1. Selección del Proceso productivo

La selección de los procesos se realiza en base a los tipos de flujo que se planifica utilizar:

- **Proceso de Producción en Línea**

Este proceso está caracterizado por que se realiza como una “secuencia lineal de las operaciones necesarias para producir el producto o servicio” y en consiguiente, por “una distribución de planta por producto”, esto involucra que los diferentes elementos productivos se dispongan funcionalmente al éxito del producto, o de los productos. Cada proceso realiza el mismo producto con escasa o ninguna variabilidad (Hayes, 1984).

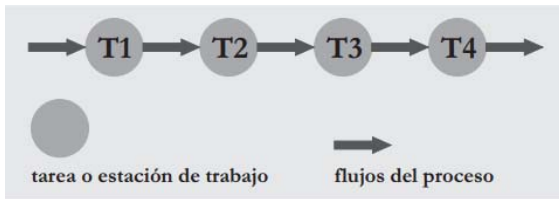


Figura 10. Proceso de Producción en Línea

Fuente: Diseño y Selección de Proceso. Roberto Carro Paz.

Este proceso de producción es en más adecuado para el presente proyecto ya que se debe seguir una secuencia lineal de las operaciones para cumplir con los estándares establecidos por la empresa.

- **Proceso de Producción Intermitente**

En este proceso se logra niveles de productividad medio, pero con gran variedad de productos. No hay una secuencia de operaciones a través de las instalaciones. Su característica principal es que tiene “una distribución de planta por proceso”, es decir, que se trata de una organización integrada por “centros de trabajo con tipos similares de habilidades”, que producen servicios específicos para los productos que lo requieran. “En consecuencia, un producto fluirá únicamente a los núcleos de trabajo que lo necesiten”. (Hayes, 1984)

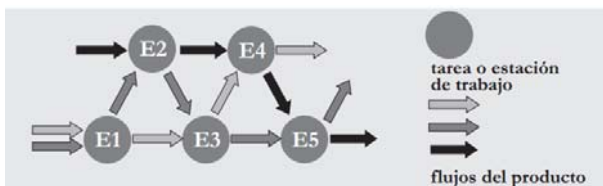


Figura 11. Proceso de Producción intermitente

Fuente: Diseño y Selección de Proceso. Roberto Carro Paz.

- **Proceso de Producción por Proyecto**

En este proceso se puede conseguir la personalización del producto “Se usan para producir un producto único”. Por lo general, “cada unidad de estos productos se elabora como un

solo artículo”. Suelen ser cadenas de producción de larga duración y de gran escala porque la secuencia de producción es única para cada producto (Hayes, 1984).

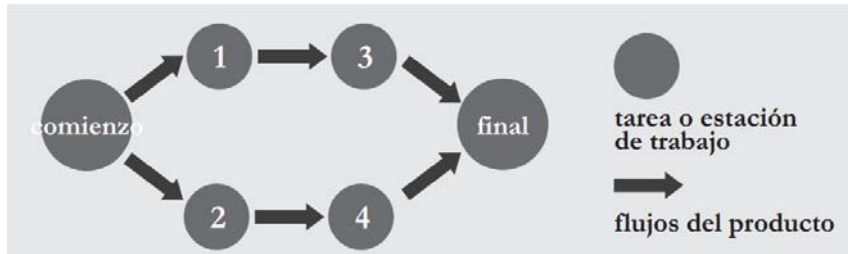


Figura 12. Proceso de Producción por proyecto

Fuente: Diseño y Selección de Proceso. Roberto Carro Paz.

Además de estos procesos es importante que se tome en cuenta la clasificación realizada por Hayes y Wheelwright, en la que se definen otros tipos de proyecto:

- **Talleres de trabajo:** se produce seres pequeñas de productos que requieren de un proceso distinto.
- **Lotes:** fabricación en lotes de productos especializados con cierta periodicidad.
- **Línea de ensamble o línea de producción:** productos que necesitan pasar por distinta estaciones para terminarlos.
- **Flujo continuo:** se encuentran estos productos en la industria de la manufactura, en refinерías de petróleo o plantas químicas por dar algunos ejemplos.

2. Integración Vertical

La integración vertical en una industria determinada consiste en que el propietario dispone de actividades en las distintas etapas de producción de algún producto. Es decir en el caso de la fabricación de bandas de lija el proceso consiste en la elaboración del, abrasivo, el soporte, el adhesivo. La integración vertical sería que en esta misma empresa se lograra agrupar estas tres partes del proceso para presentar un solo producto.

La gerencia decide cual será el nivel de integración vertical, observando todas las actividades desempeñadas, desde la adquisición de materias primas o servicios externos hasta la entrega de los productos o servicios terminados. Cuanto más abundante sea la cantidad de procesos de la cadena de suministros que desempeñe la organización, tanto mayor será la integración vertical. (Lee Krajewski, 2000)

La integración vertical permite mejorar la presencia de la empresa en el mercado y ayuda a que pueda ingresar en mercados internacionales de manera más fácil. Otra ventaja es que si las empresa saber manejar bien los recursos de los que dispone puede disminuir los costos de producción y tener más ganancia. Además que todo el proceso de producción se realice dentro ayuda a que el trabajo sea de calidad, esté a tiempo y la optimización de recurso humanos, equipos e infraestructura.

3. Flexibilidad de los Recursos

La flexibilidad de los recurso son las decisiones que el gerente o administrados debe tomar en beneficio de la empresa en relación a los trabajadores, equipo o infraestructura.

“La flexibilidad facilita la reducción de costes totales, directos e indirectos, proporcionando mayores niveles de calidad y productividad al proceso”. (Bañegil, 2005)

La flexibilidad puede ser en cuatro niveles:

- **Flexibilidad del producto:** tomando en cuenta el volumen fijo de la producción, la empresa es mucho más flexible si produce gran variedad de productos.
- **Flexibilidad del volumen:** se mide la velocidad de producción. La empresa es más flexible si aumenta o disminuye la rapidez con la que produce.
- **Flexibilidad de las líneas o procesos de producción:** es necesario hacer una división del trabajo para poder potencializar la producción a través del trabajo conjunto de trabajadores y máquinas.

- **Flexibilidad mixta:** se pone a consideración si la empresa quiere fabricar nuevos productos, si se requiere de nueva maquinaria para este proceso, se reduce el tiempo de fabricación y si aumenta de forma considerable la cantidad de nuevos productos.

La flexibilidad **tiene** que ver directamente con la competitividad de la empresa, si la empresa quiere estar bien posicionada en el mercado debe ser flexible para tomar las mejores decisiones en la optimización de sus recursos humanos, equipos e infraestructura.

4. Grado de Interacción del Cliente

El grado de interacción con el cliente variará de acuerdo al nivel de interacción o al interés que este tenga de participar en el proceso de producción. “La participación del cliente influye en la utilización de recursos humanos y materiales, así como en herramientas marketing y utensilios de producción, constituyen un factor claves”. (Peinador, 2008)

La interacción de los clientes generalmente se da en los lugares de prestación de servicios como bancos, consultorios médicos, restaurantes. En estos lugares no sería posible que exista la prestación de un servicio sin la participación directa del cliente.

5. Intensidad del Capital

La intensidad del capital que se invierte siempre debe ser tomada en cuenta ya sea para la elaboración de un nuevo producto o para cambiar algo en el proceso de producción. Esta intensidad de capital está compuesta por los recursos humanos y los equipos que participan. Mientras más amplia sea la cantidad de los participantes mayor será la intensidad de capital. “A medida que las capacidades de automatización aumentan y sus costos decrecen, los administradores enfrentan una gama de selección cada vez más amplia, desde las operaciones que requieren muy poca automatización hasta las que requieren equipos específicos para las tareas por desempeñar y muy poca intervención humana”. (Lee Krajewski, 2000)

La automatización se realiza en dos niveles:

- **Automatización Fija:** produce un tipo de parte o producto en una secuencia fija de operaciones simples. Se prefiere este tipo de automatización cuando el nivel de demanda del producto es alta, el diseño es el mismo y el ciclo de vida del producto es alto. Una desventaja de este proceso es que es costoso, ya que generalmente la inversión en una máquina que pueda hacer un solo producto es costosa, sin embargo esto se ve compensado en la eficiencia, el gran volumen y el valor unitario de cada producto.
- **Automatización Flexible:** se utiliza para la fabricación de varios productos. Las máquinas pueden reprogramarse para elaborar distintos productos. “Una máquina que fabrica cierta variedad de productos en partidas pequeñas, en el caso de un flujo flexible, suele ser programada para la elaboración de dos productos” (Lee Krajewski, 2000)

2.3.1 Objetivos del proceso de producción

Los objetivos que las empresas se plantean están direccionados en 5 aspectos fundamentales: costo, productividad, flexibilidad, rapidez y servicio. El cumplimiento de los objetivos que se plantean frente a estos puntos está determinados por un factor como el mercado y los sectores a quién están dirigidos los productos. El interés en el cumplimiento de un objetivo no debe significar que se dejen de lado los otros objetivos. El éxito de la empresa supone estar atentos a todos los elementos estableciendo cuáles son los puntos débiles y los que requieren atención primordial y urgente.

1. Costo

El costo se refiere al valor monetario de los bienes y servicios que posee y consume la empresa. Es evidente que algo que interesa mucho a las empresas es encontrar la manera de reducir sus costos de producción. Desde el punto de vista financiero el costo se determina por los ingresos y egresos que tiene la empresa.

Se entiende por costo todos los recursos y esfuerzos que se invierten para producir un bien o un servicio. Se reconocen dos categorías principales: los costos de inversión son los

factores técnicos medibles en dinero, que intervienen en la producción y los costos corrientes o gastos de operación, cuyo cálculo se basa en las cantidades producidas". (Erossa, 2004)

2. Productividad

La productividad es la medida de la eficiencia de la operación de la empresa que relaciona la producción con el consumo de recursos que se utilizado para llevar el proceso de producción. La productividad permite medir la eficiencia técnica y económica. El tiempo y la eficiencia son los factores que ayudan a determinar si la empresa está siendo productiva, además también se relaciona con la mejora continua del sistema de gestión en cuanto a calidad.

La productividad en una empresa mejora porque se reduce en el consumo de elementos que intervienen en la producción o bien porque aumenta el número de productos obtenidos sin que aumente el costo de la producción. En este punto la productividad está ligada a la competencia ya que es necesario hacer un análisis de como ellos posicionan sus productos en el mercado y cual es tasa de variación.

La productividad se mide analizando los productos o servicios producidos frente a los recursos utilizados:

Si la producción de un producto crece en relación a la capacidad de consumo de ese mismo producto es evidente que la producción crece. La empresa está haciendo una adecuada administración de sus recursos. El índice de productividad permite determinar cuál es el nivel de eficiencia de una empresa de forma global o en algún aspecto específico en el proceso de producción, de esta manera se puede identificar un índice de productividad total o parcial.

Los índices de productividad son útiles para comparar la eficiencia de una empresa con otra y saber así si se están administrado los recursos de manera adecuada frente a la competencia. Además permite al administrador o gerente tener un control fiable del desempeño de la empresa y tomar medidas si algo no funciona bien. De igual manera la

productividad ayuda a comparar si existen beneficios cuando se cambia algún elemento del proceso de producción. La productividad ayuda a evaluar si los recursos humanos de la empresa están trabajando de manera adecuada.

3. Calidad

La calidad de un producto se mide en la capacidad para desempeñar las funciones para las que fue creado, esto incluye la durabilidad general del producto, su confiabilidad, precisión, facilidad de operación y reparación. (Kotler, Fundamentos de Marketing, 2003)

La calidad no consiste únicamente en sacar un producto bueno, ante todo la calidad implica ser consistentes, mantener siempre la calidad en todos y cada uno de los productos que la empresa produce. Existen productos en el mercado que incluso son de tan buena calidad que los consumidores no prestan atención al precio económico porque saben que están haciendo una muy buena inversión.

La calidad del proceso de producción no se refiere exclusivamente a los productos, es realmente importante que la gestión de la empresa tenga altos estándares de calidad. Porque al ser un proceso todo está relacionado. No se puede pedir que la producción sea de calidad si los procesos previos no se desarrollan adecuadamente.

4. Cumplimiento y Rapidez en las Entregas

El cumplimiento está directamente relacionado con el tiempo. Se trata de que el tiempo entre el que un cliente hace un pedido y se entrega el producto sea el menor posible. El tiempo depende del proceso que se elija para la producción del producto, de los equipos que se utilizan, de la flexibilidad y de la calidad en la gestión de la producción.

5. Flexibilidad

La flexibilidad tiene que ver con la habilidad de adaptarse a los cambios que sea necesario hacer para mejorar el proceso de producción. Puede definirse como la “la habilidad de una entidad para desplegar y replegar sus recursos de forma eficaz y eficiente en respuesta a las condiciones cambiantes”. (Campoy, 2010) Las circunstancias que modifiquen el sistema de

producción pueden ser varias: cambios en la demanda, productos, proceso, equipo o recursos humanos.

6. El servicio

La frontera entre lo que representa un servicio y un producto se ha ido eliminando poco a poco en el mercado. Ya no es suficiente pensar únicamente en presentar un producto de calidad, se debe tomar en cuenta que el cliente necesita que se le ofrezca un servicio de calidad. “Un servicio mejor incrementa el valor añadido del producto. Además el servicio es un determinante en la percepción de calidad o falta de ella que se hacen los clientes”. (Campoy, 2010) Los objetivos no son independientes unos de otros, están interrelacionados y es importante medir el resultado de cada uno.

2.3.2 Mejora de procesos

La mejora de procesos es el principal factor que hace que una empresa sea competitiva y tenga una posición adecuada dentro del mercado y una adecuada productividad. La clave principal que permite manejar estos procesos es realizar una buena planificación, con objetivos y recursos realistas, apuntando siempre a sacar el mayor provecho de los recursos disponibles y de los recursos en los que se va a invertir si es el caso. Las estrategias que se planea implementar deben ser claras.

En un proceso de mejoramiento de un producto o en la invención de uno nuevo nada debe ser dejado al azar o a la improvisación. Si el objetivo es que el nuevo producto sea de la mejor calidad hay que eliminar al máximo la incertidumbre.

Los tres elementos a tomar en cuenta en el mejoramiento del proceso son:

- Coste
- Plazo
- Calidad

La mejora continua debe ser vista como un procedimiento que permite crear metas sobre lo que se quiere lograr. Es recomendable que las metas sean a corto, medio y largo plazo para no limitar los alcances que el proyecto de mejoramiento del producto tenga.

2.3.2.1 *Coste*

“Gasto o sacrificio en que se incurre en la producción de un bien o la prestación de un servicio. Hace referencia al coste total si no se dice otra cosa. El coste total de un producto viene dado por la suma de los valores monetarios de todos los inputs consumidos o utilizados en su proceso de producción.”. (Economía, 2015)

Es necesario hacer una diferenciación entre lo que significa Gasto y Coste. El gasto representa la compra de todo tipo de elementos, mientras que el coste se refiere únicamente a los que forman parte del proceso productivo.

El coste se puede clasificar de dos maneras:

- **Coste Fijo:** son todos aquellos elementos que son durables en el tiempo, que no se deterioran con facilidad. Pueden ser maquinarias, infraestructura, permisos de producción (Ribaya, 1999).
- **Coste Variable:** se les llama así porque varían en relación con las unidades de productos producidas (Ribaya, 1999) .

2.3.2.2 *Plazo*

Es importante determinar el tiempo que demorará una oferta. “La limitación entre un plazo y otro no está bien definida, siendo posible considerar como corto plazo, aquel en que solo se alcanza a producir reacciones en los sectores intermediarios (sectores de comercialización). (Marul, 1960)

El plazo de la oferta a mediano plazo, corresponde a aquel en el que la intensidad del proceso productivo realiza algunos cambios, pero aún no logra cambiar nada en la preparación o inicio del proceso de producción.

El largo plazo se refiere a todo el tiempo que lleva culminar el proceso de producción del nuevo producto.

3 DIAGNÓSTICO

En este capítulo referente al diagnóstico se presenta de manera detallada los procesos actuales de fabricación de bandas de lija que tiene la empresa Representaciones Acaza S.A., en la cual se conoce los procesos de medición, pegado y terminado, para cada uno de ellos se presenta el diagrama de flujo respectivo, se conoce las características de las bandas de lija, sus dimensiones y cantidad de unidades que tiene en cada caja,

Del mismo modo, se presenta herramientas para el análisis como la hoja de trabajo PEPSU para conocer a ciencia cierta los procesos que emplea la empresa, también se detalla un cuestionario aplicado a los empleados para conocer la percepción que tienen los mismos de los procesos de fabricación, en este mismo ámbito según la percepción del empleado indica que no se ha implementado un plan de mejora de procesos, con la hoja de trabajo de procesos, en los cuales se conoce el tiempo en el que se demora el proceso de fabricación de las bandas de lija, con la matriz de valor agregado se analizó los procesos que son útiles y generan mayor valor en la fabricación del producto. Mientras que con el diagrama de Pareto se registró un total de 20 actividades cumpliéndose en tiempo de 2 meses, 2 días y 20 minutos. Con el diagrama de causa-efecto se conoció que el principal problema es el inadecuado empleo de procesos estandarizados. Otra herramienta de análisis es 5W'S + H, en el cual se conoce lo que sucede con los procesos de producción, los responsables y la manera como debería mejorar los procesos actuales. Con el benchmarking se estableció una comparación de los procesos implementados en la empresa Fandeli S.A., de dichos procesos se analizó y seleccionó los mismos, para mejorar los procesos actuales de la empresa Representaciones Acaza S.A., por lo que se establece un mapa de procesos y finalmente se analiza las oportunidades que tiene la empresa para mejorar los procesos.

Objetivo: Conocer la situación actual de los procesos de fabricación de bandas de lija.

El indicador de medición es empleo de un listado de oportunidad para mejorar los procesos de producción.

3.1 Listado de procesos de fabricación de bandas de lija.

Dentro de la empresa Representaciones Acaza S.A. además de la comercialización se dedica a la producción, para la fabricación de bandas de lija existen tres principales procesos con los que se trabaja y que se detallan a continuación:

- Procesos de medición
- Proceso de pegado
- Proceso de terminado

3.2 Descripción básica de cada proceso y diagrama del mismo.

A continuación se va a describir detalladamente cada uno de los tres procesos con los que se maneja actualmente dentro de Representaciones Acaza S.A. para conocer qué actividades se realizan dentro de cada proceso.

3.2.1 Proceso de medición

Dentro del proceso de medición primeramente se debe seleccionar el tipo de rollo abrasivo con el cual se va a trabajar en todo el proceso, luego se requiere determinar el corte que se le va hacer a dicho abrasivo que se mide en pulgadas desde las 12” hasta 81”; en una mesa amplia se realiza el corte a lo largo de la banda ubicando las cuchillas de corte y se tiene las láminas de abrasivos.

Dentro de este proceso se utiliza la maquina cortadora de bandas de lija en cintas pequeñas RSM 06 que tienen un ancho de trabajo de 10 a 300 mm, la cortadora de bandas en cintas largas RSM 05 con un ancho de trabajo de 10 a 650 mm; cortadoras de bandas a lo largo cm 03 con un ancho de corte de 1800 mm.

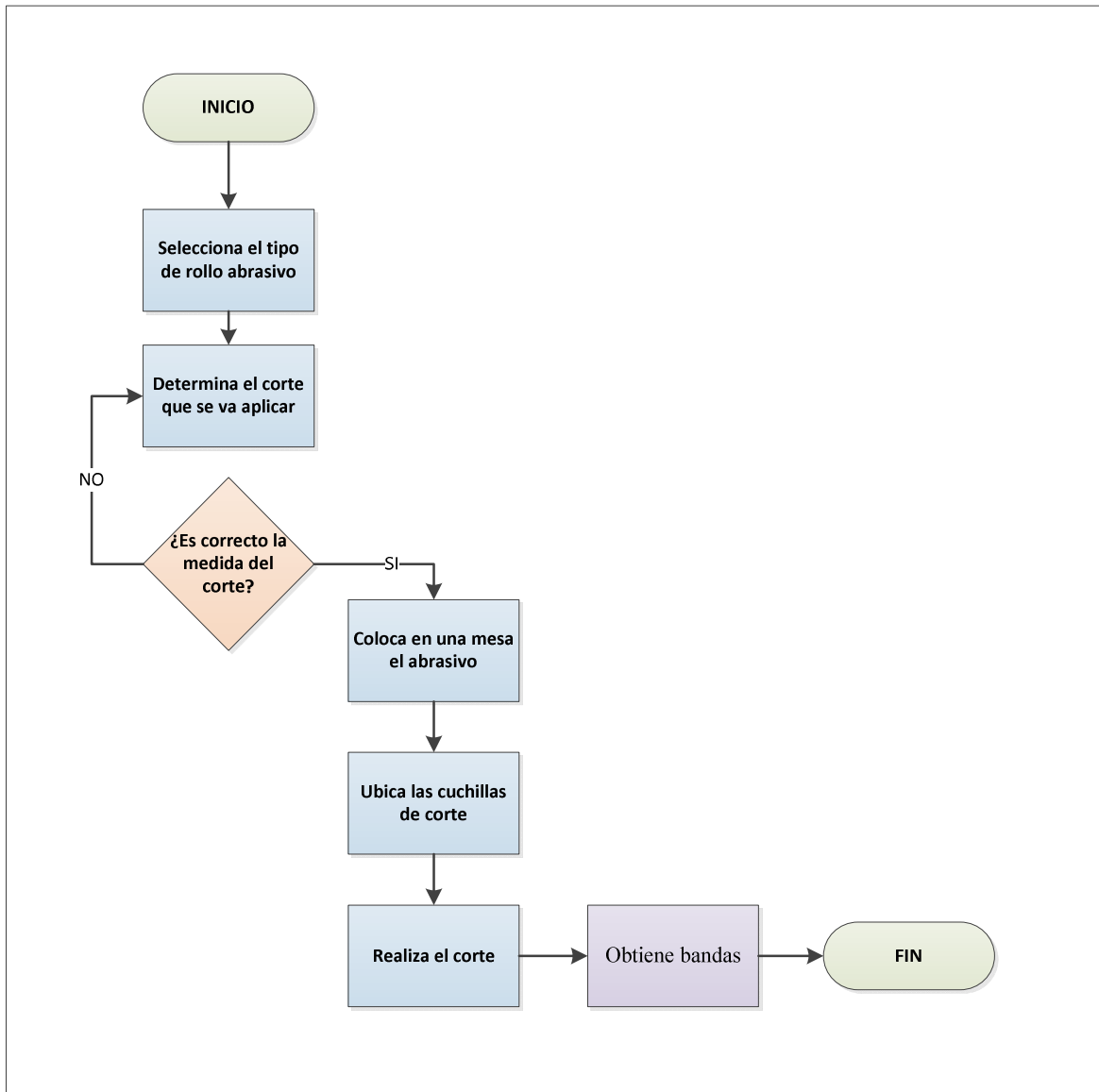


Figura 13. Proceso de medición

3.2.2 Proceso de pegado

Para el proceso de pegado se debe iniciar con la preparación del pegamento con el catalizador, se debe tomar en cuenta que tiene que ser resistente a temperaturas altas, posteriormente se verifica que los cortes de cinta hayan sido paralelos, ya con eso es necesario lijar la superficie en donde se va a colocar el pegamento, esto se hace con el propósito de que tenga un mejor agarre de la cinta de lija, finalmente se da pie al prensado

térmico, el cual fija la cinta a la banda a través del pegamento y el catalizador; la temperatura variará de acuerdo al ancho de la banda.

En este proceso la máquina que se utiliza es la prensadora Hidráulica HP 01 que tiene una fuerza de prensa de 40 T y una longitud de 1600 mm y se puede trabajar con una temperatura desde 20° C hasta los 100° C; para lijas largas también se utiliza la prensadora de bandas largas que tiene una fuerza de prensa de 380 kgf, una longitud de 3500 mm y una temperatura de trabajo de 20° C hasta los 100° C.

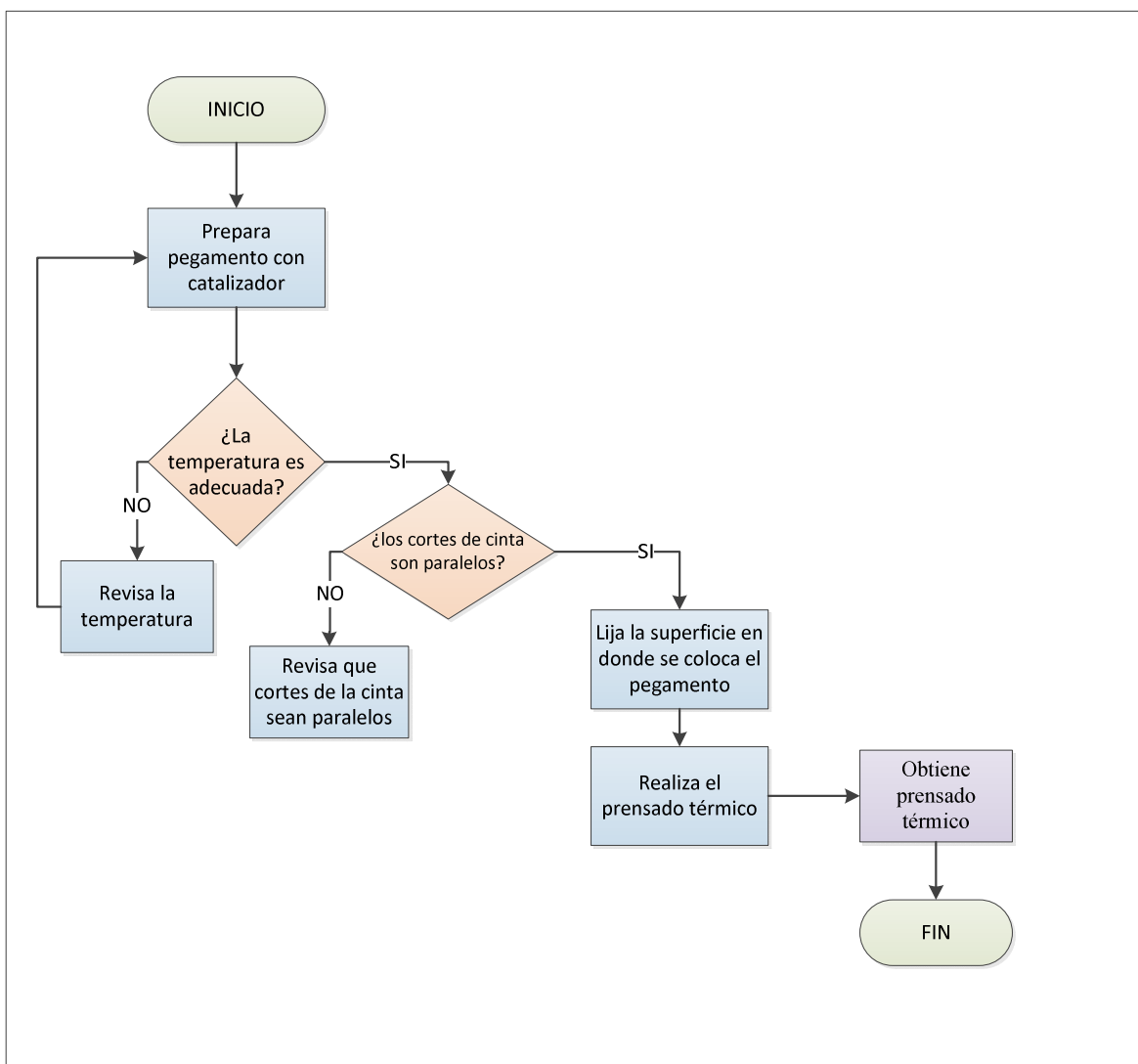


Figura 14. Proceso de pegado

3.2.3 Proceso de terminado

Dentro del proceso de terminado se requiere hacer una limpieza de las bandas de lija, para la cual se usa neopreno basado en el proceso de fricción, una vez que se haya finalizado esto se procede a realizar los cortes de los sobrantes de cinta que fueron utilizados para pegar las bandas y como siguiente paso se debe realizar el embalaje con plásticos o cartones, tomando en cuenta que cada paquete sin importar el tamaño debe contener 20 unidades.

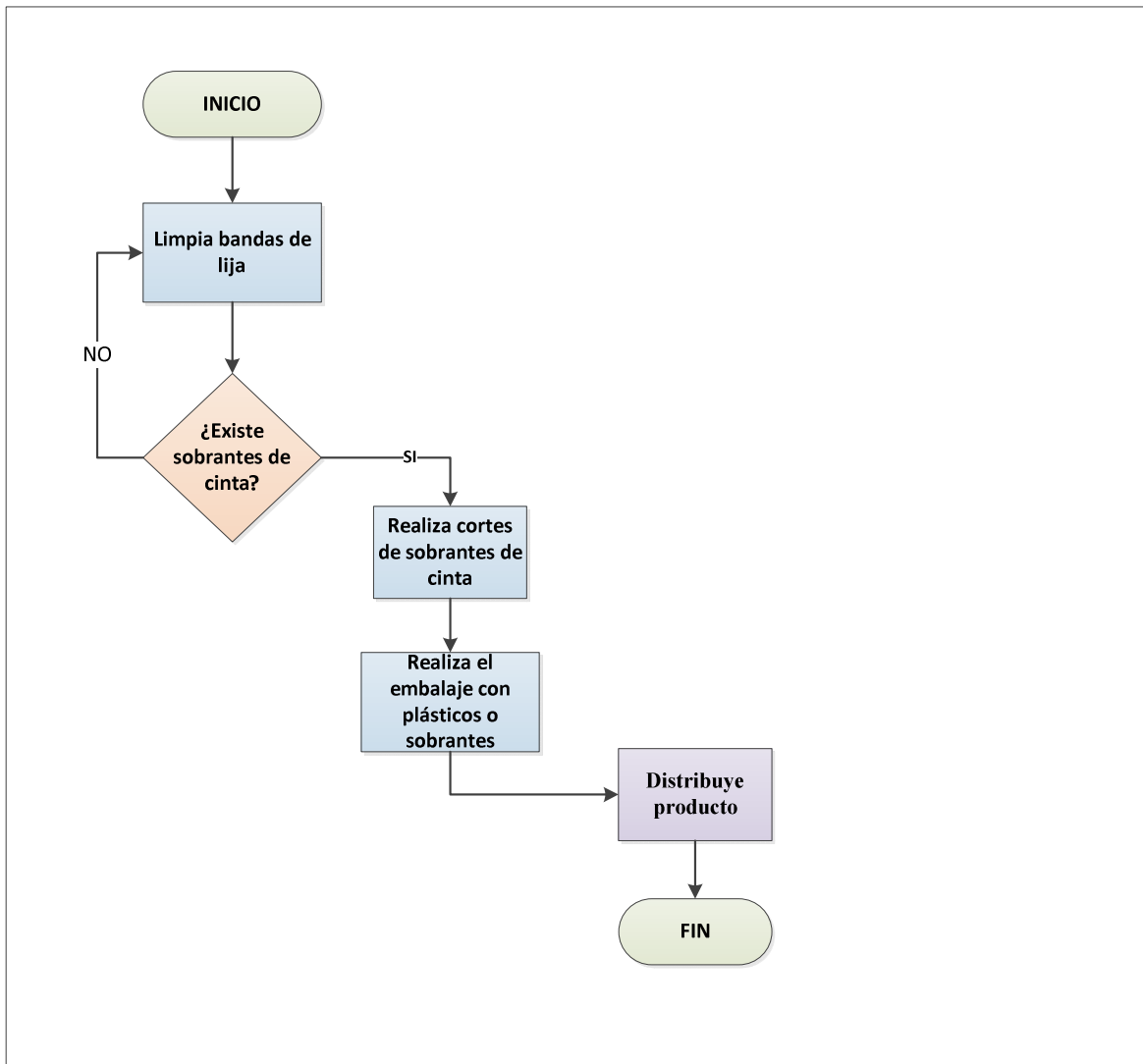


Figura 15. Proceso de terminado

3.2.4 Fabricación de bandas de lija

El proceso general consta de la unificación del proceso de medición, pegado y terminado en donde ya se tiene el producto final. Para la descripción del proceso general se va a utilizar herramientas para el análisis de procesos. Además de presenta de forma detallada las características generales de las bandas de lija

Tabla 6.

Características generales de bandas de lija

Bandas de lija	Grados	Pulgadas	Unidades en caja	Característica	
Mini Banda	ANSI	100	3 x 18	20	Para industrias metalúrgicas De alta durabilidad Para acero inoxidable
		80	3 x 21		
		60	3 x 24		
		50	4 x 21		
		40	4 x 24		
		36			
Mangas	ANSI		3 x 18	50	Para industrias madereras y metalmecánicas De alta durabilidad De excelente desempeño De alta resistencia
		400	3 x 21		
			3 x 24		
		150 a 320	4 x 21		
			4 x 24		
	36 a 120				
Portátiles	ANSI		3 x 18	50	Trabaja con presiones moderadas o fuertes Para industria metalmecánica Desempeño óptimo
			3 x 21		
		36 a 120	3 x 24		
		24	4 x 21		
		4 x 24			
Angostas	ANSI	36 a 100	1/4" a 12"	50	Impregnadas con resina Para industrias metalmecánicas Recubrimientos cerrados para asegurar un desbaste pesado
Anchas	FEPA	400	12" a 54"	50	Para industrias metalmecánicas y madereras De alta durabilidad Para operaciones ligeras e intermedias
		120 a 320			
		100			
		80			
		60			
		50			
		40			
Segmentada	ANSI	36 a 100	55" a 130"	20	Para acero inoxidable Para industrias metalmecánicas y madereras Las presiones de operación van de moderadas a fuertes

- **Hoja de trabajo PEPSU**

A través de esta herramienta se puede conocer el inicio y fin que tendrá el proceso, así como el objetivo, alcance y los usuarios.

Tabla 7.

Hoja de trabajo PEPSU

Proceso: Bandas de lija	Fecha: 13-11-2015
Objetivo: Conocer las entradas y salidas de la fabricación de bandas de lija.	Alcance: El proceso abarca el inicio y fin del proceso de fabricación de bandas de lija.

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Usuario
Empresa FANDELI	Orden de fabricación	Solicitud a bodega materia prima e insumos.	Materiales listos para la fabricación.	Bodega
		Realizar cortes a los abrasivos.	Bandas de lija de lija para continuar con el proceso.	Área de producción
		Preparar el pegamento térmico.	Prensado térmico de la banda de lija.	Área de producción.

Esta información recolectada para completar la hoja permite observar claramente cuál es el inicio y cuál es el fin del proceso, y los usuarios que son el bodeguero y el personal del área de producción.

- **Cuestionario para el diagnóstico del proceso**

El cuestionario son las preguntas que identifican la percepción de los trabajadores que se encargan del cumplimiento de sus procesos. Se aplicó un cuestionario a un representante de producción para conocer su criterio y su opinión.

1. Del proceso, ¿Qué objetivos no se está cumpliendo?

El proceso se hace tomando en cuenta la calidad que es política de la empresa y además exige la proveedora FANDELI, sin embargo existe un buen volumen de desperdicios que se desechan a la basura.

2. ¿Considera que se está cumpliendo con las características estándar establecidos?

El procedimiento para la elaboración de bandas de lija es el mismo con el que trabaja la empresa FANDELI, pero a baja escala, pero existen errores cometidos por los operarios, lo que representa pérdidas económicas y de tiempo.

3. ¿Cree que los productos y servicios permiten satisfacer las necesidades de los clientes?

Si, ya que existe a la oferta una variedad de elementos industriales, la empresa no solo vende el producto fabricado sino que también importa productos elaborados para todos los gustos y necesidades del cliente.

4. ¿El proceso guarda relación con la filosofía empresarial y políticas institucionales?

Sí, porque la misión de la empresa menciona el cumplimiento de estándares de calidad para la satisfacción de los clientes. La empresa al igual que FANDELI cumple las normas ANSI y FEPA.

5. ¿Cree que dentro del proceso se maneja el control para medir el desempeño?

Existen poco control en cada uno de los procesos, cuando se tiene un producto terminado se aplica el control de calidad ya que es el producto que se va a ofertar a l consumidor final.

6. En la actualidad, ¿Se ejecuta planes mejoras en los procesos?

No, desde que se implementó la fabricación de bandas de lija se ha seguido el mismo esquema, no se ha tomado en cuenta el mejoramiento del mismo.

7. ¿Qué problema observa en el proceso mencionado?

El principal problema es que por cumplir parámetros de calidad se está generando un nivel alto de desperdicio, este desperdicio es desechado y podría ser utilizado para otros productos. Igualmente el tiempo de espera de un proceso a otro es largo por lo que se pierde tiempo.

8. ¿Cómo piensa que debe ser el proceso que se describe?

El proceso se debe hacer en el menor tiempo posible sin tantos minutos de espera o actividades irrelevantes se le dedican más tiempo del necesario o que se repiten, estas deben ser eliminadas.

9. De acuerdo a su percepción, ¿Cuál es la diferencia entre el proceso actual y el que se debería aplicar?

La diferencia como ya se mencionó es el tiempo, un menor tiempo y menos actividades repetitivas.

- **Hoja de trabajo para el análisis de procesos (ser y deber ser)**

En la hoja de trabajo se registra todas aquellas actividades que intervienen en el proceso para identificar las actividades que no generan valor agregado y las que son una oportunidad.

Para aplicar esta herramienta se hace uso de la simbología, así:

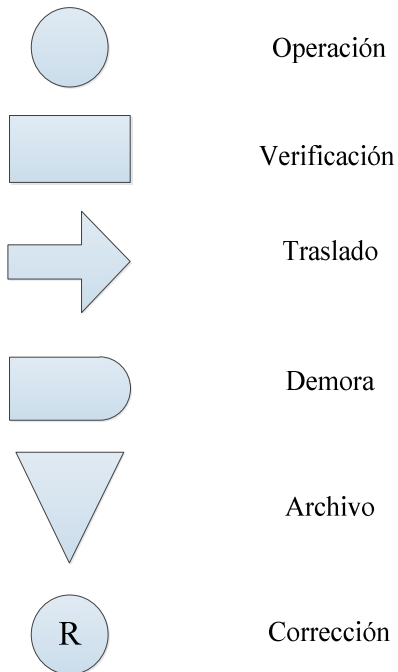


Tabla 8.

Hoja de trabajo para el análisis de procesos

Nº	Actividad	Símbolos de flujo	Minutos	○	➡	◐	◻	▽	Ⓜ
1	Seleccionar el tipo de rollo abrasivo	○	10 minutos	●					
2	Espera por proceso	◐	5 minutos			●			
3	Determinar el corte que se va a aplicar	○	4 horas	●					
4	Colocar en una mesa al abrasivo	◻	15 minutos				●		
5	Reproceso	○	15 minutos	●					
6	Ubicar las cuchillas de corte	➡	10 minutos		●				
7	Reproceso	○	10 minutos	●					
8	Espera por proceso	◐	10 minutos			●			
9	Realizar el corte	▽	5 minutos					●	
10	Obtener bandas	◻	20 minutos				●		
11	Preparar el pegamento	○	10 horas	●					
12	Verificar que los cortes de las cintas hayan sido paralelos	➡	1 minuto		●				
13	Espera por proceso	◐	5 días			●			
14	Lijar la superficie en donde se va a colocar el pegamento.	○	40 minutos	●					
15	Realizar el prensado térmico.	○	20 minutos	●					
16	Limpiar las bandas de lija.	◻	5 minutos				●		
17	Realizar cortes de los sobrantes de cinta.	○	5 minutos	●					
18	Realizar el embalaje con plásticos o sobrantes.	◻	10 minutos				●		
19	Espera por proceso	◐	20 minutos			●			
20	Distribuir producto	○	2 meses	●					

- **Matriz de valor agregado**

Esta matriz permite identificar que actividades del proceso son necesarias y agregan valor o las que no agregan valor. A continuación se muestra la tabla en donde se clasifico las actividades del proceso de fabricación de bandas de lija.

Tabla 9.

Matriz de valor agregado

		AGREGAR VALOR	
		No	Si
N E C E S A R I A	SI	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el tipo de rollo abrasivo. • Esperar por proceso. • Determinar el corte que se va a aplicar. • Limpiar las bandas de lija. • Ubicar las cuchillas de corte. • Realizar el corte. • Distribuir el producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener bandas. • Preparar el pegamento. • Realizar el prensado térmico. • Lijar la superficie en donde se va a colocar el pegamento.
	NO	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los cortes de las cintas hayan sido paralelos. • Colocar en una mesa el abrasivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el embalaje con plásticos o los sobrantes. • Realizar cortes de los sobrantes de cinta.

Como se puede ver las actividades que no generan valor agregado no contribuyen a la satisfacción del cliente, puesto que es más una revisión de una actividad.

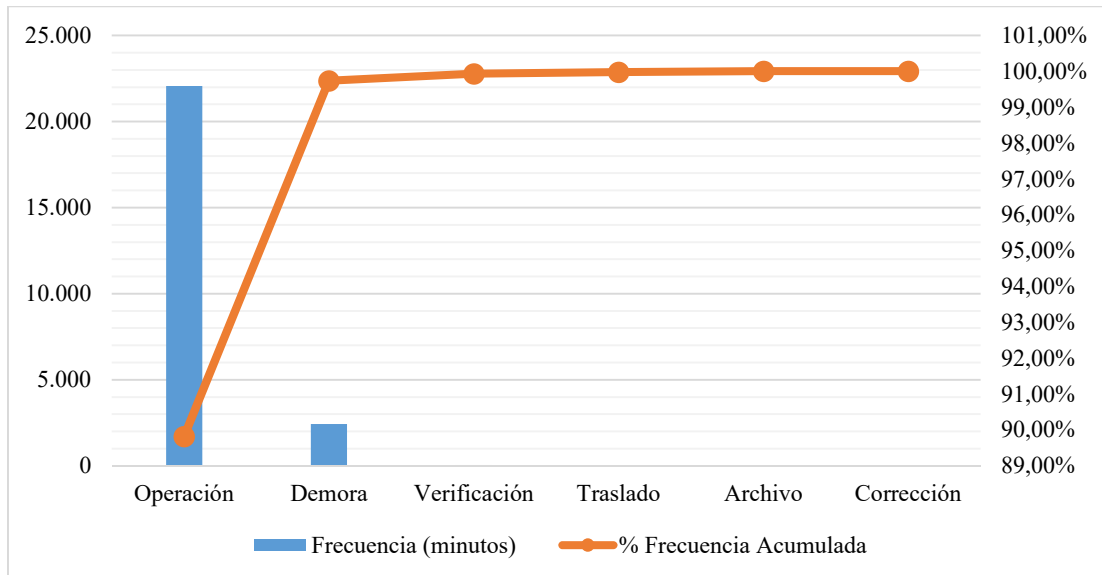
- **Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto es una herramienta con la cual se puede ordenar de forma ascendente los problemas de mayor importancia hasta los que tienen menos importancia, a la vez ayudará a tomar decisiones dentro de la empresa Representaciones Acaza S.A. y mejorar los procesos existentes.

Tabla 10.

Datos diagrama de Pareto

Actividad	Frecuencia (minutos)	Frecuencia Acumulada	% Frecuencia Acumulada
Operación	22.060	22.060	89,82%
Demora	2.435	24.495	99,73%
Verificación	50	24.545	99,93%
Traslado	11	24.556	99,98%
Archivo	5	24.561	100,00%
Corrección	0	24.561	100,00%
Total	24.561		

**Figura 16. Diagrama de Pareto**

De acuerdo a las actividades se puede ver que para el cumplimiento de un proceso se requiere un tiempo bastante elevado, y se registra un total de 20 actividades cumpliéndose en 24.561, lo que quiere decir que son 2 meses, 2 días y 20 minutos. La operación tiene un acceso en cuanto a la última actividad que es la distribución del producto, por otra parte la demora durante el proceso es más de un día.

La eficiencia del proceso se obtiene de la división de las actividades de operación para el total del tiempo que en este caso son los 24.561 minutos.

$$Eficiencia = \frac{Tiempo\ de\ Operación}{Total\ frecuencia}$$

$$Eficiencia = \frac{22.060}{24.561} = 0,8991$$

- **Diagrama de causa – efecto**

Los diagramas de causa-efecto es una técnica gráfica utilizada para identificar los problemas que son difíciles de explicar y de comprender por medio de solamente palabras. Por lo tanto se presenta el diagrama de causa-efecto para la empresa Representaciones Acaza S.A.

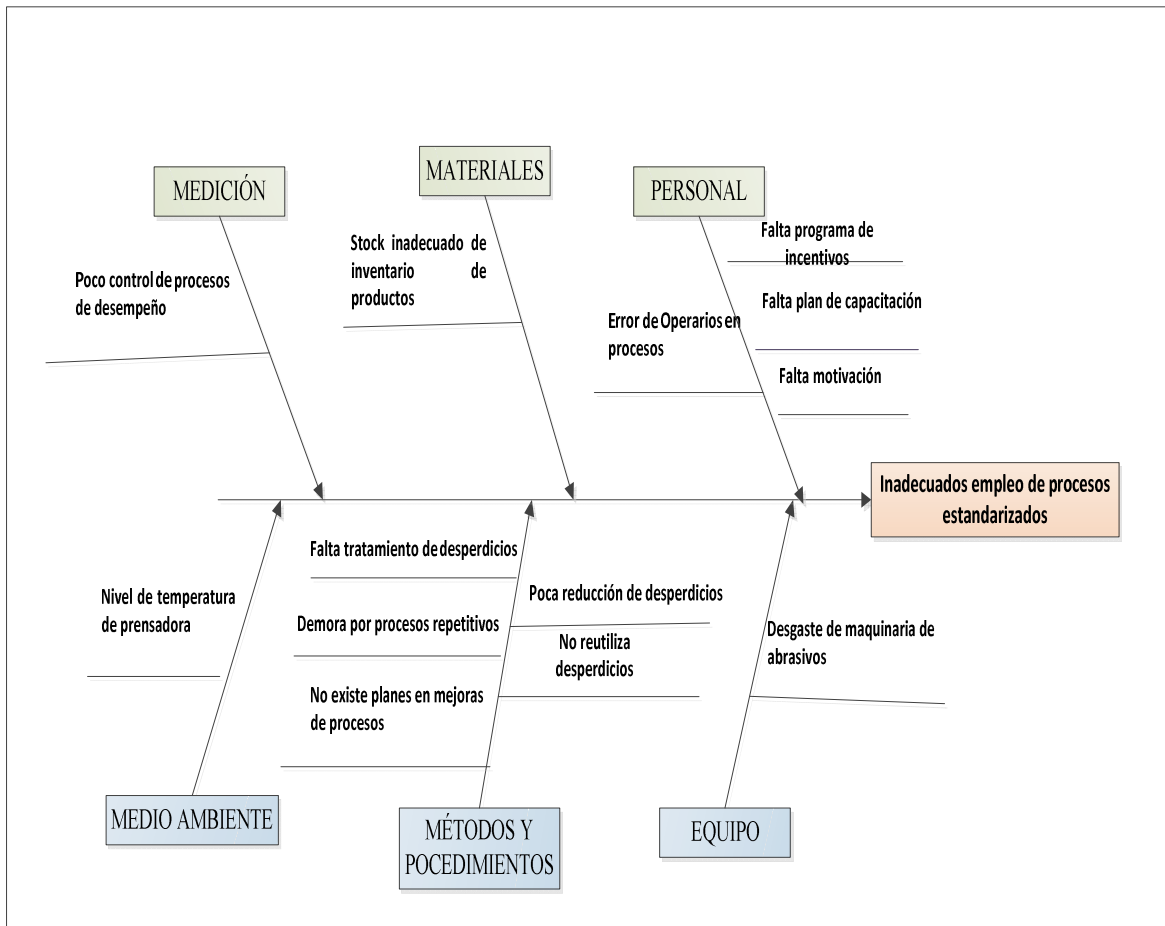


Figura 17. Diagrama Causa-Efecto

El diagrama de causa-efecto muestra que el principal problema es el inadecuado empleo de procesos estandarizados, de la cuales se derivan las causas que originan el problema.

- **5W'S + H**

El método 5W'S + H es utilizado para identificar las causas de los factores principales de los problemas generados en una empresa, para este caso es para la empresa de Representaciones Acaza S.A.

Por lo tanto este método utiliza preguntas como:

- Who? = ¿Quién?
- What? = ¿Qué?
- Where? = ¿Dónde?
- When? = ¿Cuándo?
- Why? = ¿Por qué?
- How? = ¿Cómo?

Aplicación del método 5W'S + H:

¿QUÉ SUCEDE CON EL PROCESO DE PRODUCCIÓN?

- Los procesos actuales no se han cambiado ni mejorado ya que se ha continuado trabajando con el mismo desde hace años. Implicando que la mayoría de procesos tomen un tiempo determinado más de lo normal, es decir, demora mucho. Otro de los aspectos para la existencia de este problema es la de procesos repetitivos muy reiterativos, errores en procesos y tratamiento inadecuado de desperdicios.

¿POR QUÉ?

- Falta de un plan de mejora de productos
- Falta de capacitación al personal
- Falta de incentivos y motivación al personal
- Inexistencia de un manual de funciones y procedimientos
- Poco control de evaluación del desempeño al personal

- Falta de procesos para tratamiento de desperdicios
- No reutiliza de manera adecuada los desperdicios
- Inadecuado inventario de productos

¿DÓNDE?

- Ocurre en el departamento del proceso de producción de la empresa Representaciones Acaza S.A.

¿QUIÉN?

- Todo el personal que interviene en el proceso

¿CUÁNDO?

- Cada vez que se realiza el proceso de producción desde la medición, pegado y terminado.

¿CÓMO OCURRE?

- Elaboración de bandas de lija bajo un mismo esquema no actual
- Existe volumen de desperdicios que se desechan a la basura
- Existe actividades duplicadas o repetitivas

¿CÓMO MEJORAR?

- Elaborar un plan de acción de mejoras de procesos
- Utilizar procesos estandarizados para proceso de desperdicios
- Planificar un programa de capacitación
- Motivar al personal
- Emplear un control de desempeño al personal

- **Benchmarking**

El Benchmarking es una herramienta utilizada para comparar los procesos existentes en una empresa con otra empresa con una característica similar en los procesos empleados, para mejorar los procesos existentes. (Ameca, 2014)

Dentro del Ecuador no existen empresas que fabriquen estos productos, sin embargo para el Benchmarking se considera a la empresa FANDELI S., ya que es la empresa líder en México en los procesos de fabricación de lija.

Tabla 11.

Benchmarking

TIPO	CARACTERÍSTICAS	
Interno	Acaza S.A.	Fandeli S.A
	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con una planta para la fabricación de Bandas de Lija con capacidad para lijadoras estacionarias, calibradoras y portátiles en toda medida 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con centro de Capacitación en Abrasivos que ofrece instrucción y asistencia técnica a diferentes usuarios finales, fuerza de ventas y distribuidores - Cuenta con Departamento de Investigación y Desarrollo, para diseñar nuevos y mejores productos - Cuenta con Departamento de Asesoría Técnica Especializada para asistencia y soporte técnico del uso y aplicación de abrasivos
Competitivo	<ul style="list-style-type: none"> - Es la única empresa que fabrica bandas de lija en el Ecuador con 50 años de experiencia - Posee su Matriz en la ciudad de Quito y sus Sucursales en Guayaquil y Cuenca - Cumple con los estándares de calidad ISO 9001:2008 para procesos 	<ul style="list-style-type: none"> - La primera y más grande productora de abrasivos revestidos en México y Latinoamérica, con más de 85 años de historia. - La calidad de los procesos cumple con los estándares ISO 9001:2008 - Los desperdicios siguen estrictas norma de tratamiento para la reutilización
Genérico	<ul style="list-style-type: none"> - Posee tres procesos para obtener la banda de lija: medición, pegado y terminado - Para el proceso de medición selecciona rollo de abrasivo, el tamaño, la granulación para el corte respectivo - Para el proceso de pegado utiliza catalizador para preparar el pegamento para lo cual se realiza cortes de las cintas de forma paralela y se realiza el prensado térmico. - En el proceso de terminado se utiliza neopreno basado en el proceso de fricción, continúa con los cortes de los sobrantes de cinta y realiza el embalaje con plásticos o cartones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se producen con tres materias primas básicas: granos abrasivos, adhesivos y dorsos de papel o tela. - El abrasivo se aplica por medios electrostáticos de forma que maximiza su agresividad y distribución homogénea, - Consta de dos procesos separados: fabricación y acabado. - En el proceso de fabricación se recubre el dorso con una capa adhesiva y se aplican los granos abrasivos haciéndolos pasar por un campo electrostático, Mediante este proceso se producen rollos denominados y - En el proceso de Acabado, los Jumbos se transforman en diferentes formas y medidas

3.3 Elaboración de un mapa de procesos

El mapa de procesos es una herramienta que permite visualizar las interacciones a nivel macro, además proporciona una visión sistémica de la empresa, se puede visualizar como es el funcionamiento de la empresa (Pérez, 2010, pág. 112).

A través del mapa de procesos se puede tener una visión general de la empresa, puesto que refleja todas las actividades que se realizan dentro de la empresa y están direccionadas al cumplimiento de la misión y de la visión.

A continuación se muestra los mapas de procesos en base al modelo actual y se establece un modelo propuesto para la empresa Representaciones Acaza S.A. que se encuentra dividido en tres procesos principales y que se detalla a continuación.



Figura 18. Mapa de procesos actual



Figura 19. Mapa de procesos propuesto

El mapa de procesos está compuesto por tres macro procesos que son estratégicos, operativos y de apoyo.

El proceso estratégico está a cargo de la gerencia que es la encargada de la planificación estratégica, la gestión de clientes, la realización y búsqueda de convenios y alianzas estratégicas con proveedores y por su puesto la toma de decisiones.

El proceso operativo contempla la razón de ser de la empresa y aportan valor, en este se especifica los proveedores, la producción, comercialización y postventa. Para el mapa de procesos actual de la empresa en el proceso de producción se establece la medición, pegado y terminado de las bandas de lija y su respectivo control de calidad. Mientras que para el modelo de mapa de procesos propuesto se determina la fabricación de bandas de lija, rehiltes, cilindros abrasivos, tiras de lija, rollo plomero, ruedas de flap y lápices, con el control de calidad adecuado, es decir, que dentro de este aspecto la medición, pegado y terminado son etapas del proceso de fabricación del producto. Lo que se pretende reutilizar los desperdicios para reducir los mismos y ofrecer a los clientes una variedad de productos para lograr la satisfacción de las necesidades de los clientes y conseguir su fidelización.

El proceso de apoyo es necesario para mantener el control y mejora de la empresa, condicionan el trabajo de los procesos superiores y en ocasiones determinan el éxito o fracaso empresarial, en este caso dentro de este proceso se ha contemplado la gestión financiera, gestión de recursos humanos, gestión de mantenimiento. .

3.4 Oportunidades de mejora

El principal problema dentro de la empresa es la generación de desperdicios dentro del proceso de fabricación de bandas de lija, estos desperdicios son desechados, esto se debe a que no se tiene conocimiento para que sean reutilizados. Igualmente al no tener claramente definido los procesos existe una irregularidad en la cantidad de desperdicios.

Debido a este problema en la producción, la empresa tiene una oportunidad de mejora para evitar desperdicios y generar una mayor rentabilidad, con la finalidad de que proporcione una ventaja más competitiva.

El nivel de desperdicios es apto para que sea aprovechado para el diseño de otro tipo de productos y especialidades, con el fin de que las ganancias sean mayores a las que actualmente se obtienen, puesto que a pesar de tener una utilidad, este valor es mínimo y el gasto por los desperdicios es considerable.

Para la fabricación de nuevos productos a base de los desperdicios se tomará en cuenta la calidad con la que se está manejando, puesto que al ser representante de la marca Fandeli, esta requiere el cumplimiento de estándares de calidad a los que se debe dar cumplimiento para mantener la credibilidad de los clientes.

Las ventajas que se tendrán son que la empresa tenga procedimientos puntuales, nuevos productos atractivos para los clientes y que puedan satisfacer las necesidades de los clientes actuales, reducir los productos abrasivos defectuosos, o eliminar procesos repetitivos, de la misma manera reducir el consumo y gasto de la materia prima e incrementa la productividad.

Por otra parte ante la sociedad refleja una empresa que tiene una buena administración que puede reutilizar materia prima e insumos que quedan durante el proceso de fabricación de bandas de lija y no las considera como desperdicios que generan más basura y contaminación del medio ambiente.

Para aprovechar la oportunidad de mejora es necesario que exista el compromiso dentro de la empresa, iniciando con la alta dirección y los empleados que están relacionados con el proceso de fabricación, además el apoyo del personal las demás áreas de la empresa, para que todos participen en el mejoramiento de procesos, se involucren y se pueda conseguir con éxito las metas planteadas.

4 PROPUESTA

Con la presente propuesta de optimización del proceso de bandas de lija de la empresa Representaciones Acaza S.A., a través de la fabricación de especialidades de abrasivo, se pretende que se realice un trabajo eficiente generando resultados positivos a favor de la empresa, lo que conlleva a una rentabilidad y productividad sin dejar de lado la calidad que amerita los nuevos productos.

El diseño de productos abrasivos parte de los desperdicios que se generan durante el proceso de fabricación de bandas de lija, de lo cual se aprovecha para la elaboración de nuevas especialidades que a su vez permitirá el desarrollo de una nueva línea de productos puestos a disposición al cliente. Para lo cual se emplea el manual de mejora de procesos para la elaboración del producto y sus diferentes especialidades.

Objetivo: Establecer mejoras en los procesos de fabricación de los productos mediante el aprovechamiento de los desperdicios con la creación de un manual de procedimiento para cada producto.

El indicador de medición es mediante el empleo de la ficha del volumen de desperdicios de para la fabricación de nuevas especialidades.

4.1 Diseño de producto

Es necesario que en el diseño de un producto nuevo se tome en cuenta varios aspectos que permitan tener aceptación en el mercado al cual está dirigido la empresa Representaciones Acaza S.A.

Las nuevas especialidades que se fabriquen a partir de los desperdicios reducirán costos individuales de los actuales productos fabricados, esto refleja una administración correcta por parte de las autoridades, un control de los inventarios de materia prima y nuevos productos a disposición del cliente que permitan ser demandados.

Como es de conocimiento los desperdicios de bandas de lija actualmente son irregulares al igual que los procesos de fabricación, pero a pesar de que se cree un protocolo en los procesos se va a generar desperdicios, es por tal motivo que de acuerdo al nivel de desperdicios es posible crear las siguientes especialidades abrasivas:

- Rehiletos

- Cilindros abrasivos

- Tiras de lija

- Rollo plomero

- Discos

- Ruedas flap

- Lápices

4.2 Mejora de procesos

La mejora de procesos permite lograr la calidad total de los productos abrasivos que actualmente se encuentran en la línea de fábrica de la empresa Representaciones Acaza S.A.

Al aplicar una mejora en los procesos existentes se puede mantener el control, verificar que se estén cumpliendo de acuerdo a lo especificado y verificar los resultados que se han logrado con los que se han planteado, con el propósito de medir el nivel de cumplimiento y a la vez poder aplicar una evaluación a las personas que son responsables de cumplir con el proceso productivo. Para ello, se establece la lluvia de ideas y el diagrama de causa y efecto invertido, lo cual ayuda a tener una idea en general para la solución del problema y por lo tanto mejorar los procesos estandarizados

- **Lluvia de ideas**

La lluvia de ideas es una herramienta utilizada para generar mayor cantidad de ideas en un tiempo determinado.

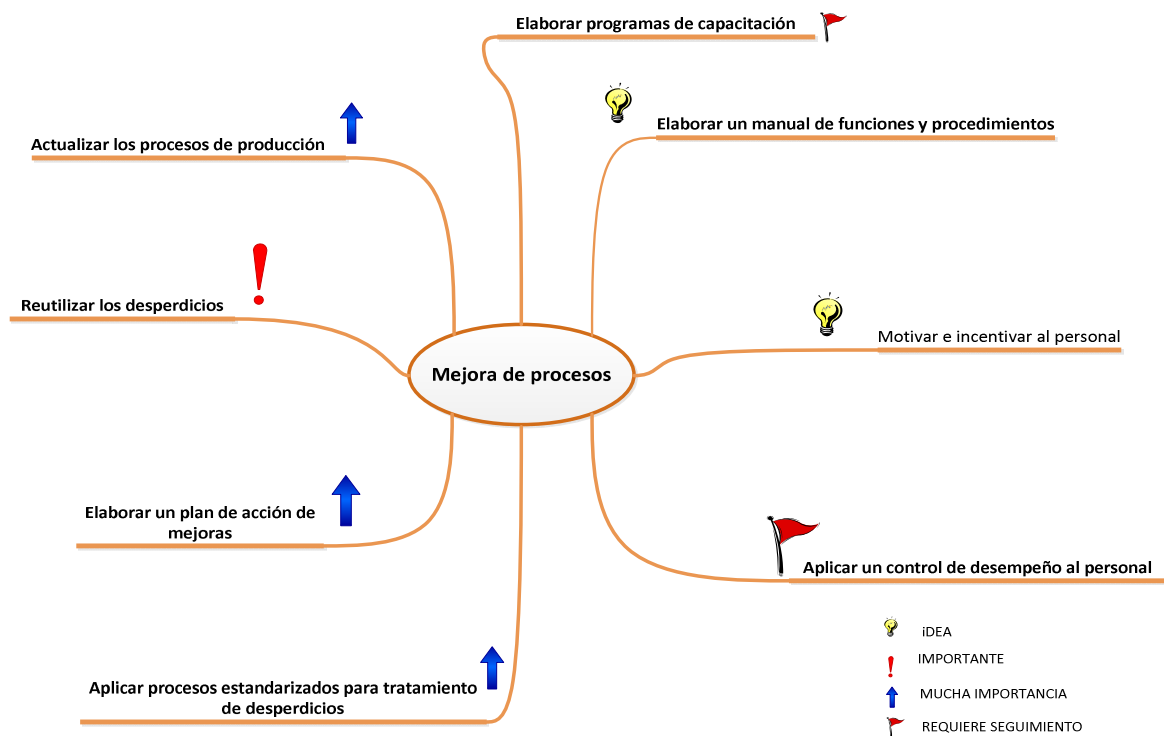


Figura 20. Lluvia de Ideas

Para canalizar la lluvia de ideas se utiliza el diagrama de causa-efecto empleado en el capítulo anterior, por lo cual se presenta de manera detallada aspectos relacionados con el mejoramiento de procesos:

- Actualizar procesos de producción
- Elaborar un plan de acción de mejoras
- Aplicar procesos estandarizados para tratamiento de desperdicios
- Reutilizar los desperdicios
- Elaborar programa de capacitación
- Elaborar un manual de funciones y procedimientos
- Motivar e incentivar al personal
- Aplicar control de desempeño al personal

- **Diagrama de causa-efecto invertido**

El diagrama de causa-efecto invertido ayuda a proponer soluciones a los problemas presentados en la empresa Representaciones Acaza S.A, es decir una mejora en los procesos.

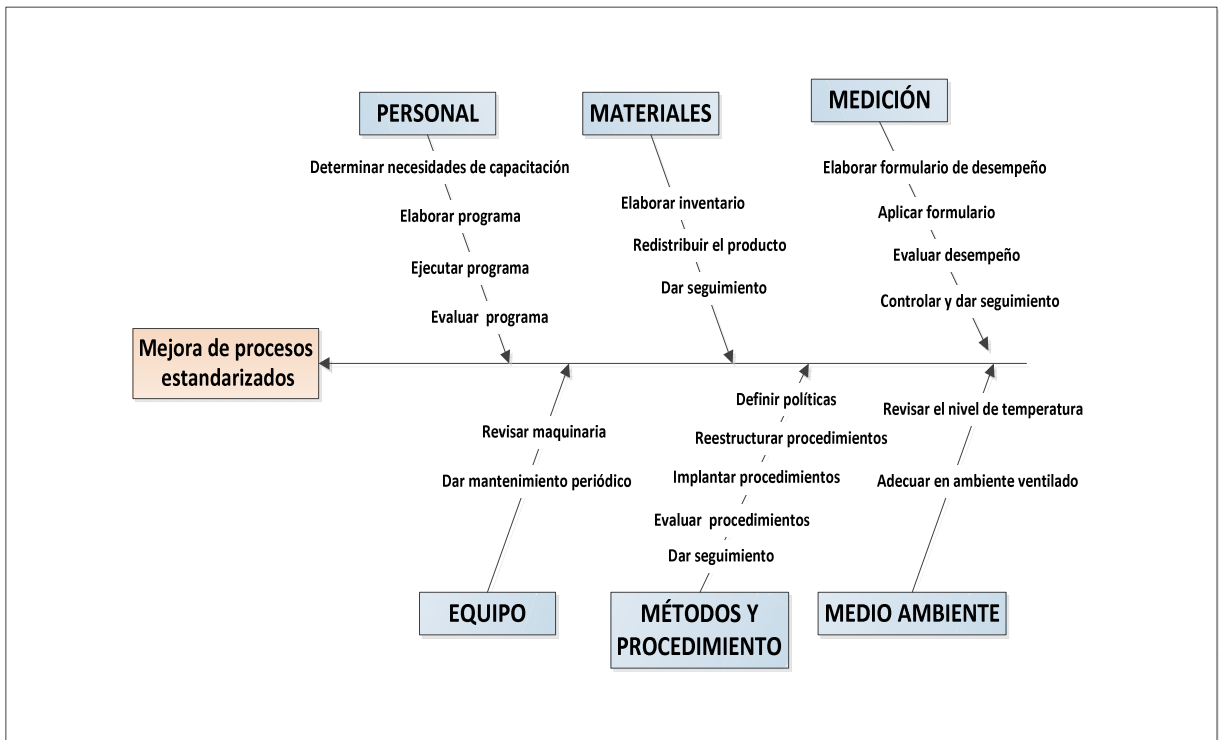


Figura 21. Diagrama Causa-Efecto Invertido

Para el proceso de mejoras se considera los aspectos del diagrama de causa-efecto como el personal, materiales, medición, equipo, medio ambiente, métodos y procedimientos

Para aplicar una mejora de procesos se presenta un manual de procesos en el que consta de la identificación de los procesos, objetivo que persigue cada proceso, responsable, alcance, igualmente identifica las entradas y salidas, actividades en orden, indicador y el diagrama de flujo.

Para la realización de una mejora de procesos se basa en los procesos actuales que se definieron en el capítulo anterior.

Para el proceso de fabricación de bandas de lija, se establecen las etapas para el proceso de fabricación del mismo dentro de la empresa Representaciones Acaza S.A, se detallan las siguientes etapas:

- Medición
- Pegado
- Terminado



Objetivo: Normalizar las actividades y registrar la documentación necesaria para que el producto sea durable.

Responsable del proceso: Jefe de producción

Alcance: Este proceso contempla desde la solicitud a bodega para que haga la entrega del abrasivo hasta el embalaje en cartones o plástico.

Entradas: Necesidad del área de producción

Salidas: Embalaje del paquete

Política:

- Antes de emprender cualquier actividad en el proceso de producción se debe utilizar la indumentaria de protección adecuada.
- El jefe de producción debe planificar los insumos necesarios y la cantidad de tiras de lija a fabricar
- Los encargados de planificación deben establecer un cronograma del tipo de abrasivos que se van a trabajar
- Los operarios deben tener conocimiento de la temperatura que requiere cada una de las bandas para ser pegados correctamente

- Los operarios deben verificar que para embalar un paquete se debe tener 20 unidades, las bandas que no completen la cantidad requerida se almacenarán para el siguiente proceso.
- Una vez culminado el proceso de fabricación el bodeguero es quien almacena para posteriormente llevarlo a vista de los clientes, el mismo que debe registrar el número de cajas disponibles para la venta

Para cumplir con los objetivos del proceso de fabricación de bandas de lija, se establece las actividades de pasos que deben seguir los operarios para llevar a cabo de manera adecuada la fabricación de bandas de lija, empleando mediante las etapas de medición, pegado y terminado:

Actividades Medición:

Nº	Actividades
1	Planificar el tipo de bandas que se necesitan para la comercialización.
2	Solicitar a bodega los rollos de abrasivos requeridos.
3	Definir los cortes de acuerdo a las pulgadas que se requieren de 18" a 81".
4	Ubicar todo el abrasivo en una mesa.
5	Realizar la medición del abrasivo.
6	Dibujar los cortes que se van a aplicar tanto horizontal como vertical.
7	Colocar las cuchillas de corte sobre el abrasivo.
8	Realizar el corte.
9	Obtener bandas.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de bandas recortadas	$(\text{Número de abrasivos medidos} / \text{Total de abrasivos planificados}) * 100$	Semanal	Cumplimiento de cronograma y metas.

***Límite inferior:** mínimo de cero bandas mal recortadas o defectuosas

***Límite superior:** máximo de tres unidades de bandas defectuosas

Indicador de eficiencia

Eficiencia	Fórmula de cálculo
Costos de producción	Productividad física / Costos directos e indirectos utilizados en la medición
Mano de obra	Numero de operarios / unidad de bandas recortadas
Tiempo de producción	Horas hombre laboradas / unidad bandas recortadas

Actividades Pegado:

Nº	Actividades
1	Recibir las bandas de lija cortadas.
2	Solicitar a bodega el pegamiento.
3	Definir la temperatura requerida.
4	Preparar del pegamento con el catalizador.
5	Lijar la superficie seleccionada para colocar el pegamento.
6	Limpiar la superficie.
7	Efectuar el prensado térmico.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de bandas pegadas	$(\text{Número de bandas pegadas} / \text{Total de bandas recibidas}) * 100$	Semanal	Todas las bandas deben ser pegadas correctamente

***Límite inferior:** mínimo de cero bandas mal pegadas o defectuosas

***Límite superior:** máximo de tres unidades de bandas defectuosas

Indicador de eficiencia

Eficiencia	Fórmula de cálculo
Costos de producción	Productividad física / Costos directos e indirectos utilizados en la actividad de pegado
Mano de obra	Numero de operarios / unidad de bandas pegadas
Tiempo de producción	Horas hombre laboradas / unidad bandas pegadas

Actividades Terminado:

N°	Actividades
1	Recibir las bandas de lija pegadas.
2	Limpiar las bandas de lija con neopreno.
3	Efectuar cortes de los sobrantes de cinta.
4	Realizar el embalaje con plásticos o cartones.
5	Las bandas sobrantes se deben almacenar para el siguiente proceso.
6	Distribuir producto o ubicarlo en bodega.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de cajas embaladas	$\left(\frac{\text{Número de cajas embaladas}}{\text{Total de cajas planificadas}} \right) * 100$	Semanal	Cumplimiento del número de caja planificadas

***Límite inferior:**

- Mínimo cero unidades de bandas defectuosas del total producido semanalmente
- Mínimo 15 unidades de banda en cada caja
- Mínimo 150 cajas semanales

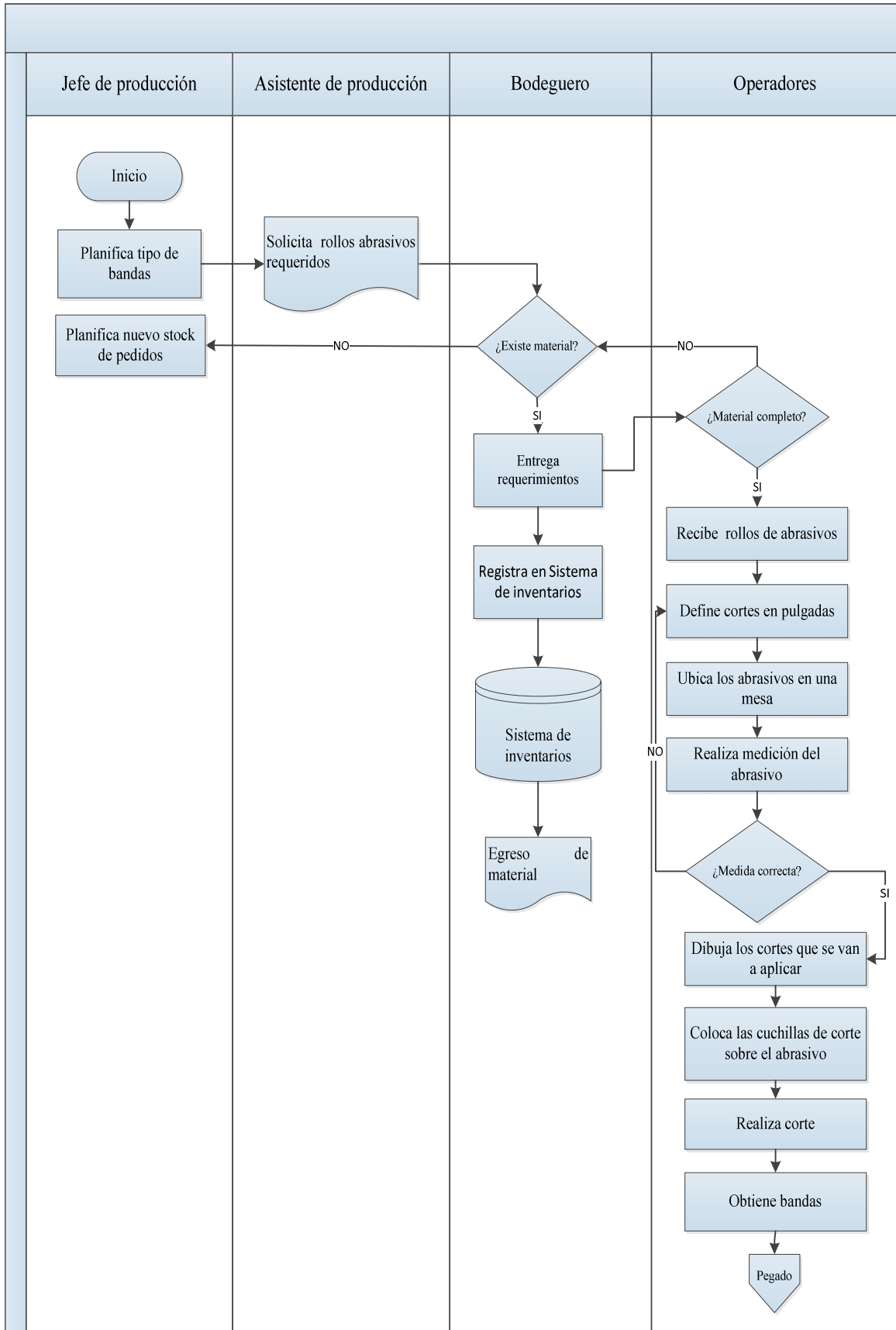
***Límite superior:**

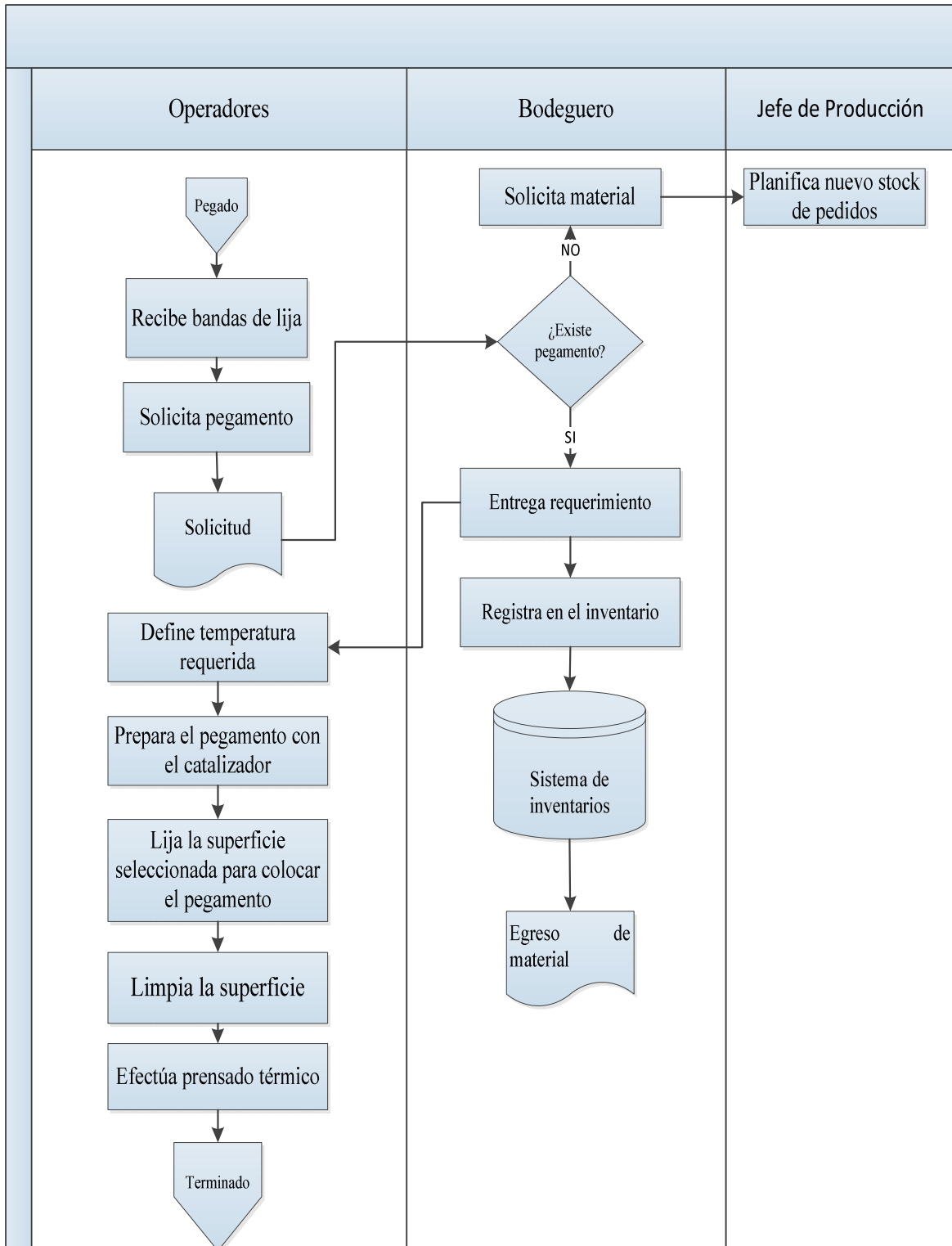
- Máximo tres unidades defectuosas del total producido semanalmente
- Máximo 20 unidades de bandas en cada caja

- Máximo 200 cajas semanales

Indicador de eficiencia

Eficiencia	Fórmula de cálculo
Costos de producción	Productividad física / Costos directos e indirectos utilizados en la actividad de terminado de bandas de lija
Mano de obra	Numero de operarios / número de cajas de bandas de lija
Tiempo de producción	Horas hombre laboradas / número de cajas de bandas de lija





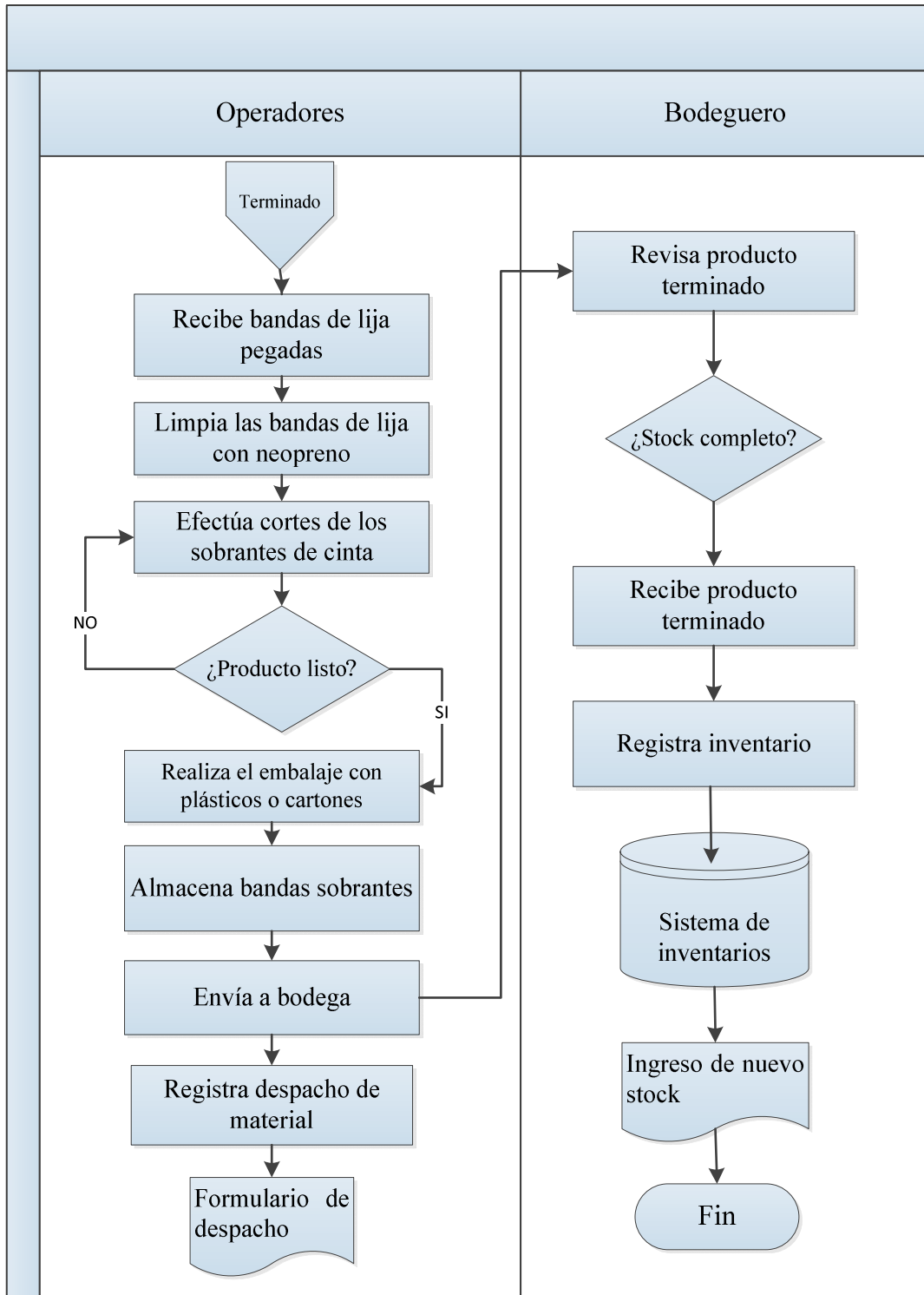


Figura 22. Mejora Proceso de Fabricación de Bandas de lija

4.2.1 Procedimientos de nuevas especialidades de abrasivos

Los productos nuevos como es de conocimiento se realizan de acuerdo al nivel de desperdicios que se obtenga y el tipo de abrasivos que se hayan utilizado, de acuerdo al material que se maneja se ha visto la posibilidad de crear cinco nuevos productos, para los cuales se especifica la descripción del proceso de cada uno y el diagrama de flujo.

Primeramente cuando finalice el proceso de corte y terminado de las bandas de lija se procede a la determinación del nivel de desperdicios y a identificar los usos para la fabricación de especialidades de cada producto y se separa para continuar con los procesos individuales.

- **Fabricación de Rehiletos**

	Manual de Procedimiento
PROCESO: Fabricación de rehiletos	

Objetivo: Reutilizar los desperdicios y registrar en documentación necesaria.

Responsable del proceso: Jefe de producción y Operarios

Alcance: Este proceso contempla desde la selección de desperdicios de bandas de lija para la especialización de rehiletos hasta la colocación en caja de los rehiletos terminados.

Entradas: Nivel de desperdicios seleccionados para especialización de rehiletos

Salidas: Rehiletos terminados

Política:

- Antes de ejecutar cualquier actividad en el proceso de fabricación del producto, el personal debe usar la indumentaria de protección para realizar este proceso.

- Los operarios con la disposición del Jefe de producción deben establecer el nivel de desperdicios para la especialización de fabricación de rehiletos, para lo cual emplea la ficha del nivel de desperdicios por especialidades.
- Deben colocar en cajas el producto terminado, en los cuales debe estar 50 piezas de rehiletos, en caso de que falten las piezas requeridas en cada caja, se debe comunicar al Jefe de Producción.

Para cumplir con los objetivos del proceso de fabricación de rehiletos, se establece las actividades de pasos que deben seguir los operarios para llevar a cabo de manera adecuada este proceso.

Actividades:

Nº	Actividades
1	Definir la graduación. De acuerdo al tipo de rehilete y tamaño se debe definir la graduación del rehilete
2	Verificar si los desperdicios de abrasivo tienen la graduación exigida. Los rehiletos se trabajan con una graduación ANSI de 80, 100, 240 o 320. En el caso de no haber abrasivos con las especificaciones necesario se procede a determinar su uso alterno.
3	Realizar la medición. Los rehiletos se realizan de dos dimensiones de 4 x ¼ pulgadas con vástago y de 4 x ½ con brida.
4	Colocar las cuchillas de corte sobre el abrasivo. Una vez que esté en la mesa se y se haya hecho la medición se procede a realizar el corte.
5	Realizar el corte. El corte de las láminas se debe realizar en forma paralela.
6	Engomar la brida. Preparar la resina de forma manual y cuando se tenga la mezcla bien preparada colocarla en la parte inferior de la brida.
7	Colocar la brida. La brida se debe colocar permitiendo que el lijado se realice de los dos lados.
8	Ubicar el vástago. El vástago se coloca cuando los rehiletos son de 4 x ¼ pulgadas y se colocan 4 capas.
9	Colocar en cajas. Las cajas deben contener 50 piezas.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de cajas	$(\text{Número de cajas} / \text{Total de cajas planificadas}) * 100$	Semanal	Cumplimiento del número de piezas establecidas en cada caja

***Límite inferior:**

- Mínimo cero unidades de rehiletes defectuosos del total producido semanalmente
- Mínimo 45 unidades de rehiletes en cada caja
- Mínimo 80 cajas de rehiletes semanales

***Límite superior:**

- Máximo tres unidades de rehiletes defectuosos del total producido semanalmente
- Máximo 50 unidades de rehíles en cada caja
- Máximo 100 cajas de rehiletes semanales

Indicador de eficiencia

Eficiencia	Fórmula de cálculo
Costos de producción	$\text{Productividad física} / \text{Costos directos e indirectos utilizados en la fabricación de rehiletes}$
Mano de obra	$\text{Numero de operarios} / \text{número de cajas de rehiletes fabricados}$
Nivel de desperdicios	$(\text{Cantidad desperdiciada} / \text{cantidad de unidades fabricadas}) * 100$
Tiempo de producción	$\text{Horas hombre laboradas} / \text{número de cajas de rehiletes fabricados}$

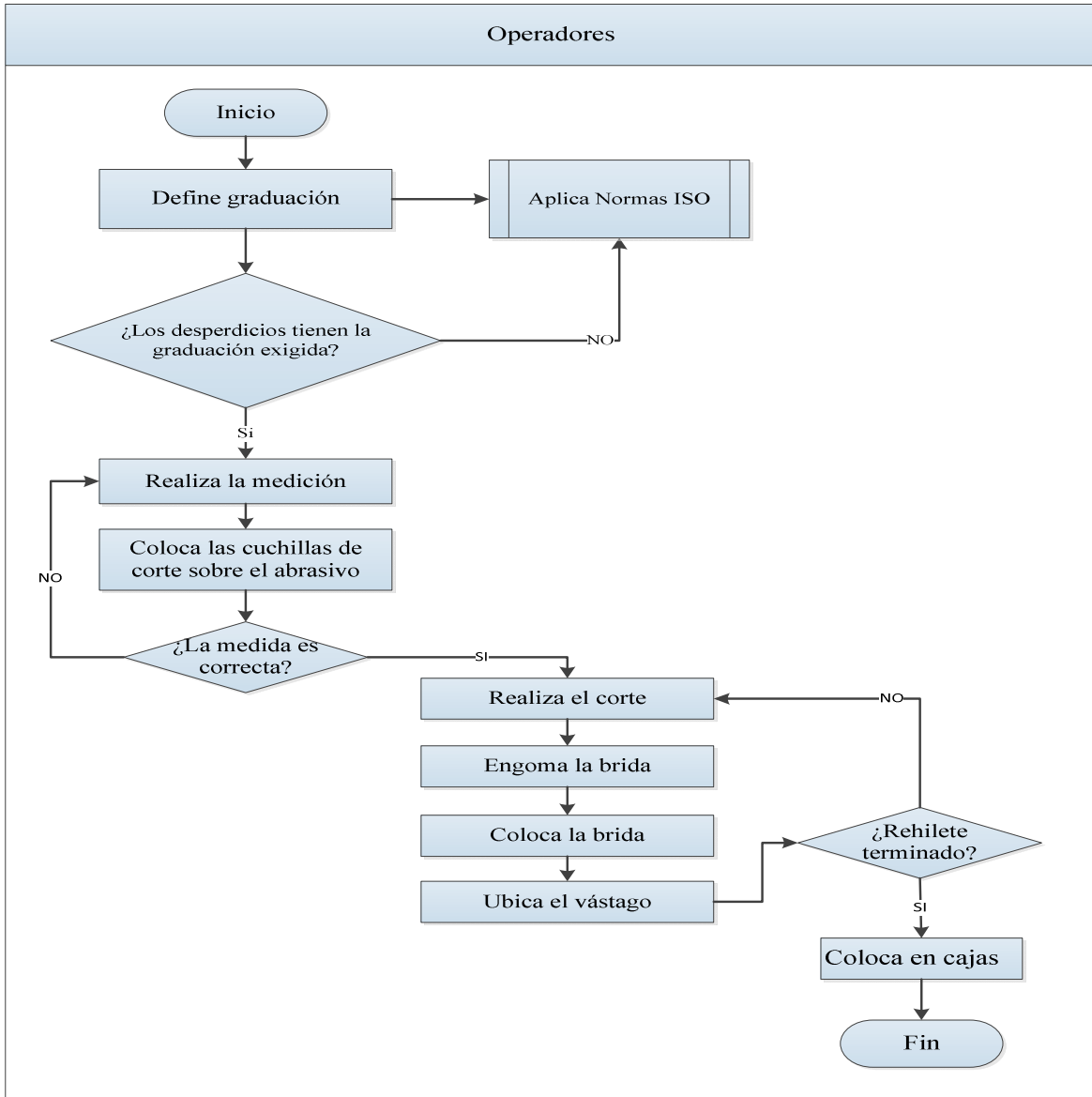


Figura 23. Fabricación de rehiletos

- **Fabricación de Cilindros abrasivos**

	<p>Manual de Procedimiento</p>
<p>PROCESO: Fabricación de cilindros abrasivos</p>	

Objetivo: Reutilizar los desperdicios para la especialidad de cilindros abrasivos y registrar en documentación necesaria.

Responsable del proceso: Jefe de producción y Operarios

Alcance: Este proceso contempla desde la selección de desperdicios de bandas de lija para la especialización de cilindros hasta la colocación en caja de los mismos ya terminados.

Entradas: Nivel de desperdicios seleccionados para especialización de cilindros

Salidas: Cilindros abrasivos terminados

Política:

- Cada operario debe utilizar la protección adecuada para la realización de este proceso de fabricación
- Los operarios con la disposición del Jefe de producción deben establecer el nivel de desperdicios para la especialización de fabricación de cilindros abrasivos
- Deben utilizar la ficha del nivel de desperdicios por especialidades
- Los operarios son encargados de colocar en cajas en los cuales debe estar 19 cilindros de acuerdo a las dimensiones especificadas.

Para cumplir con los objetivos del proceso de fabricación de cilindros abrasivos, se establece las actividades que deben seguir los operarios para llevar a cabo de manera óptima este proceso de fabricación.

Actividades:

1. **Montar la máquina ensambladora de tubos barra de acero.** La máquina debe tener un diámetro 0,051 m de ancho x 1 m de largo.



2. **Limpiar la barra con alcohol y grasa.** La barra en cada proceso que se vaya a utilizar tendrá que ser limpiada.

3. **Preparar tela drill y papel craft.** Los dos productos tendrán un ancho de 0,051 m.

4. **Colocar producto de lija en desembobinador.**



5. **Preparar el adhesivo manual.** El adhesivo manual se prepara con el adhesivo artecol, la resina melanina y el endurecedor con las siguientes cantidades.

Componente	Código	Cantidad para 100g.
Adhesivo Artecol PU 1k	504549	100
Resina melanina	500363	10
Endurecedor	504548	10

6. **Ensamble del tubo.** Para esto se realiza los siguientes pasos:

- Embobinar en la barra de acero de laminación con papel kraft y tela drill de izquierda a derecha.



- Aplicar capa uniforme sobre la tela embobinada y mantener girando la barra.



- Aplicar una capa de adhesivo sobre el dorso del producto.



- Aplicar una nueva capa de adhesivo sobre la tela embobinada y mantener girando.

- Aplicar nueva capa de adhesivo sobre el dorso del producto.
- Embobinar sobre la tela drill la tira del producto, embobinando de derecha a izquierda.



- Aplicar una presión uniforme con rodillo de hule a todo lo ancho y largo de la barra embobinada.



- Ya concluido el laminado y ensamble de tubo se desmontara barra.



- Colocar barra en carro de ambientado y dejar reposar durante 12 horas a temperatura ambiente. Antes de su corte.

7. Corte de tubos manual:

- Retirar del tubo laminado el papel kraft.
- Colocar tubo laminado en barra de corte de un ancho 0.051 m.
- Asegurar tubo colocando en ambas orillas con cinta masking. De tal forma que no se pueda mover el tubo hacia las orillas.
- Colocar barra hexagonal con ranuras de guía las cuales tendrán una separación de 0.051m.



Barra hexagonal con ranuras

- Ajustar cuchilla para corte.



Cuchilla

- Poner a girar la barra para comenzar con el corte.
- Cortar tubos bajando la porta cuchilla de brazo ejerciendo presión moderada de tal forma que se observe el corte del tubo.
- Una vez concluido el corte retirar tubos de la barra de corte.

8. Terminado. Colocar los cilindros en las cajas correspondientes. Es importante mencionar que de un tubo se obtiene 19 cilindros de acuerdo a las dimensiones especificadas.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de cajas	$(\text{Número de cajas} / \text{Total de cajas planificadas}) * 100$	Semanal	Cumplimiento del número de unidades por caja

***Límite inferior:**

- Mínimo cero unidades defectuosas del total producido semanalmente
- Mínimo 18 unidades de cilindros en cada caja
- Mínimo 40 cajas semanales

***Límite superior:**

- Máximo dos unidades de cilindro defectuosas del total producido semanalmente
- Máximo 19 unidades de cilindros en cada caja

- Máximo 50 cajas semanales

Indicador de eficiencia

Descripción	Fórmula de cálculo
Costos de producción	Productividad física / Costos directos e indirectos utilizados en la fabricación de cilindros abrasivos
Mano de obra	Numero de operarios / número de cajas de cilindros fabricados
Nivel de desperdicios	$(\text{Cantidad desperdiciada} / \text{cantidad de unidades fabricadas}) * 100$
Tiempo de producción	Horas hombre laboradas / número de cajas de cilindros fabricados

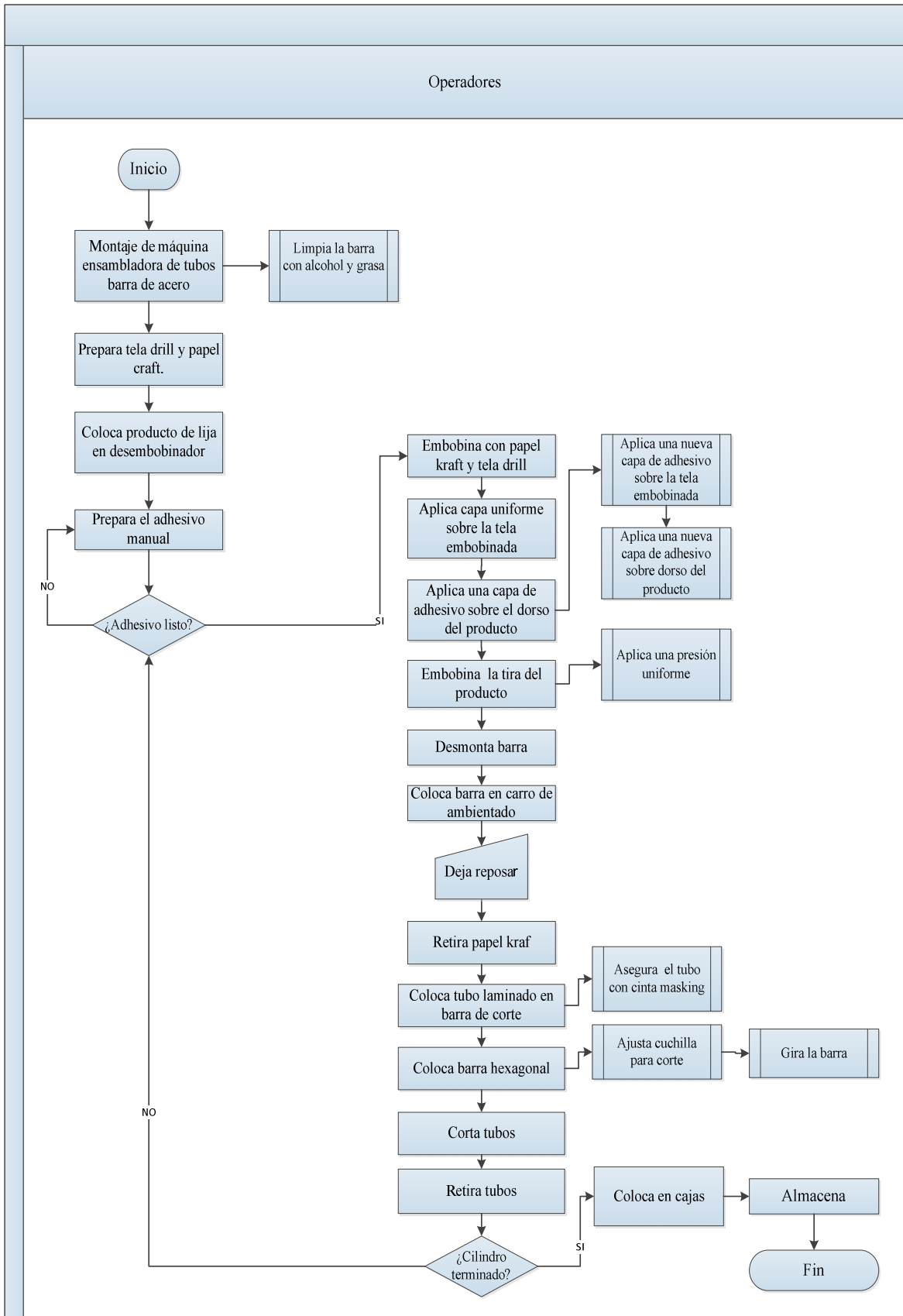


Figura 24. Fabricación de cilindros

- **Fabricación de Tiras de lija**



Objetivo: Reutilizar los desperdicios para la especialidad de tiras de lija y registrar en documentación necesaria.

Responsable del proceso: Jefe de producción y Operarios

Alcance: Este proceso contempla desde la selección de desperdicios de bandas de lija para la especialización de tiras de lija hasta la colocación en caja de los mismos ya terminados.

Entradas: Nivel de desperdicios seleccionados para especialización de tiras de lija

Salidas: Tiras de lija terminados

Política:

- Cada operario debe utilizar la protección adecuada para la realización de este proceso de fabricación, sin la indumentaria adecuado no pueden participar de este proceso
- Los operarios con la disposición del Jefe de producción deben establecer el nivel de desperdicios para la especialización de tiras de lija,
- Deben emplear la ficha del nivel de desperdicios por especialidades para establecer los desperdicios
- Los operarios son quienes colocan en cajas en los cuales debe estar entre 15 o 20 unidades, si es en empaques debe estar 50 unidades.

Para cumplir con los objetivos del proceso de fabricación de tiras de lija, se establece las actividades que deben seguir los operarios para llevar a cabo de manera óptima este proceso.

Actividades:

N°	Actividades
1	Medición: - Colocar el abrasivo en una mesa. - Efectuar la dimensión del abrasivo. Las tiras de lija tendrán una dimensión de 70 x 419 mm.
2	Corte: - Colocar las cuchillas de corte sobre el abrasivo. - Realizar el corte.
3	Terminado: - Una vez finalizado retirar las tiras y ubicar 15 o 20 unidades en cada caja o en empaques 50 unidades.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de cajas o empaque	$\frac{\text{Número de cajas o empaque}}{\text{Total de cajas o empaque planificadas}} * 100$	Semanal	Cumplimiento del número de unidades por caja o empaque

***Límite inferior:**

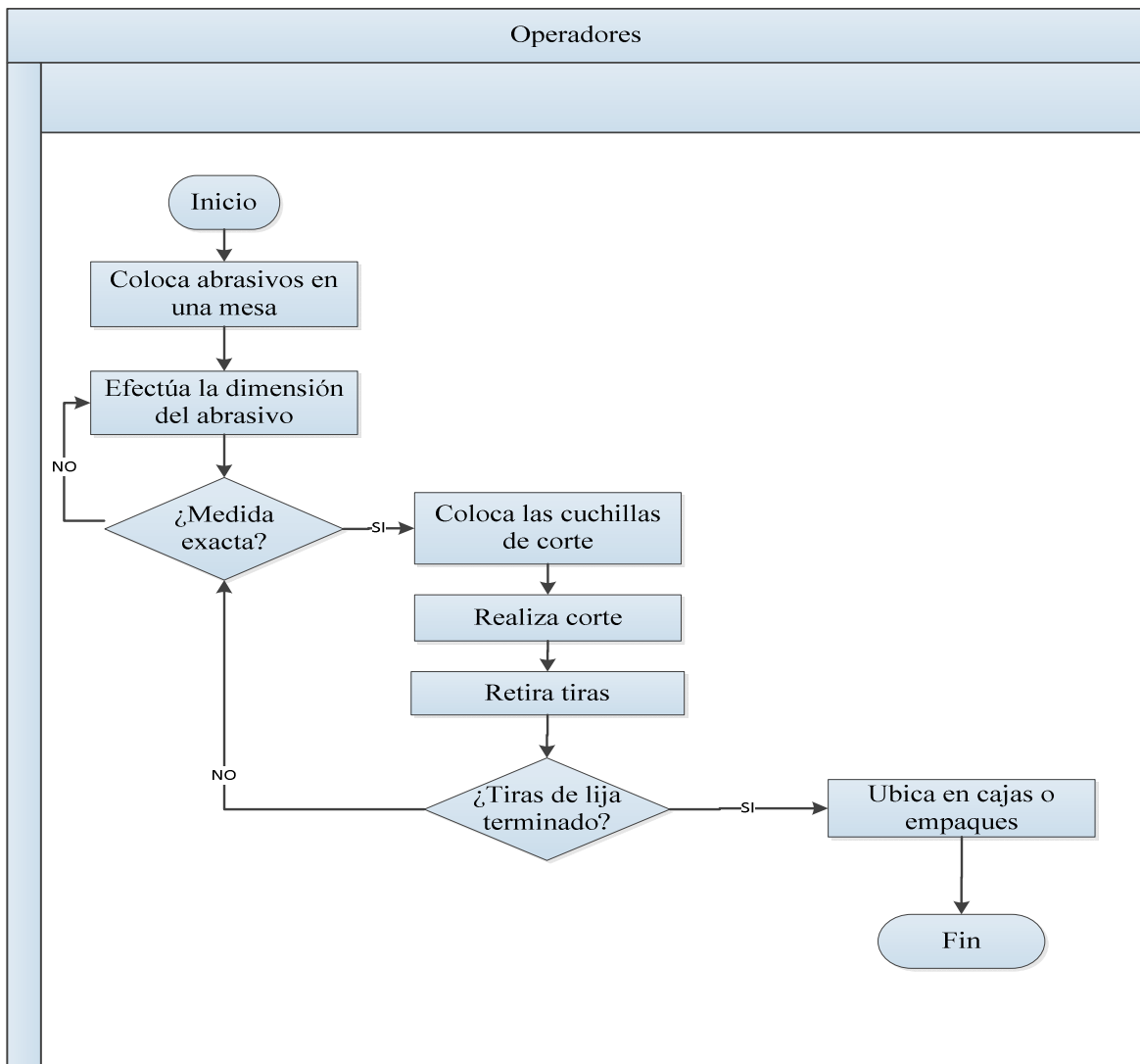
- Mínimo cero unidades defectuosas del total producido semanalmente
- Mínimo 15 unidades de tiras de lija en cada caja
- Mínimo 80 semanales

***Límite superior:**


- Máximo tres unidades de tiras de lija defectuosas del total producido semanalmente
- Máximo 20 unidades de tiras de lija en cada caja
- Máximo 100 cajas semanales

Indicador de eficiencia

Descripción		Fórmula de cálculo
Costos de producción		Productividad física / Costos directos e indirectos utilizados en la fabricación de tiras de lija
Mano de obra		Numero de operarios / número de cajas de tiras de lija fabricadas
Nivel de desperdicios		(Cantidad desperdiciada / cantidad de unidades fabricadas) * 100
Tiempo de producción		Horas hombre laboradas / número de cajas de tiras de lija fabricadas

**Figura 25. Fabricación de Tiras de lija**

- **Fabricación de Rollo plomero**

	Manual de Procedimiento
PROCESO: Fabricación de Rollo plomero	

Objetivo: Reutilizar los desperdicios para la especialidad de rollo plomero y registrar en documentación necesaria.

Responsable del proceso: Jefe de producción y Operarios

Alcance: Este proceso contempla desde la selección de desperdicios para la especialización de rollo plomero hasta la colocación en caja de los mismos ya terminados.

Entradas: Nivel de desperdicios seleccionados para especialización de rollo plomero

Salidas: Rollo plomero terminado

Política:

- Cada operario debe utilizar la protección adecuada para la realización de este proceso de fabricación
- Los operarios con la disposición del Jefe de producción deben establecer el nivel de desperdicios para la especialización de fabricación de rollo plomero,
- Deben utilizar la ficha del nivel de desperdicios por especialidades
- Los operarios colocan en cajas de presentación y almacenan el rollo plomero para su posterior entrega a bodega
- Los operarios deben cumplir los tiempos de entrega referentes al proceso de fabricación de este producto

Para cumplir con los objetivos del proceso de fabricación de cilindros abrasivos, se establece las actividades que deben seguir los operarios para llevar a cabo de manera óptima este proceso de fabricación.

Actividades:

N°	Actividades
1	<p>Preparado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpiar la máquina ensambladora de tubos de acero. - Preparar papel kraf y tela drill blanca. - Ubicar en el desembobinador el producto de lija.
2	<p>Preparar el adhesivo manual:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar adhesivo artecol, resina melanina y endurecedor.
3	<p>Ensamble del tubo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Embobinar en la barra de acero de laminación con papel kraft y tela drill. - Aplicar una capa de adhesivo sobre la tela embobinada. - Colocar una capa de adhesivo a unos 5 centímetros del dorso del producto. - Aplicar una nueva capa a la tela y al dorso del producto. - Embobinar el producto sobre la tela drill verificando que se realice uniformemente. - Se deja reposar por un tiempo de 12 minutos antes de realizar su corte
4	<p>Corte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quitar el papel kraf. - Colocar el tubo en laminado en la barra de corte. - Verificar que el tubo no se pueda mover hacia las orillas. - Ubicar la barra hexagonal con ranuras que tengan una separación de 0,051m. - Ajustar la cuchilla para corte. - Cortar rollo verificando que el corte se realice uniforme. El producto tendrá 0,051m x 45,75 m.
5	<p>Terminado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retirar de la barra de corte. - Ubicar en las cajas de presentación y almacenar.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de cajas de presentación	$(\text{Número de cajas de presentación} / \text{Total de cajas de presentación planificadas}) * 100$	Semanal	Cumplimiento del número de rollos en cajas de presentación y almacenadas

***Límite inferior:**

- Mínimo cero unidades defectuosas del total producido semanalmente
- Mínimo 8 unidades de rollo plomero en cada caja
- Mínimo 40 cajas semanales

***Límite superior:**

- Máximo dos unidades de rollo plomero defectuosas del total producido semanalmente
- Máximo 10 unidades de rollo plomero en cada caja
- Máximo 50 cajas semanales

Indicador de eficiencia

Descripción	Fórmula de cálculo
Costos de producción	$\text{Productividad física} / \text{Costos directos e indirectos utilizados en la fabricación de rollo plomero}$
Mano de obra	$\text{Numero de operarios} / \text{número de cajas de rollo plomero fabricados}$
Nivel de desperdicios	$(\text{Cantidad desperdiciada} / \text{cantidad de unidades fabricadas}) * 100$
Tiempo de producción	$\text{Horas hombre laboradas} / \text{número de cajas de rollo plomero fabricados}$

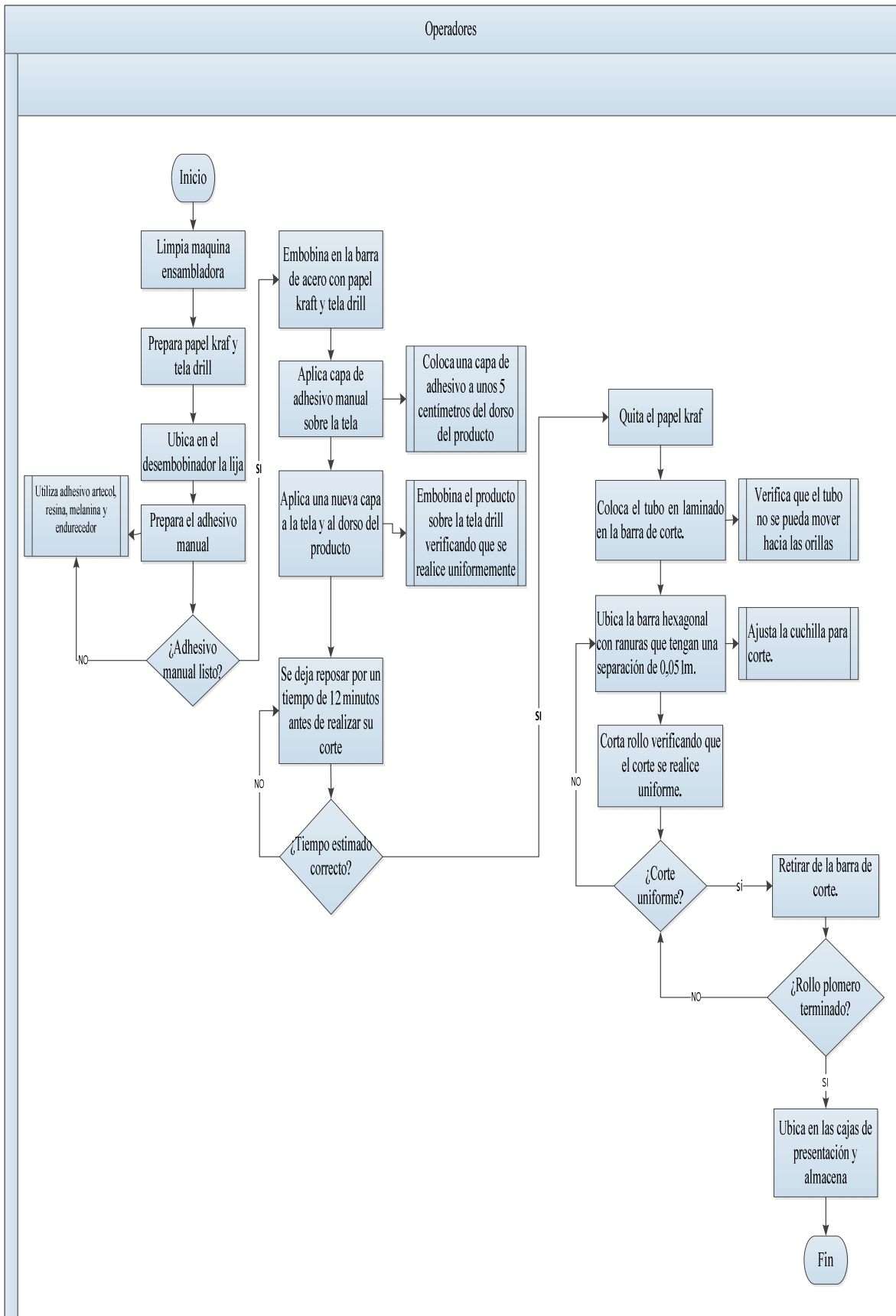


Figura 26 Fabricación de Rollo plomero

- **Fabricación de Discos de abrasivo**



Objetivo: Reutilizar los desperdicios para la especialidad de discos abrasivos y registrar en documentación necesaria.

Responsable del proceso: Jefe de producción y Operarios

Alcance: Este proceso contempla desde la selección de desperdicios para la especialización de discos abrasivos hasta la colocación en caja del producto ya terminado

Entradas: Nivel de desperdicios seleccionados para especialización de discos abrasivos

Salidas: Disco abrasivo terminado

Política:

- Los operarios deben utilizar la indumentaria de protección antes de realizar las actividades de fabricación del producto
- Los operarios con la disposición del Jefe de producción deben establecer el nivel de desperdicios para la especialización de discos abrasivos,
- Para el nivel de desperdicios deben emplear la ficha del nivel de desperdicios por especialidades
- Una vez terminado el proceso de fabricación se debe colocar en cajas para su respectivo almacenamiento.

Para cumplir con los objetivos del proceso de fabricación de discos abrasivos, se establece las actividades a seguir por los operarios para llevar a cabo de manera óptima este proceso.

Actividades:

N°	Actividades
1	Medición: <ul style="list-style-type: none"> - Poner el abrasivo en una mesa. - Efectuar la dimensión del abrasivo. El tamaño de la plantilla deben ser de 5 o 6 pulgadas de diámetro con o sin orificio de succión.
2	Corte: <ul style="list-style-type: none"> - Cortar con suaje la plantilla a la dimensión requerida.
3	Terminado: Una vez finalizado limpiar los residuos que quedan del corte y colocar en cajas para que sean almacenados.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de cajas	$(\text{Número de cajas} / \text{Total de cajas planificadas}) * 100$	Semanal	Cumplimiento del número cajas almacenadas

***Límite inferior:**

- Mínimo cero unidades defectuosas del total producido semanalmente
- Mínimo 45 unidades de discos en cada caja para almacenamiento
- Mínimo 120 cajas semanales

***Límite superior:**

- Máximo tres unidades de discos defectuosas del total producido semanalmente
- Máximo 50 unidades de discos en cada caja para almacenamiento
- Máximo 150 cajas semanales

Indicador de eficiencia

Descripción	Fórmula de cálculo
Costos de producción	$\text{Productividad física} / \text{Costos directos e indirectos utilizados en la fabricación de discos de abrasivo}$
Mano de obra	$\text{Numero de operarios} / \text{número de cajas de discos de abrasivo fabricados}$
Nivel de desperdicios	$(\text{Cantidad desperdiciada} / \text{cantidad de unidades fabricadas}) * 100$
Tiempo de producción	$\text{Horas hombre laboradas} / \text{número de cajas de discos de abrasivo fabricados}$

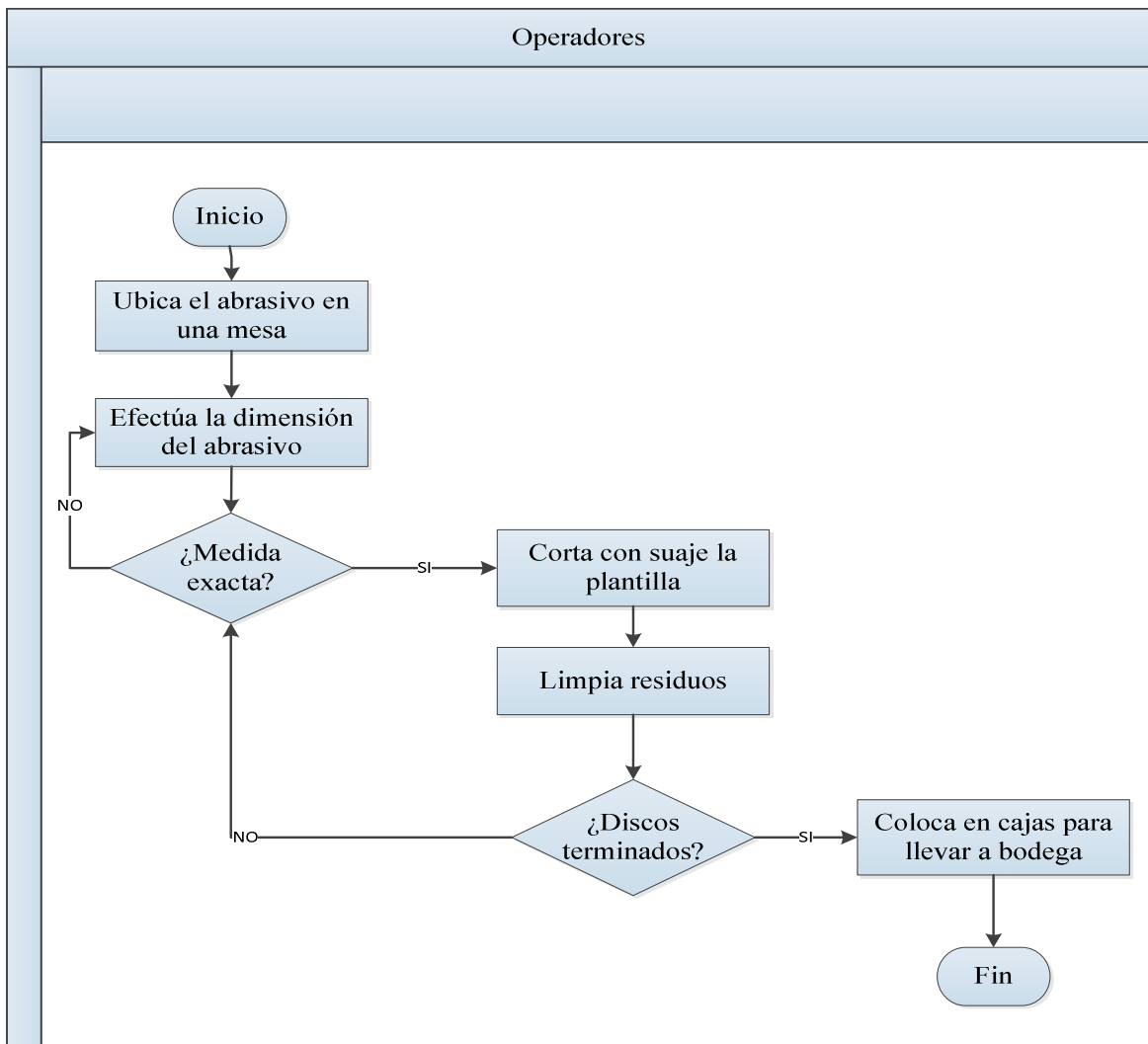


Figura 27. Fabricación de discos de abrasivo

- **Fabricación de Ruedas flap**

	Manual de Procedimiento
PROCESO: Fabricación de Ruedas de flap	

Objetivo: Reutilizar los desperdicios para la especialidad de ruedas de flap y registrar en documentación necesaria.

Responsable del proceso: Jefe de producción y Operarios

Alcance: Este proceso contempla desde la selección de desperdicios para la especialización de ruedas de flap hasta el proceso de culminación del producto ya fabricado

Entradas: Nivel de desperdicios seleccionados para especialización de ruedas de flap

Salidas: Disco abrasivo terminado

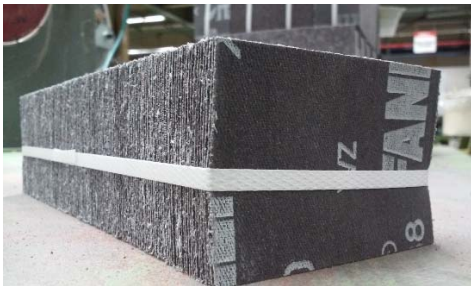
Política:

- Los operarios deben utilizar la indumentaria de protección antes de realizar cualquier tipo de proceso de fabricación
- Los operarios con la disposición del Jefe de producción deben establecer el nivel de desperdicios para la especialización de ruedas de flap
- Para los desperdicios deben anotar en la ficha del nivel de desperdicios por especialidades
- Antes de culminar con el proceso de fabricación deben tener cuidado y esperar alrededor de 30 minutos antes de obtener el producto terminado

Para cumplir con los objetivos del proceso de fabricación de ruedas flap, se establece las actividades a seguir por los operarios para llevar a cabo de manera óptima este proceso.

Actividades:**Corte y flejado de producto:**

1. El corte de los flaps tendrá una dimensión de 0.051 m x 0.51 m los cuales son acomodados en una sola posición para la conformación del bloque.
2. Conformar bloque de 193 mm de longitud.
3. Colocar Fleje a presión para sujetar bloque conformado como lo indica la siguiente figura:

**Ranurado de Bloque**

1. Realizar ranurado con sierra en bloque como lo indica la imagen.

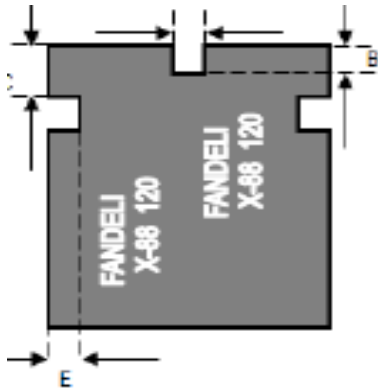
A =Ancho de la ranura superior 2 mm.

B =Profundidad de la ranura 2.8 mm

C = Longitud de ceja 7.0 mm

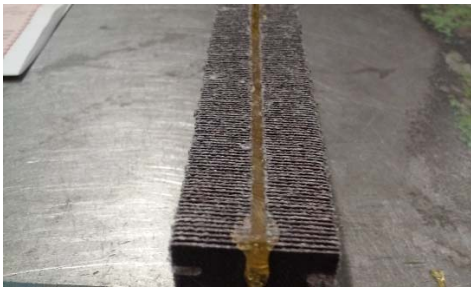
D = Ancho de la ranura lateral 2.0 mm

E = Profundidad de ranura lateral 3.8 mm



Colocación de JET MELT:

1. Ya ranurado el bloque rellenar en la ranura superior con Jet Melt. Cuidando que no se generen burbujas de aire en el interior de la ranura. Como lo indica la figura siguiente.



Engomado de brida:

1. Realizar preparación manual de resina para 100 g la cual se realizará con los componentes siguientes:
 - Resina (código 500371) =37.5 g
 - Resina (código 503719) =37.5 g
 - Resina (código 500455) =28.6.5 g
2. Agitar durante 2 o 3 min. Hasta observar que se encuentran bien mezclados los 3 componentes.
3. Ya teniendo la mezcla preparada colocar una capa de resina preparada en la parte interior de la brida metálica tal como lo indica la siguiente figura.



Engomado de bloque

1. Para el engomado del bloque se realizara la preparación manual de la resina 100 g la cual se realizará con los componentes siguientes:
Resina (código 500371) =50 g.
Resina (código 503719) =50 g.
2. Agitar durante 2 o 3 min. Hasta observar que se encuentran bien mezclados los 2 componentes.
3. Ya teniendo la mezcla preparada se realizara un precalentado al bloque de lija el cual será a una temperatura de 115° C en un tiempo de 2 a 3 min.
4. Posteriormente aplicar capas de resina preparada en el bloque e introducirlo al horno a la temperatura de 115° C de tal forma que la resina penetre hasta la donde comienza el ranurado lateral de bloque como lo indica en la figura que se muestra a continuación.



**Penetración de
resina**

Ensamble de rueda

1. Colocar tornillo y primera brida sobre la base como lo indica a continuación.



2. Retirar fleje del bloque y 2 flaps de los extremos para logra manipular al momento del ensamble el bloque.
3. Posteriormente colocar el bloque sobre la brida y la resina en el tornillo.
4. Colocar segunda brida en la parte superior para realizar el ensamble total de la rueda apretando tuerca del tornillo como lo indica la figura siguiente.



Ambientado de la rueda

1. Colocar las ruedas sobre un carro en el cual se pueda manipular la rueda y así lograr evitar escurrimiento.
2. Dar vueltas a la rueda ensamblada hasta observar qué no exista escurrimiento.
3. Dejar al medio ambiente las ruedas fabricadas durante 12hrs.
4. Ya cumplido con su ambientado meter la rueda a horno durante 30min. A una temperatura de 120° C
5. Cumplido su tiempo de curado sacar la rueda ya fabricada.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de ruedas flap	$(\text{Número de ruedas flap} / \text{Total de ruedas flap planificadas}) * 100$	Semanal	Cumplimiento del número de ruedas flap fabricados

***Límite inferior:**

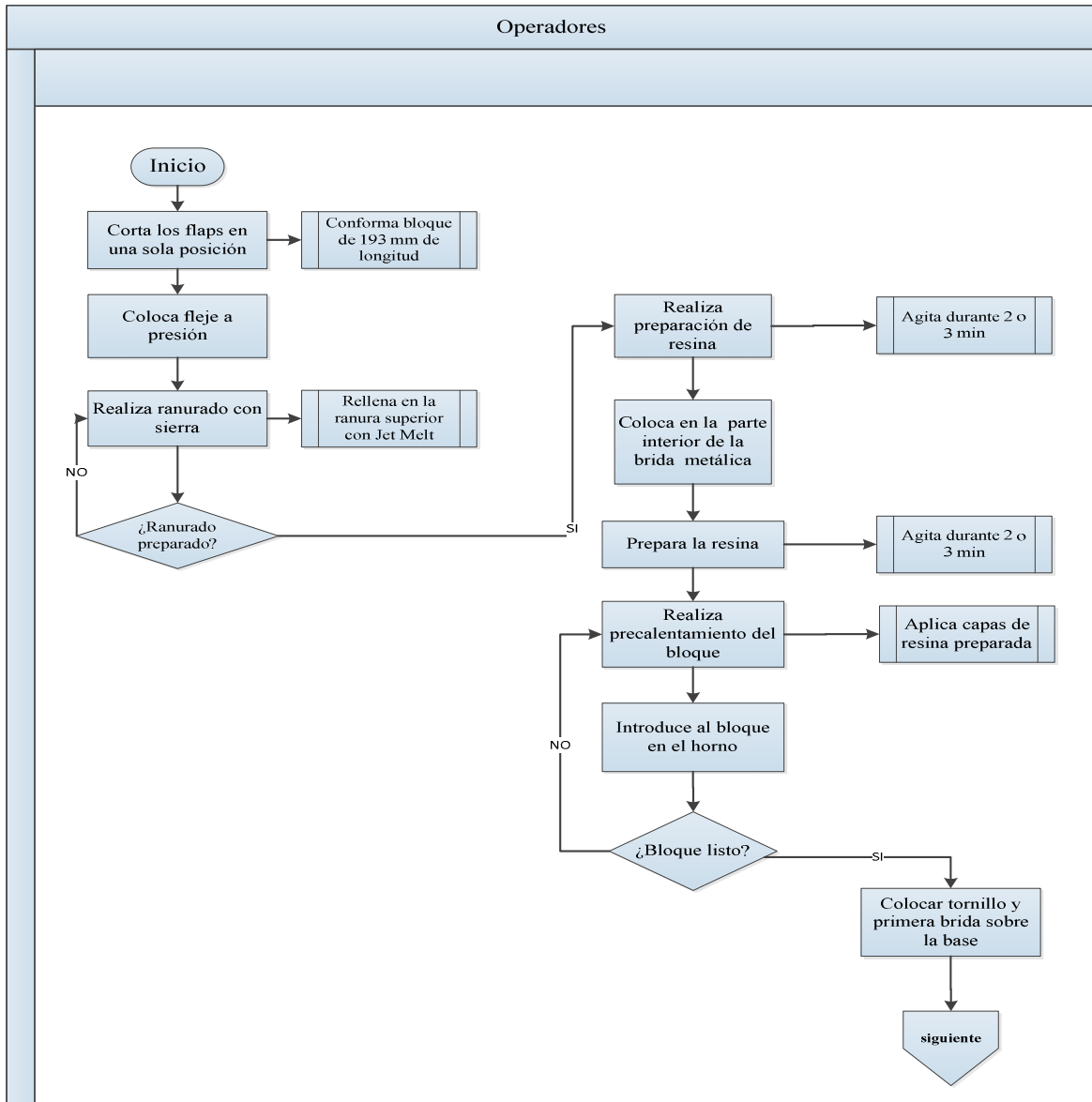
- Mínimo cero unidades defectuosas del total producido semanalmente
- Mínimo 5 unidades de ruedas flap en cada caja
- Mínimo 120 cajas semanales

***Límite superior:**

- Máximo dos unidades de ruedas flap defectuosas del total producido semanalmente
- Máximo 10 unidades de ruedas flap en cada caja
- Máximo 150 cajas semanales

Indicador de eficiencia

Descripción	Fórmula de cálculo
Costos de producción	Productividad física / Costos directos e indirectos utilizados en la fabricación de ruedas flap
Mano de obra	Numero de operarios / número de cajas de ruedas flap fabricadas
Nivel de desperdicios	$(\text{Cantidad desperdiciada} / \text{cantidad de unidades fabricadas}) * 100$
Tiempo de producción	Horas hombre laboradas / número de cajas de ruedas flap fabricadas



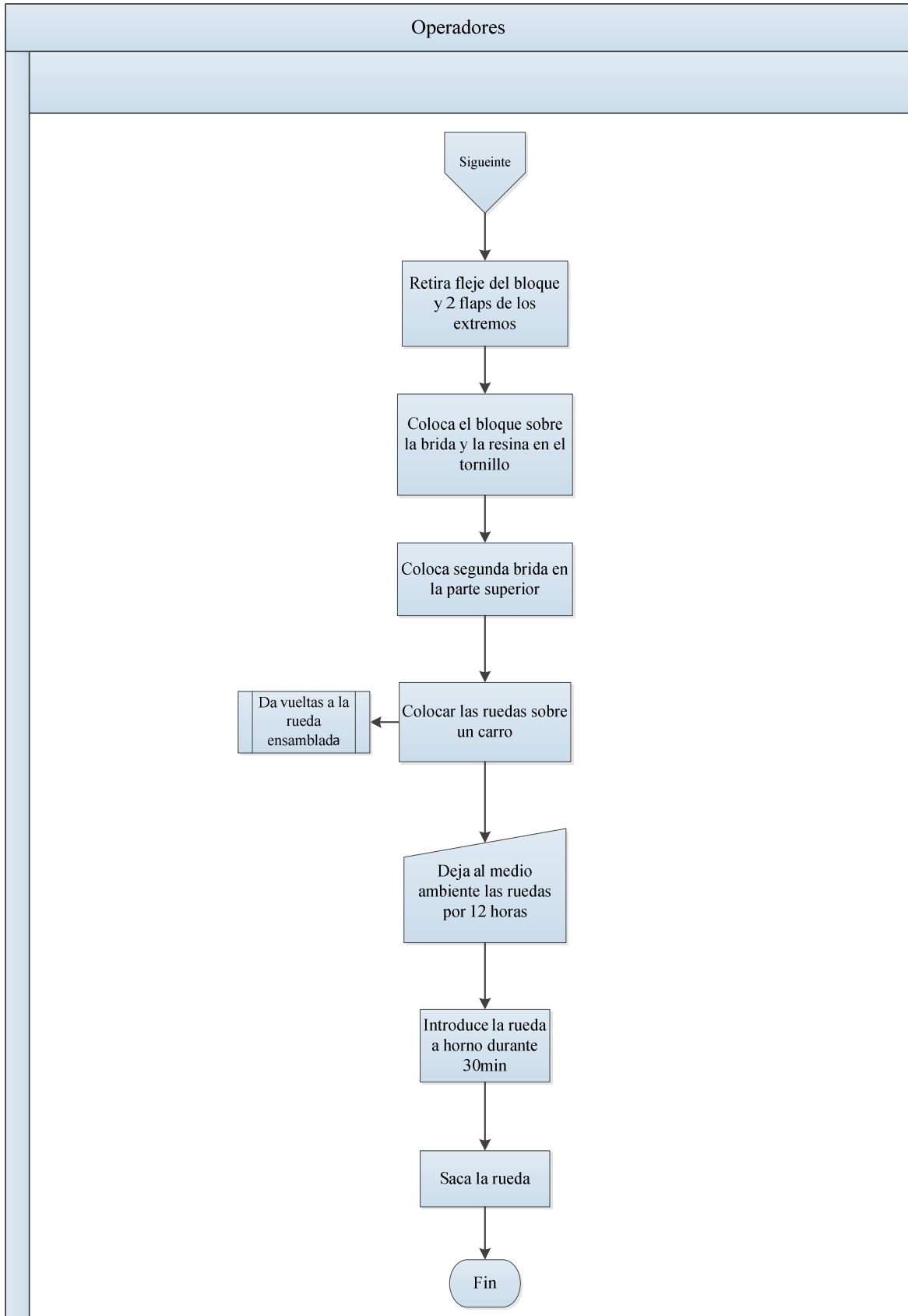


Figura 28. Fabricación de ruedas flap

- **Fabricación de Lápices**

	Manual de Procedimiento
PROCESO: Fabricación de Lápices	

Objetivo: Reutilizar los desperdicios para la especialidad de lápices y registrar en documentación necesaria.

Responsable del proceso: Jefe de producción y Operarios

Alcance: Este proceso contempla desde la selección de desperdicios para la especialización de lápices hasta el proceso de horneado de los lápices

Entradas: Nivel de desperdicios seleccionados para especialización de lápices

Salidas: Lápices horneados

Política:

- Utilizar la indumentaria adecuada para la protección antes de realizar cualquier actividad del proceso de fabricación
- Los operarios con la disposición del Jefe de producción deben establecer el nivel de desperdicios para la especialización de lápices
- Para los desperdicios deben utilizar la ficha del nivel de desperdicios por especialidades
- Una vez fabricado el lápiz deben esperar un tiempo aproximado para proceder a hornear los mismos.

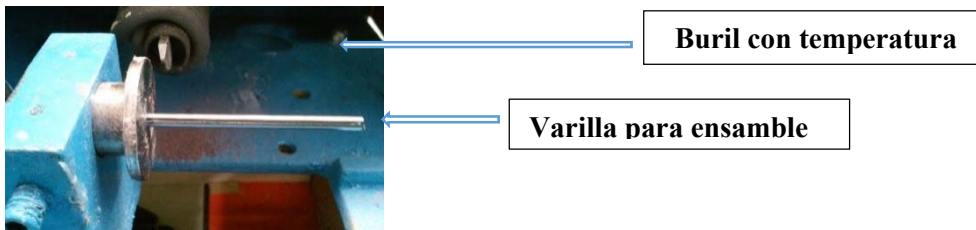
Actividades:

Corte de plantilla

1. Cortar con suaje la plantilla a la dimensión requerida



2. Seleccionar varilla y buje alineador. Ajustar temperatura y tiempo de vulcanizado.



Preparación de adhesivo manual: En la preparación se utiliza los siguientes componentes.

Componente	Código	Cantidad para 100g.
Adhesivo Artecol PU 1k	504549	100
Resina melanina	500363	10
Endurecedor probst	504548	10

Ensamble de lápiz

1. Colocar plantilla de lija en varilla con ranura.



2. Aplicar una línea de adhesivo con un ancho de 5 mm. Sobre la base de la plantilla por el lado del dorso.
3. Enrollar o embobinar producto con adhesivo.



4. Una vez enrollado el producto con el adhesivo colocar masking de tal forma que no se desenrolle el producto o con ayuda de un buril con temperatura de 400 a 450° c durante 30 segundos. Realizar presión en la punta del material embobinado.



5. Ya que se tiene el lápiz fabricado dejar en charola durante 3 horas al ambiente.
6. Posteriormente hornear los lápices a una temperatura de 100° C durante 3 horas.

Indicador:

Descripción	Fórmula de cálculo	Periodicidad	Meta
Nivel de lápices	$(\text{Número de lápices} / \text{Total de lápices planificadas}) * 100$	Semanal	Cumplimiento del número de lápices horneados

***Límite inferior:**

- Mínimo cero unidades defectuosas del total producido semanalmente
- Mínimo 45 unidades de lápices en cada caja
- Mínimo 80 cajas semanales

***Límite superior:**

- Máximo tres unidades de lápices defectuosas del total producido semanalmente
- Máximo 50 unidades de lápices en cada caja

- Máximo 100 cajas semanales

Indicador de eficiencia

Descripción	Fórmula de cálculo
Costos de producción	$\text{Productividad física} / \text{Costos directos e indirectos utilizados en la fabricación de lápices}$
Mano de obra	Numero de operarios / número de cajas de tiras de lija fabricados
Nivel de desperdicios	$(\text{Cantidad desperdiciada} / \text{cantidad de unidades fabricadas}) * 100$
Tiempo de producción	$\text{Horas hombre laboradas} / \text{número de cajas de lápices fabricados}$

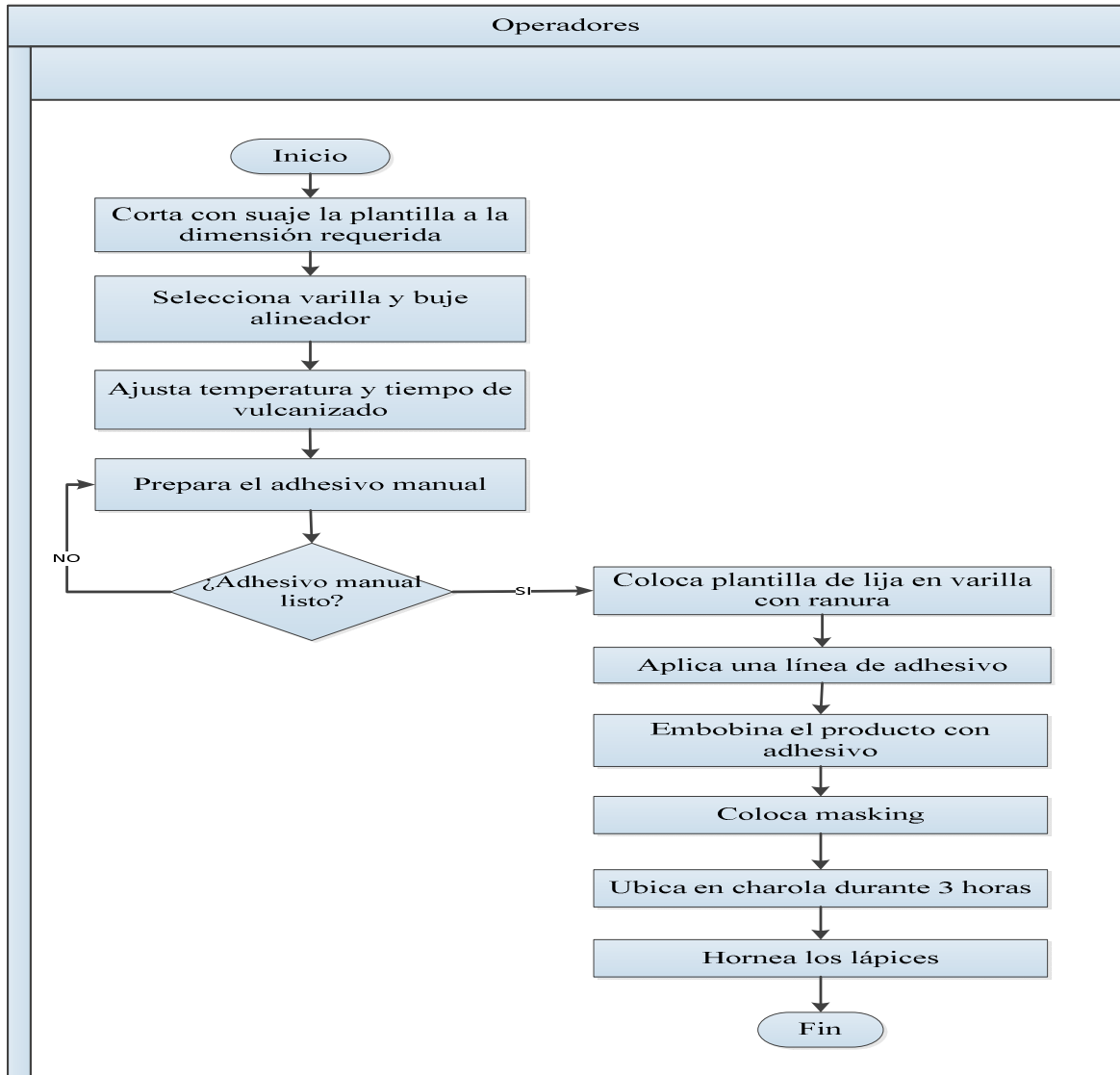


Figura 29. Fabricación de lápices

4.2.2 Características del producto

- **Rehiletos**

Es un producto que se utiliza para el desbordado de ranuras, para la limpieza de tubos, orificios, remover el óxido, así como también para la preparación de superficies. El proceso de lijado se lo puede realizar de las dos caras.

Para la fabricación de este producto se utilizará los sobrantes que tengan granos de 80 a 120 y tendrán 4 x ¼ pulgadas.

Este producto puede ser utilizado en la industria metalmecánica.



Figura 30. Rehiletas

- **Cilindros abrasivos**

Los cilindros abrasivos son herramientas que se utilizan para el desbordado de soldadura cuando las piezas de trabajo tienen forma cónica, afinado y para eliminar las asperezas, se utilizan en su mayoría dentro de la industria automotriz.

La graduación que se utilizará para estos productos es de 20 a 80 grados grueso.



Figura 31. Cilindros abrasivos

- **Tiras de lija**

Las tiras de lija son para uso general, necesarias para el proceso de laminado y pintura, sirve también para conformar pastas automotrices.

La graduación en este caso es de 36 a 220 de desbaste.

Este producto puede ser utilizado por todas las industrias ya que su uso es general.



Figura 32. Tiras de lija

- **Rollo plomero**

El rollo plomero sirve para limpiar tanto interiores como exteriores de productos de cobre, soldaduras, igualmente para preparar tuberías, remover óxido de hierro o piezas de metal artísticas.

Este producto de limpieza se puede fabricar con las medidas de ancho 25 mm y de largo 45,72 m, los granos de 100 y 120.

La industria de plástico, automotriz o metalmecánico frecuentemente realizan actividades en las que requieren el rollo plomero.



Figura 33. Rollo plomero

- **Discos de abrasivo**

Estos discos de abrasivo sirven para tareas dentro de la industria para la utilización sobre aceros o capas metálicas, para el desbaste y afinado en superficies cóncavas. El grano

abrasivo que se utiliza para la fabricación de estos productos es en cerámico y un respaldo resistente.

La graduación necesaria para este producto es de 23-120, las medidas que se pueden obtener son de 2" y 3".

Este tipo de productos sirve para la industria maderera.



Figura 34. Discos de abrasivos

- **Ruedas flap**

Las ruedas flap se utilizan para realizar trabajos de limpieza, para pulir metales ferrosos o no ferrosos, productos de acero, plástico, madera, pintura, para el desbaste medio y ligero en lugares planos, irregulares, redondos o de difícil acceso.

Los granos que se utilizan para la fabricación de este producto son de 50, 60, 80 y 120 y las medidas pueden ser de 1 x 1 x 1/4, 2 x 1 x 1/4, 3 x 1 x 1/4, 6 x 1 x 1 y 6 x 2 x 1 pulgadas.

Este producto es utilizado en la industria automotriz, metalmecánica, maderera y de plástico.



Figura 35. Ruedas flap

- **Lápices**

Los lápices abrasivos son utilizados en la eliminación de rebabas o áreas de difícil acceso, limpieza de metales ferrosos y no ferrosos, ángulos.

Los granos ANSI que se deben cumplir para este tipo de producto son 60, 80, 120, 180, 220 y 320, las dimensiones posibles son 1/2 x 2 x 1/8, 3/4 x 3/4 x 1/4, 1 x 1 x 1/4 y 1/2 x 2 x 1/8 pulgadas.

Se utiliza en su mayoría para metales y metales no ferrosos en todas las industrias.



Figura 36. Lápices

Estos productos están determinado por el nivel de granos que cada uno requiere y en cumplimiento de las normas ANSI que exige la empresa proveedores FANDELI.

5 IMPLEMENTACIÓN

Introducción

En este capítulo se presenta la implementación, para ello se establece los riesgos y estrategias sobre los productos que la empresa dispone para su respectiva venta. Para ello, se emplea un plan de acción sobre los procesos de fabricación de los productos, dentro del mismo se establece un cronograma de actividades para dar cumplimiento, para lo cual se realiza mediante el diagrama de Gantt.

Dentro del plan también se encuentra el plan de implementación que tiene un costo total de 6.620,00 dólares, que se debe ejecutar en 228 días. De la misma forma se realiza un análisis del costo-beneficio del plan de implementación con un retorno de \$1,28 por cada dólar invertido.

Finalmente se presenta el plan piloto se conoce que el nivel de desperdicio se redujo en un 8% y en los tiempos de demora se obtuvo efectividad ya que se redujeron, logrando disminuir los errores y aumentar efectividad en los procesos de fabricación de productos, al capacitar debidamente al personal, los mismos que utilizan el nuevo manual de procesos establecido. Este objetivo se medirá mediante el porcentaje de reducción de errores en los procesos y el porcentaje de reducción de desperdicios para la fabricación de los productos

Objetivos de Implementación

- Reducir los costos generados del nivel de desperdicios, reutilizando hasta un 60% los mismos en fabricación de nuevas especialidades
- Reducir tiempos en el proceso de producción del producto, cumpliendo a cabalidad con el manual de procesos y siguiendo los lineamientos planteados para cada proceso de fabricación.
- Lograr que la capacitación al personal sea efectiva en su totalidad, ayudando al mejoramiento de los procesos

- Lograr que la maquinaria esté en perfecto funcionamiento, lo cual involucra una revisión de forma regular de la misma.
- Entregar las órdenes de producción de manera puntual acorde al tiempo estimado para cada proceso.
- Establecer un plan de marketing para promocionar los productos e introducir al mercado
- Establecer un plan de comunicación para el personal de la empresa.

5.1 Riesgos y Estrategias

Dentro de la implementación se presentan los principales riesgos que pueden ocurrir durante este proceso, para esto también se establece la estrategia respectiva para minimizar o suprimir los mismos:

- **Riesgo 1:** Los productos nuevos como las tiras de lija, ruedas, discos, rollos, rehiletes no tengan la misma acogida que las bandas de lija
- **Estrategia 1:** Proporcionar información a los clientes sobre los nuevos productos mediante publicidad cara a cara, es decir, que mientras lleguen los clientes el personal de ventas mencione sobre las nuevas especialidades, entrega de muestras, entrega de volantes y a su vez diseñar un catálogo digital de los productos, publicando esta información en la página web de la empresa, pero de igual forma se debe rediseñar la página web.
- **Riesgo 2:** Existencia de restricción para los procesos de fabricación de los nuevos productos
- **Estrategias 2:** Aplicar los lineamientos de las normas de calidad acorde a la fabricación de cada producto.
- **Riesgo 3:** Reducción del nivel de producción por falta de maquinarias adecuadas para la fabricación de nuevas especialidades

- **Estrategia 3:** Buscar o adquirir nuevas maquinarias que permitan cumplir con el proceso de fabricación de los productos
- **Riesgo 4:** No se reduzca el nivel de desperdicios establecidos en el plan por incumplimiento de los procesos establecidos en el manual por parte del personal
- **Estrategia 4:** Diseñar un plan para la utilización de desperdicios mediante la ficha del nivel de desperdicios por especialidad.

5.2 Área de investigación

A través de la implementación se ha identificado problemas en el área de producción, lo cual no permite lograr un desarrollo eficiente y por eso se busca la implementación de la propuesta mencionada en el capítulo anterior para fortalecer el área, mejorarla y lograr los objetivos que se han planteado en la empresa Representaciones Acaza S.A.

La implementación en la empresa Representaciones Acaza S.A., involucra la participación de todos los trabajadores y la aprobación de las autoridades para mejorar y optimizar los procesos, para ello se realiza una reunión para informar todos los detalles, exponer la investigación que se ha hecho y dar a conocer la necesidad de reducir los desperdicios que se generan en el área de producción por la fabricación de bandas de lija.

En cuanto a los procesos de producción existentes se ha detectado el desperdicio de la materia prima, que se considera un desecho y a la vez un gasto para la empresa, sobre esto se va a enfocar la implementación y por eso fue el motivo de describir los procesos mejorados para su aplicación.

El objetivo de la implementación del plan de acción es que se presente información oportuna, se pueda optimizar los recursos que maneja la empresa, financieros, económicos, tecnológicos y el talento humano que tiene a su cargo para que se pueda observar los resultados positivos o negativos que ocasionan la presente propuesta y sea útil para tomar una decisión de forma segura y sobre todo sustentada para tomarla como una ventaja en beneficio de la empresa y los trabajadores.

El área de investigación al cual se enfoca la implementación es al área de procesos, actuales y los nuevos que se generan con la fabricación de especialidades de abrasivos haciendo uso de los desperdicios que actualmente se desechan y no se reutilizan, esto representa para la entidad un gasto.

Las autoridades y jefes del área de procesos tienen la responsabilidad de aplicar una evaluación permanente a todos los procesos a través del control interno, sistemas operaciones con el propósito de que el nivel de errores o irregularidades se disminuyan y mejore la rentabilidad de la empresa y la oferta de productos a base de abrasivos. Es importante que se haga la implementación de la propuesta ya que significa la realización de un cambio al manejo del área para lograr la eficiencia y la productividad.

5.3 Plan de acción

Para la reducción de desperdicios que se tienen en área de producción de la empresa, es importante que se realice un plan de acción en el que se especifique las acciones que deben ser tomadas de forma clara y que permiten mejorar la productividad de la empresa, así como la reducción de costos.

Descripción de las Actividades del Plan de Acción

La descripción del plan se basa en el establecimiento de mejora en los procesos, utilización de herramientas como el diseño del manual de los procedimientos, diseños de plan para reutilización de desperdicios con el empleo de una ficha de llenado de desperdicios, se presenta actividades de adquisición de maquinaria, readecuación de la infraestructura para nuevos procesos, aplicación de normativas, políticas y sobre todo la participación de todos los miembros de la organización para la correcta implementación del plan de acción, por lo tanto se presenta la descripción de todas las actividades incluidas en el este plan:

- Buscar maquinaria adecuada para nuevas especialidades, es decir, que esta actividad involucra la adquisición de dos maquinarias, que ayuden para el proceso de fabricación de productos de las nuevas especialidades.

- Readecuación de la infraestructura para la maquinaria, en este caso, se analiza la posibilidad de ampliar el lugar de ubicación de las nuevas maquinarias, para ello se busca el espacio existente dentro del departamento de producción y se ubica la nueva maquinaria, si fuere el caso se opta por ampliar el departamento de producción.
- Diseñar un plan de reutilización de desperdicios mediante la ficha de llenado del nivel de desperdicios por especialidad, en lo referente a esta actividad, el Jefe de Producción con la ayuda de su Asistente establecen este plan, para ello necesitan la información de la ficha del nivel de desperdicios que los operarios describieron en cada una de ellas de acuerdo a la existencia de los desperdicios.
- Planificar insumos necesarios, dentro de esta actividad los operarios establecen los requerimientos de la materia prima para la fabricación del producto, para ello los operarios envían una lista al Jefe de Producción, quien realiza el pedido de los materiales necesarios y posteriormente envía a los operarios.
- Almacenar los residuos de corte para su reutilización, para ello, los operarios utilizan la ficha de nivel de desperdicios y los reutilizan en los otros procesos de fabricación
- Diseñar plantillas estándar para la medición del abrasivo, es decir esta actividad involucra el diseño o modelo para establecer la medida exacta para la fabricación de cada producto.
- Establecer parámetros y dimensiones de pegado, según esta actividad lo que se pretende es utilizar lo descrito en el manual de procedimiento sobre la producción de los productos, en el cual se establece las medidas precisas para la fabricación de cada uno de ellos, según sea el caso.
- Diseñar un instructivo de uso para cada máquina, en este aspecto el instructivo debe explicar de manera clara los aspectos que se deben realizar antes de encender la maquinaria y de la misma manera los accesorios de protección a utilizar.
- Programar el uso de maquinaria, esto implica que por cada proceso de fabricación de los productos se establece un tiempo estimado, para lo cual el asistente de producción entrega esta información para que los operarios lo apliquen en cada proceso según sea el caso.
- Aplicar lineamientos de las normas de calidad empleadas para cada proceso de fabricación de los productos, es decir la utilización de normas ANSI, FEPA y OSA,

pero para la fabricación de estos productos se seguirá lo empleados en las normas ANSI y FEPA, dependiendo del caso.

- Verificar estado de las cuchillas de corte y dar mantenimiento, en este aspecto para la revisión del buen estado de la maquinaria se contrata a un técnico en reparación de maquinarias y con la ayuda del técnico de mantenimiento de la empresa realizan esta operación.
- Realizar mantenimiento a la máquina de prensado, en relación a esta activa la persona encargada es el Técnico de Mantenimiento de la empresa, lo cual lo establece en periodos de tiempo periódico, es decir, se realiza en forma semanal.
- Elaborar un instructivo que especifique la temperatura de cada tipo de banda, en este sentido el Asistente de Producción es quien ejecuta esta actividad con la supervisión del Jefe de Producción, lo cual se añade en forma resumida en el manual de procedimiento pero teniendo en cuenta que el instructivo es una guía específica de la temperatura de cada tipo de banda que se necesita
- Buscar o contratar capacitadores, para ello se el Jefe de recursos humanos busca a personas expertos en el tema de producción de estos productos.
- Buscar infraestructura para capacitación del personal, el Jefe de recursos humanos busca información sobre locales en los cuales se puede usar para la capacitación del personal, con la ayuda del departamento contable establece los costos.
- Elaborar un manual de procedimiento para la fabricación de los productos de la empresa que implica la mejora de los procesos tanto de las bandas de lija como de las nuevas especialidades.
- Inducción de uso de maquinaria y equipo, esta actividad se encarga el Jefe de producción, ya que indica al personal experto en estos temas sobre las necesidades o los problemas suscitados anteriormente por el uso inadecuado de las maquinarias. Por lo tanto, el profesional experto en estos temas elabora el material necesario a fin de que el personal capacitado use estos conocimientos impartidos en futuros procesos de fabricación de productos.
- Inducción a reglamentos y políticas, para esta activad, el Gerente con la ayuda de Jefe de recursos humanos informan al personal de capacitación sobre los procedimientos normativos y administrativos que se ejecutan en la empresa.
- Coffe break y almuerzo, para esta actividad el Jefe de recursos humanos contrata a una empresa de servicio de Catering para ello cuenta con la ayuda del área de

contabilidad para el establecimiento de los costos, que brinde a los empleados un tiempo de esparcimiento en el proceso de capacitación.

- Entregar una copia del manual de procedimiento y socializar con los operadores, para este aspecto, el Asistente de Producción bajo la supervisión del Jefe de área de producción entrega la copia del mismo a cada operario para que posteriormente sean aplicados en el proceso productivo.
- Aplicación de políticas en los procesos de entrega, se debe seguir con lo establecido en el manual de procedimiento para la fabricación de cada producto
- Diseñar un sistema para supervisar para los procesos, pues, con esta actividad se conocerá en forma práctica los procesos que se han ejecutado sean efectivos, es así que debe involucra la auditoria con la participación activa del Jefe de Producción. Para ello, se determina los tiempos factibles de entrega de las órdenes de producción a fin de reducir los tiempos tanto de la fabricación hasta el proceso de entrega a bodega para la venta.
- Proporcionar información a los clientes sobre los nuevos productos, en este caso, se establece un tipo de publicidad cara a cara, mediante el cual los vendedores indican sobre la existencia de nuevos productos, con la entrega de volantes informativos a los clientes, también se genera muestras de las nuevas especialidades para que el cliente conozca de manera directa los productos, además de se necesita la contratación de un diseñador web y diseñador gráfico, que se encargue de realizar el diseño de un catálogo digital en que se informe de todos los productos ofrecidos a la venta, al igual que el tipo de material de fabricación, las medidas, las unidades por caja y los usos que tienen cada uno de los productos
- Realizar un plan de comunicación luego de realiza la debida capacitación, en este sentido, quienes realizan esta acción son el Gerente y los jefes de cada departamento de la empresa, quienes posteriormente comunican a cada empleado de área al que pertenecen, para ello, se establecen reuniones con los jefes departamentales, se envían comunicaciones mediante el correo electrónico y también se emplean el uso de buzón de sugerencias.

Objetivo: Reducir el nivel de desperdicios mediante la fabricación de nuevas especialidades

Tabla 12.

Programación del Plan de acción

Acciones	Responsables	Tiempo	Recursos		Costo USD	Resultado
			Técnicos	Humanos		
Buscar una maquinaria adecuada para nuevas especialidades	Jefe de Producción	2 semanas		Empresas proveedoras	4500,00	Utilizar para fabricación de nuevas especialidades
Readecuación de la infraestructura para la maquinaria	Jefe de Producción	2 semanas		Asistente de producción y operarios	500,00	Utilizar el espacio adecuado para ubicar la maquinaria
Diseñar un plan de reutilización de desperdicios mediante una ficha de llenado	Jefe de producción, Gerente propietario	3 semanas	Computador	Asistente de producción Operarios	240,00	Optimizar el uso de recursos y reducir el nivel de desperdicios
Planificar insumos necesarios	Asistente de producción	1 semana	Computador y orden de producción	Operarios	5,00	Utilizar solo los materiales e insumos necesarios
Almacenar los residuos de corte para su reutilización	Asistente de producción	1 día	Formulario de nivel de desperdicios	Operarios	40,00	Aprovechar los residuos para fabricar especialidades
Diseñar plantillas estándar para la medición del abrasivo	Jefe de producción	1 semana	Computador, abrasivos	Asistente de producción	150,00	Implementar mejoras a los procesos para evitar errores
Establecer parámetros y dimensiones de pegado	Jefe de producción	1 semana	Computador	Operarios	150,00	Facilitar el proceso con tiempos estándar
Diseñar un instructivo de uso para cada máquina	Jefe de producción	3 semanas	Computador	Asistente de producción	250,00	Manejo adecuado de la maquinaria
Programar el uso de maquinaria	Jefe de producción	1 semana	Computador	Asistente de producción	20,00	Disminuir tiempos de espera
Aplicar lineamientos de las normas de calidad	Jefe de producción	1 días	Computador	Asistente de producción y Operarios	40,00	Obtener Calidad de los productos

Acciones	Responsables	Tiempo	Recursos		Costo USD	Resultado
			Técnicos	Humanos		
Verificar estado de las cuchillas de corte y dar mantenimiento	Asistente de producción	2 día	Máquinas	Técnico de mantenimiento externo	500,00	Eficiencia en el manejo de las herramientas
Realizar mantenimiento a la máquina de prensado	Operarios	1 semana	Máquina	Técnico de mantenimiento de la empresa	250,00	Eficiencia en el manejo de las herramientas
Elaborar un instructivo que especifique la temperatura de cada tipo de banda	Jefe de producción	1 semana	Computador	Asistente de producción	40,00	Disminuir errores de manejo de maquinarias
Buscar capacitadores	Jefe de recursos humanos	1 día		Profesional experto en el tema	50,00	Efectividad en la capacitación
Buscar infraestructura para capacitación	Jefe de recursos humanos	1 día	Salón para capacitación	Empresas de alquiler de salón	100,00	Lugar adecuado para la capacitación
Elaborar manual de procedimiento de fabricación	Jefe de producción	4 semanas	Computador	Asistente de producción	120,00	Manejo correcto de procesos y medir indicadores
Inducción uso de maquinarias y equipos	Jefe de recursos humanos	3 horas	Computador	Profesional experto en el tema	80,00	Manejo adecuado de la maquinarias y equipos
Inducción a reglamentos y políticas	Gerente	2 horas	Computador	Jefe de Recursos Humanos	40,00	Actualizar sobre reglamentos y políticas
Coffe break y almuerzo	Jefe de Recursos Humanos	2 horas		Servicio de Catering	150,00	Participación efectiva durante el proceso de capacitación
Entregar una copia del manual de procedimiento y socializar con los operadores	Jefe de producción	1 semana	Computador, sala de capacitaciones, proyector, copias del manual	Operarios	300,00	Informar la creación de documentos para su aplicación
Aplicación de políticas en los procesos de entrega	Gerencia	1 semana		Jefe de producción	0,00	Da la facilidad de implementar el proceso que se ha mejorado y los nuevos
Diseñar un sistema para supervisar para todos los procesos	Jefe de producción	4 semanas	Computador	Jefe de recursos humanos, asistente de producción y operarios	400,00	Control de las actividades

Acciones	Responsables	Tiempo	Recursos		Costo USD	Resultado
			Técnicos	Humanos		
Generar muestras para los clientes	Jefe de producción y Jefe de ventas	3 días		Operadores y Vendedores	150,00	Introducir productos al mercado
Entregar volantes con información de nuevos productos	Jefe de ventas	2 semanas		Vendedores	50,00	Informar a clientes
Rediseñar la página web de la empresa	Jefe de ventas	1 semana	Computador	Diseñador web	200,00	Mejorar la presentación digital de la empresa
Diseñar un catálogo digital de productos en la web de la empresa	Jefe de ventas	2 semanas	Computador	Diseñador web y Diseñador gráfico	200,00	Proporcionar información digital de nuevas especialidades
Proporcionar información al personal mediante una cartela o por memorandos	Gerente	3 días		Asistente de gerencia	40,00	Brindar información oportuna al personal
Establecer un buzón de sugerencias	Jefe de Recursos Humanos	3 días		Asistente de recursos humanos	60,00	Conocer la opinión del personal
Enviar información por mails a cada jefe departamental	Gerente	1 día	Computador	Asistente de gerencia		Proporcionar información relevante para comunicar a los demás empleados
TOTAL		225 días 7 horas			8.775,00	

El plan de acción de implementación requiere de un tiempo de 225 días con siete horas laborales con una inversión de USD 8.775,00 para cumplir con todas las quince actividades que se han propuesto para mejorar el área de producción y por ende la empresa en general.

Para que se pueda dar cumplimiento total al plan de implementación es necesario la participación del jefe de producción, asistente, operarios y la colaboración de los demás departamentos guiados por el gerente y presidente quienes se encargarán de supervisar y verificar que se lleve a cabo en el tiempo previsto para luego aplicar una evaluación y conocer los resultados alcanzados

Comunicación del plan de acción

Cuando ya se tenga el plan de acción es necesario que se dé a conocer al personal, ya sea de forma verbal o en una cartelera, éste trabajo debe estar guiado por el jefe de producción, quien se encargará de transmitir los objetivos y metas a las que se pretende llegar.

La comunicación se debe realizar verificando que todos los involucrados estén presentes para que al momento de la implementación no surjan inconvenientes y se alcance los resultados esperados.

Para la implementación de este plan de acción se tendrá que coordinar con presidencia, gerencia y posteriormente con los operarios que son los encargados de desempeñar los procesos y a la vez difundir a nivel general a las demás áreas existentes en la empresa. Se tiene que hacer una retroalimentación e informar los resultados alcanzados una vez que se termine de implementar en los tres procesos.

Se requiere trabajar en equipo con una adecuada comunicación, mejorar los procesos para que se realicen de manera estándar y con el adecuado control durante el proceso de fabricación de productos y especialidades de abrasivo.

A continuación se presenta el cronograma de implementación del plan de acción:

	por memorandos
30	Establecer un buzón de sugerencias
31	Enviar información por mails a cada jefe departamental

5.4 Análisis costo beneficio

El análisis del costo beneficio ayuda a conocer desde el ámbito financiero midiendo la relación entre los costos existentes y los beneficios que genera para la empresa de Representaciones Acaza S.A, a partir del plan de implementación.

Para el cálculo del Costo-Beneficio se divide el total del beneficio para el total de costos del plan, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\frac{BENEFICIOS}{COSTOS}$$

Para este análisis se presenta datos históricos de datos proporcionados por la empresa Representaciones Acaza S.A, es decir los tiempos para la producción, el personal requerido, los costos de materiales de producción, el nivel de producción anual de bandas de lija por cajas, tiempo ocupado en el proceso de fabricación entrega de las ordenes de producción, costos de importación de materia prima.

Por lo tanto se presenta los datos históricos de la siguiente manera:

Tabla 14.

Datos históricos

Costo de Importación de la Mercancía							
Descripción				Costo			
ROLLOS X-86 036 FANDELI 0.305m X 45.720m TELA				\$ 62.871,23			

Descripción	Materia Prima	Mano de obra (horas)	Materiales Indirectos	CIF	Cantidad de producción		
	Importado 100%				Unidades	Cajas	
Bandas de lija	628.871,23	345.859,20	78.636,00	Cortadora	20	619.200	30.960
				Prensadora hidráulica			
				Prensadora térmica			
				Esmeril			
Totales	628.871,23	345.859,20	78.636,00				
Costo producción			707.507,23		Total	619.200	30.960

* Costos del nivel de desperdicios de \$ 9.979,20

Además se conoce que el ingreso es de \$1.409.608,80 anuales

Eficiencia tiempo de 0,90

Como se muestra en el cuadro, la empresa de Representaciones Acaza S.A, importa el 100% de la materia prima para la elaboración de las bandas de lija, a un costo anual de \$ 62.871.23, en los materiales indirectos es de \$ 78636,00, para producir 30960 cajas de forma anual, con un tiempo ocupado de la mano de obra de 345859,20 horas anuales. Al mismo tiempo, según los datos históricos obtenidos, el ingreso promedio es de \$1'409608,80 anuales, del mismo modo el costo por nivel de desperdicios es de \$ 9.979,20, que se generaron al no reutilizarlos.

Con la implementación del plan de acción lo que se pretende es la reutilización de los desperdicios en la elaboración de nuevas especialidades. Por lo tanto, se presenta datos con la aplicación de mejora en los procesos en relación al tiempo de fabricación, lo cual se muestra en el manual de procedimientos, es decir, que dentro del proceso para fabricar nuevas especialidades, se conoce que se utiliza el 50% de materia prima importada para los nuevos productos, al igual, que los materiales utilizados para cada uno de ellos, las maquinarias, las horas ocupados por la mano de obra en los procesos de fabricación y la cantidad de producción que se obtendrá de forma anual por cada producto. En relación a la reutilización de los desperdicios se utiliza el 50% (\$ 4.989,60) del total de los datos históricos. Los costos de mano de obra son por el personal ocupado por cada nueva especialidad.

A continuación se presenta los costos de cada una de las nuevas especialidades como:

- Rehiletos
- Cilindros abrasivos
- Tiras de lija
- Rollo plomero
- Disco abrasivo
- Ruedas flap
- Lápices

Tabla 15.

Datos mejora de procesos

Nuevas Especialidades	Materia Prima		Mano de obra (32684,30 horas)	CIF				Cantidad de producción		PVP		
	Importado 50%	Desperdicios 50%	Sueldos producción	Materiales Indirectos	Maquinaria	Depreciación maq.	Serv. Básicos	Unidades	Cajas			
	34587,92	4.989,60	8025,6	Cinta de embalaje	325	4500	450	1680,00	50	240000	4800	14,50
Rehiletos				Cajas	4272							
				sticker	100							
				Resina	400							
Totales	34587,92	4989,6	8025,6		5097,00	4500,00	450,00	1680,00		240000	4800	14,50
Costo de producción					59330,12							
Costo de producción real					24742,20							
Ingreso					69600,00							

*Personal ocupado: 2

Nuevas Especialidades	Materia Prima		Mano de obra (34891 horas)	CIF				Cantidad de producción		PVP		
	Importado 50%	Desperdicios 50%	Sueldos producción	Materiales Indirectos	Maquinaria	Depreciación maq.	Serv. Básicos	Unidades	Cajas			
	50309,70	4.989,60	8025,6	Cinta de embalaje	1300	4500	450	1680,00	19	45600	2400	34,70
				Cajas grandes	2136							
				sticker	60							
				Resina	200							
				Endurecedor	150							
				Adhesivo artecol	100							
				Papel Kraft	200							
				Tela drill	140							
Totales	50309,70	4989,6	8025,6		4286,00	4500,00	450,00	1680,00		45600	2400	34,70
Costo de producción					74240,90							
Costo de producción real					23931,20							
Ingreso					83280,00							

*Personal ocupado: 2

Nuevas Especialidades	Materia Prima	Mano de obra	CIF	Cantidad de producción	PVP
-----------------------	---------------	-----------------	-----	---------------------------	-----

			33.949,80									
			horas)									
	Importado 50%	Desperdicios 50%	Sueldos producción	Materiales Indirectos	Maquinaria	Depreciación maq.	Serv. Básicos	Unidades	Cajas			
Tiras de lija	31443,56	4.989,60	8025,6	Cinta de embalaje Cajas sticker	520 4272 100	4500	450	1680,00	20	96000	4800	13,50
Totales	31443,56	4989,6	8025,6		4892,00	4500,00	450,00	1680,00		96000	4800	13,50
Costo de producción					55980,76							
Costo de producción real					24537,20							
Ingreso					64800,00							
*Personal ocupado: 2												

Nuevas Especialidades	Materia Prima		Mano de obra (36.723,60 horas)	CIF					Cantidad de producción		PVP	
	Importado 50%	Desperdicios 50%	Sueldos producción	Materiales Indirectos	Maquinaria	Depreciación maq.	Serv. Básicos	Unidades	Cajas			
Rollo plomero	50309,70	4.989,60	8025,6	Cinta de embalaje Cajas sticker Papel Kraft Tela Drill Resina Endurecedor Adhesivo artecol	780 2136 60 480 280 480 250 300	4500	450	1680,00	10	24000	2400	36,50
Totales	50309,70	4989,6	8025,6		4766,00	4500,00	450,00	1680,00		24000	2400	36,50
Costo de producción					74720,90							
Costo de producción real					24411,20							
Ingreso					87600,00							
*Personal ocupado: 2												

Nuevas Especialidades	Materia Prima	Mano de obra	CIF					Cantidad de producción		PVP
-----------------------	---------------	--------------	-----	--	--	--	--	------------------------	--	-----

	(37.878,80 horas)		Sueldos producción	Materiales Indirectos	Maquinaria	Depreciación maq.	Serv. Básicos		Unidades	Cajas		
	Importado 50%	Desperdicios 50%										
	50309,70	4.989,60	8025,6	Cinta de embalaje	1170	4500	450	1680,00	50	360000	7200	17,10
Discos de abrasivo				Cajas sticker	6408							
				Resina	90							
					50							
Totales	50309,70	4989,6	8025,6		7718,00	4500,00	450,00	1680,00		360000	7200	17,10
Costo de producción					77672,90							
Costo de producción real					27363,20							
Ingreso					123120,00							

*Personal ocupado: 2

Nuevas Especialidades	Materia Prima		Mano de obra (36.965,20 horas)	Sueldos producción	Materiales Indirectos	Maquinaria	Depreciación maq.	Serv. Básicos		Cantidad de producción		PVP
	Importado 50%	Desperdicios 50%								Unidades	Cajas	
	50309,70	4.989,60	8025,6	Cinta de embalaje	1235	4500	450	1680,00	10	72000	7200	20,10
Ruedas flap				Cajas sticker	6408							
				Adhesivo Jet melt	95							
				Tornillos	350							
				Resina	15							
					480							
Totales	50309,70	4989,6	8025,6		8583,00	4500,00	450,00	1680,00		72000	7200	20,10
Costo de producción					78537,90							
Costo de producción real					28228,20							
Ingreso					144720,00							

*Personal ocupado: 2

Nuevas Especialidades	Materia Prima		Mano de obra (36785,70 horas)	CIF				Cantidad de producción		PVP
------------------------------	----------------------	--	--------------------------------------	------------	--	--	--	-------------------------------	--	------------

	Importado 50%	Desperdicios 50%	Sueldos producción	Materiales Indirectos	Maquinaria	Depreciación maq.	Serv. Básicos	Unidades	Cajas			
	47165,34	4.989,60	8025,6	Cinta de embalaje	975	4500	450	1680,00	50	240000	4800	19,25
				Cajas sticker	4272							
				Resina	75							
Lápices				Endurecedor	480							
				Adhesivo artecol	250							
				Masking	300							
					150							
Totales	47165,34	4989,6	8025,6		6502,00	4500,00	450,00	1680,00		240000	4800	19,25
Costo de producción					73312,54							
Costo de producción real					26147,20							
Ingreso					92400,00							

*Personal ocupado: 2

Como se observa en datos históricos de la empresa, se detalla que para producir 645 cajas anuales se necesita de un tiempo aproximado de 345859,20 horas anuales, para ello se importa la materia prima a un costo anual de \$ 628.871.23.

En comparación con los rehilletes, el costo de producción es de \$59.330,12, en el cual se incluye materia prima importada 11% (\$34.587,92), desperdicios reutilizados \$ 4.989,60 (50%) del total, mano de obra \$80.25,60, con un tiempo ocupado por mano de obra de 32684,30 horas, los CIF \$11.727,00, para producir 4.800 cajas anuales. Es decir, para conocer el beneficio se hace la diferencia entre el total del costo y el total de la materia prima importada, calculando, el beneficio estimado sería \$24.742,20. Al establecer un precio de \$14,50, el ingreso anual es de \$69.600,00.

Para los cilindros abrasivos, el costo de producción es de \$ 74.240, incluidos la materia prima importada 16% (\$50309,70), desperdicios reutilizados \$ 4.989,60 del total, mano de obra \$ 80.25,60, con un tiempo ocupado por mano de obra de 34891,00 horas, los CIF \$ 10.916,00, para producir 2.400 cajas anuales. Es decir, para conocer el beneficio se hace la diferencia entre el total del costo y el total de la materia prima importada, calculando, el beneficio estimado sería \$ 23.931,20. Al establecer un precio de \$17,10, el ingreso anual es de \$83.280,00

En relación con tiras de lija, el costo de producción es de \$55.980,76, incluidos la materia prima importada 10% (\$31443,56), desperdicios reutilizados \$ 4.989,60 del total, mano de obra \$ 80.25,60, con un tiempo ocupado por mano de obra de 33949,80 horas, los CIF \$11.522,00, para producir 4.800 cajas anuales. Es decir, para conocer el beneficio se hace la diferencia entre el total del costo y el total de la materia prima importada, calculando, el beneficio estimado sería \$24.537,20. Al establecer un precio de \$13,50, el ingreso anual es de \$64.800,00

Para la fabricación de rollo plomero el costo de producción es de \$74.720,90, incluidos la materia prima importada 16% (\$50309,70), desperdicios reutilizados \$4.989,60 del total, mano de obra \$80.25,60, con un tiempo ocupado por mano de obra de 36.723,60 horas, los CIF \$11.396,00, para producir 2.400 cajas anuales. Es decir, para conocer el beneficio se

hace la diferencia entre el total del costo y el total de la materia prima importada, el beneficio estimado sería \$24.411,20. Al establecer un precio de \$36,50, el ingreso anual es de \$87.600,00.

Para los discos abrasivos el costo de producción es de \$77.672,90, incluidos la materia prima importada 16% (\$ 50.309,70), desperdicios reutilizados \$4.989,60 del total, mano de obra \$80.25,60, con un tiempo ocupado por mano de obra de 37.878,80 horas, los CIF \$14.348,00, para producir 7.200 cajas anuales. Es decir, para conocer el beneficio se hace la diferencia entre el total del costo y el total de la materia prima importada, calculando, el beneficio estimado sería \$27.363,20. Al establecer un precio de \$17,10, el ingreso anual es de \$123.120,00

Los costos de producción para ruedas flap es de \$78.537,90, incluidos la materia prima importada 16% (\$50.309,70), desperdicios reutilizados \$ 4.989,60 del total, mano de obra \$80.25,60, con un tiempo ocupado por mano de obra de 36.965,20 horas, los CIF \$15.213,00, para producir 7.200 cajas anuales. Es decir, para conocer el beneficio se hace la diferencia entre el total del costo y el total de la materia prima importada, calculando, el beneficio estimado sería \$28.228,20. Al establecer un precio de \$20,10, el ingreso anual es de \$144.720,00

Otro producto incluido dentro de las nuevas especialidades son los lápices, para lo cual se tiene un costo de producción de \$73.312,54, incluidos la materia prima importada 15% (\$47165,34), desperdicios reutilizados \$ 4.989,60 del total, mano de obra \$80.25,60, con un tiempo ocupado por mano de obra de 36.785,70 horas, los CIF \$13.132,00, para producir 4.800 cajas anuales. Es decir, para conocer el beneficio se hace la diferencia entre el total del costo y el total de la materia prima importada, calculando, el beneficio estimado sería \$26.147,20. Al establecer un precio de \$19,25, el ingreso anual es de \$92.400,00

En forma general, el total de tiempo por mano de obra ocupada en el proceso de fabricación de cada una de las nuevas especialidades son 249.878,40 horas anuales, con un tiempo de eficiencia de 1,38. Cabe señalar que se mantienen las ventas, es decir, que se mantienen las ventas, lo que se considera para este análisis el costo total de las

importaciones y el costo de producción de cada uno de los productos, lo cual genera un beneficio total de \$179.360,40.

Al disminuir los niveles de desperdicios mediante la reutilización en fabricación de nuevas especialidades se obtiene mejor oportunidad de crecimiento de la empresa, es decir, mejora su rentabilidad, lo cual involucra que en el estado de resultados se vea reflejado el incremento anual de los datos proyectados y que no se disminuya como se muestra en el estado de resultados de la empresa en datos históricos.

Para los productos ofertados, el catálogo virtual será de gran utilidad, ya que los clientes, tienen fácil acceso a la gama de productos de la empresa. Por otra parte el análisis del costo-beneficio denota un cambio positivo en la actitud de los trabajadores frente a este nuevo proceso, ya que con esto aumenta la eficiencia y eficacia en la producción del producto. Es así, que se obtiene mayor beneficio, para continuar manteniéndose a la vanguardia de nuevos procesos, tecnologías, manteniendo el liderazgo en ofrecer estos productos, a fin de cumplir con las necesidades de los clientes.

5.5 Piloto

La prueba piloto se refiere a un ensayo que se aplica para conocer si la propuesta proporcionará beneficios a la empresa y si la implementación será exitosa, esta prueba se realiza por primera vez para llegar a las conclusiones que permitirán tener un criterio general, corregir errores, si existen o hacer recomendaciones para que se mejore la propuesta y se logre resultados favorables.

La prueba piloto consistió en la aplicación del plan de implementación propuesto y para ello se realizó un diagrama para verificar la secuencia de cada una de las actividades previstas.

El plan piloto identificó oportunidades de mejoramiento, estableció medidas de supervisión y además considera la capacitación del personal y una evaluación para verificar si se ha cumplido o no. Por lo tanto se estableció los objetivos a cumplirse mediante las actividades ya establecidas en el plan de implementación, con las oportunidades identificadas en el plan piloto se aprovechó para un mejor funcionamiento de los procesos de la empresa.

5.5.1 Descripción del piloto

El diseño del plan piloto consiste en actividades que se aplicó dentro de la empresa Representaciones Acaza S.A. a través del mejoramiento de los procesos existentes especificando parámetros estándar y la fabricación de nuevos productos abrasivos tomando en cuenta la calidad que estos requieren, es decir, este plan se basó en la reutilización de desperdicios para el proceso de fabricación de lápices de lija.

En primera instancia se creó un grupo que es responsable de la implementación, estos son el gerente, presidente, jefe y asistente de producción, junto con ellos se realizó la planificación, además se pidió la colaboración de los responsables de las áreas o jefes de los mismos para que se mantengan informados y para crear un compromiso dentro de la empresa.

Una vez que ya se tuvo el plan de implementación con el esquema ya preparado, es decir, las actividades planteadas, en el cual se utilizó los procesos de lápices de lija mejorando los mismos procedimiento, se presentó las actividades detalladas en el plan de acción, que finalmente fue aprobada por parte de las autoridades competentes de la organización, que en este caso fueron el presidente y el gerente, ellos se encargaron de analizar cada una de las actividades, los beneficios, ventajas y desventajas. Una vez analizado los puntos anteriormente mencionado, aprobaron el plan.

Para dar cumplimiento a la actividad tres del cronograma se estableció a lo planteado en el plan de acción como por ejemplo las mediciones posibles que se pudo obtener las bandas de lija y posteriormente se procedió a realizar la medición para la fabricación de lápices de lija, que ayudó a conocer la cantidad de unidades de la misma, luego se continuó con el resto del proceso respectivo.

Es así, que se conoció con exactitud las características de los lápices de lija, como por ejemplo los granos ANSI, las medidas adecuadas en pulgadas, y el número total de lápices en cada caja, es decir, que en cada caja existe 50 unidades.

La siguiente actividad menciona las dimensiones de pegado, esto es importante puesto que en ocasiones no se realizaba correctamente las dimensiones, lo cual dio como resultado fallas en el proceso de pegado de lápices de lija, para ello se estableció un parámetro de 1/2 x 2 x 1/8 pulgadas dependiendo de las dimensiones.

Con estas medidas específicas en dimensiones de pegado lo que se pretendió fue la reducción de los desperdicios por la realización de este proceso, lo cual ha ocasionado que se generen gastos innecesarios por el tratamiento inadecuado en los procesos estandarizados para la reutilización de los desperdicios, mediante esta implementación en el proceso para la reutilización genera mayor rentabilidad, al crear nuevas especialidad de productos como los lápices de lija, abarcando a más nichos de mercado.

La actividad cinco trata de la verificación de las cuchillas de corte y en el mantenimiento periódico que se realizó durante un día de trabajo, asimismo la actividad seis se refiere al mantenimiento de la máquina de prensado que interviene en el proceso de pegado para que exista un correcto funcionamiento y tenga mayor durabilidad del activo, para lo cual se registró en el siguiente formato de acuerdo al ejemplo:

Tabla 16.

Ficha de llenado de mantenimiento

Registro de mantenimiento			
Actividad:	Mantenimiento de cuchillas	Responsable:	Jefe de producción
Área:	Producción	Fecha:	20-10-20 15
Nombre de la maquinaria:	Cuchillas de corte		
Diagnóstico			
<ul style="list-style-type: none"> • Cuchillas en mal estado. • Defectuosas 			
Actividades realizadas			
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizó mantenimiento a la máquina y verificó el funcionamiento. 			

-
- Se limpió la máquina.
-

Observaciones:

La máquina se encontró en mal estado por tal motivo el corte de las bandas no se realizaba correctamente y se encontró errores en los cortes y fallas en la medición.

Esta ficha permitió mantener un registro histórico del mantenimiento que se le dio a la maquinaria para comprobar el cumplimiento al plan de implementación, además sirvió como sustento para los costos que incurra esta actividad. De tal manera se pudo tener idea de las maquinarias que requieren ser supervisadas por profesionales o de alguna manera puedan ser cambiadas por nuevas, dependiendo del caso del funcionamiento o de si estaban ya obsoletas.

Asimismo en el plan piloto se estableció la programación del uso de maquinaria, esto se realizó en base a la orden de producción en la que menciona la cantidad de lápices de lija que se necesitan fabricar, el uso mínimo que se le dio a cada maquinaria en el proceso productivo es una vez por semana. Ayudó para la correcta utilización de la maquinaria, sin prolongar el tiempo de demora en el proceso de fabricación.

La siguiente actividad que se tomó en cuenta dentro del plan piloto fue la planificación de insumos necesarios como por ejemplo el pegamento, resina, la brida, el vástago, temperatura de la máquina entre otros que intervienen en el proceso y permitieron obtener el producto terminado de los lápices de lija. La planificación guardó relación con la orden de producción y de acuerdo a la cantidad se planificó y se realizó orden de pedido a bodega con la cantidad exacta para evitar desperdicios.

De tal modo, que en la planificación de la materia prima e insumos necesarios para el proceso de fabricación de lápices de lija, se elaboró una proforma de los insumos solicitados en la orden de producción, mediante disponibilidad inmediata de los mismos, que permitió cumplir a cabalidad con los procesos de fabricación de los lápices de lija.

Por otra parte se desarrolló un instructivo de uso para cada máquina que utiliza dentro del área de producción. Lo cual ayudó a evitar los riesgos laborales, lo que implica que cada

operario de la maquinaria debe cumplir estrictamente con los instructivos para antes, durante y después del uso de la maquinaria.

A continuación se muestra de forma general el uso de máquinas y equipos:

- Usar overol y protector facial.
- Revisar la alineación de las cuchillas, actividad a cargo del personal especializado.
- Realizar una limpieza de cada máquina una vez terminado el proceso.
- Mantener las manos lo más alejado posible.
- Al momento de escuchar un ruido extraño se tiene que desactivar la máquina para una revisión.
- Revisar que no existan objetos en el abrasivo que puedan rasgar las cuchillas y rasgarlas.
- No quitar los abrasivos cuando esté funcionando la máquina.
- Usar guías de acuerdo al trabajo que se vaya a realizar.
- Usar de acuerdo a las dimensiones requeridas.
- La ubicación de la máquina debe ser un lugar limpio y con el piso nivelado.
- El ajuste de las cuchillas de corte debe ser exacto para que no exista movimientos erróneos.

La máquina prensadora fue utilizada dentro del proceso de fabricación de lápices de lija y dependiendo de las dimensiones se tuvo que aplicar la temperatura adecuada; dentro de la empresa existe dos máquinas de este tipo una para dimensiones 1350 x 1600 x 1945 (L x

W x H) y la segunda para 5000 x 750 (arriba) y 900 (fondo) x 1600 mm que es utilizada en bandas largas y la temperatura se ajusta desde los 20° C hasta los 100° C.

Al instructivo se suman las políticas que se aplicó para cumplir con los procesos productivos, las principales se detallan a continuación:

- La empresa entrega los insumos necesarios para cumplir con la orden de trabajo.
- Se tiene que realizar una capacitación siempre que se implemente un nuevo proceso productivo.
- Hacer uso correcto de cada una de las maquinarias.
- El personal tiene la obligación de información si existen fallos en la producción.
- El personal debe ser cuidadoso para tener cero defectos en los productos.
- Cumplir con la planificación de producción

Los nuevos procedimientos están detallados en la propuesta se puso en marcha en el piloto y acoplado una vez que termine el proceso de fabricación de lápices de lija y se almacenó los residuos, en base a la cantidad de residuos que se obtengan se hace una planificación de la producción posible de especialidades, la cantidad, dimensiones y presentaciones y una vez concluido esto se procedió a ejecutar los procesos durante un mes.

Para el almacenamiento de residuos se dispuso de un registro en bodega para que se maneje un inventario, por lo cual se tuvo conocimiento de la cantidad del desperdicio total durante el proceso de fabricación de las banda de lija, lo cual ayudó a establecer la reutilización en la creación de lápices de lija.

El registro tuvo el siguiente formato:

Tabla 17.

Ficha de registro de residuos

Tipo de abrasivo	Granos	Cantidad disponible
Rollo Comercial	120	200mm/5pul
Rollo industrial	100	45.72pul/5yds
Rollo adhesivo	P800	1pul/3yds

El manual de procedimientos que consta en la propuesta fue conocido por todo el personal de la empresa en especial por la mano de obra directa que son los operarios y quienes se encargan de aplicar los procesos productivos es por eso que se hizo una socialización y posteriormente una capacitación con los siguientes temas y costos:

Tabla 18.

Costo de capacitación a trabajadores

Descripción	Tiempo	Valor
Buscar capacitadores	1 día	50,00
Buscar infraestructura para capacitación	1 día	100,00
Elaborar manual de procesos de fabricación	4 semanas	120,00
Inducción uso de maquinarias y equipos	3 horas	80,00
Inducción a reglamentos y políticas	2 horas	40,00
Coffe break y almuerzo	2 horas	150,00
Entregar una copia del manual de procesos y socializar con los operadores	1 semana	300,00
Realizar un plan de comunicación	2 semanas	200,00

El valor total de la inversión en capacitación al personal fue de USD 1.040,00 que sirvió para que el personal de producción pueda dar cumplimiento a la propuesta planteada.

Siendo un aspecto necesario, una vez que se realizó la capacitación, la mano de obra de la empresa tuvo conocimiento de los procesos y procedimientos a seguir antes, durante y después del proceso de fabricación del producto, lo cual creó un ambiente más agradable entre el personal y las mismas autoridades.

Por otro lado el plan de comunicación consistió en el diseño de estrategias que permitieron mejorar la comunicación interna, es decir, con estas estrategias se mejoró el ambiente dentro de la empresa respecto a la manera en cómo se involucra cada miembro de la empresa en los diferentes procesos establecidos, para que al final no exista malos entendidos.

En este sentido, la comunicación abarcó el medio para informar los nuevos procesos que se implementan en la empresa, los cambios o mejoras para un mejor funcionamiento de todo lo relacionado de aspecto con aspectos internos, se dio a conocer sobre el manual de procesos a los empleados y el avance en el cumplimiento del plan de cada uno de ellos. Sin duda alguna esta implementación denotó un cambio de actitud. De igual dentro de estas estrategias también se consideró diferentes alternativas que permitieron suprimir los riesgos que se presenta en el plan:

Las estrategias que se consideraron fue:

- Reuniones entre los jefes departamentales
- Aplicar un formulario de desempeño al personal en los procesos de fabricación del producto y que el personal llene de forma adecuada la ficha del nivel de desperdicios por especialidad.
- La entrega de memorandos
- Realizar una bitácora por cada una de las áreas, entregar a gerencia y archivar.
- Hacer uso del correo para informar acontecimientos importantes dentro de la empresa.

- Tener un buzón de sugerencias para que los trabajadores se sientan tomados en cuenta.
- Incluir una revista en la página web de la empresa con las novedades que se están presentando.
- Proporcionar información a los clientes sobre los nuevos productos mediante publicidad cara a cara, es decir, que mientras lleguen los clientes el personal de ventas mencione sobre las nuevas especialidades y a su vez publicar esta información en la página web de la empresa.
- Aplicar y seguir los lineamientos del manual de procesos para la fabricación de los productos, de acuerdo a las normas de calidad para este tipo de productos
- Implementar un plan de marketing junto con el personal de ventas, no sólo para un producto, al contrario dar realce a toda la especialidad de los productos fabricados por la empresa

Para que se mejore la comunicación fue necesario la participación de todos los miembros de la empresa y colaboradores y se realizó una retroalimentación de las estrategias planteadas.

La supervisión de los procesos se realizó de forma permanente para evitar desviaciones o errores a tiempo y puedan ser corregidos, dicha supervisión estuvo a cargo del gerente, presidente, quien vigiló el rendimiento del jefe de producción y éste a su vez vigiló el trabajo que desempeñe el personal a su cargo.

En relación al control sobre el registro de los procesos de fabricación del producto existente y las nuevas especialidades, la persona encargada fue el Asistente del Jefe de Producción, quien informó cualquier novedad que se presentó durante el proceso, emitiendo un informe al Jefe de Producción sobre los aspectos que ocurrieron dentro del proceso de fabricación de los productos.

Mientras que el control sobre las ventas, proyecciones de ventas, y demostración fue encargado por el departamento de Marketing y Ventas, es decir, el Jefe del departamento y sus colaboradores, quienes mediante la revisión de las ordenes de producción establecieron el total de ventas que realiza la empresa, sea de forma mensual o anual, lo que permitió conocer el nivel de aceptación del producto y el nivel de ingresos de la misma.

De tal forma que ayudó a establecer las proyecciones futuras de venta de los productos, la cantidad de productos o los productos que usualmente adquieren los clientes, para ello, el encargado de Marketing estableció diversas estrategias para promocionar los productos y que los clientes adquieran acorde a las necesidades de los mismos.

5.5.2 Análisis de resultados

El análisis de resultados permitió conocer si el plan piloto implementado en la empresa Representaciones Acaza S.A. tuvo efectos positivos o negativos en el rendimiento de la empresa y la colaboración de los trabajadores. Mediante este análisis se conoció las actividades más relevantes que ayudaron a obtener si la decisión de implementar un plan piloto resulta beneficioso para la empresa

El plan piloto se aplicó en el tiempo que se destinó y cada una de las actividades se fue efectuando de acuerdo al orden establecido y conforme la descripción de cada actividad especificada.

Por lo tanto, el plan piloto se cumplió a cabalidad, de acuerdo a los objetivos planteados y los lineamientos establecidos en cada una de las actividades, dando cabida lo que realmente es necesario aplicar en la empresa para los beneficios de los empleados, autoridades y sobre todo la satisfacción de los clientes al obtener un producto de calidad.

Dentro de este ámbito se detalla los resultados obtenidos de la implementación del plan piloto en la empresa, por consiguiente se obtuvo los siguientes resultados.

- Reducción del nivel de desperdicios para reutilización con un total del 50%, por el tratamiento adecuado a los desperdicios, por cual se reutilizó para elaborar otro

producto como los lápices de lija pero aún persiste un 10% que no se reutilizó del total del planificado en el plan, es decir el 60%.

- La capacitación al personal y el cumplimiento estricto del manual, se obtuvo efectividad en los tiempos de demora de proceso y reducción de errores en los mismos. Por lo tanto la cantidad de los productos de lápices lijados llegaron a 50 unidades por caja, utilizado para eliminación de rebabas o áreas de difícil acceso, limpieza de metales ferrosos y no ferrosos, ángulos. Sin embargo, faltó la aplicación adecuada de los tiempos del proceso de lápices de lija, sobre todo para el enfriamiento de los mismos, es decir, se dejó reposar sólo por 2 horas, ya que según el manual de procedimiento debe reposar por 3 horas y los mismo ocurrió con el tiempo de horneado de lápices. .
- Con la ficha de mantenimiento de maquinarias se conoció que alguna de las piezas estaban obsoletas para lo cual se empleó el mantenimiento respectivo, de tal manera se redujo los errores en los procesos, mejorando la calidad del producto terminado. Por lo tanto, se tuvo que generar adaptación en la máquina prensadora, se utilizó masking, que evitó que exista fallas en la fabricación de lápices de lija.
- Del mismo modo, los instructivos empleados para el uso de cada maquinaria, ayudó a que los operarios puedan realizar de manera eficiente el trabajo y evitar riesgos laborales. Sin embargo, aún persiste un porcentaje mínimo de error en el proceso, ya que algunos de los operarios no aplicaron los lineamientos del manual. Pues, para el proceso de lápices de lija no se cumplió con tiempo requerido.
- En lo concerniente a la comunicación, el método aplicado del buzón de sugerencias, ayudó a que los mismos trabajadores aporten con ideas al funcionamiento adecuado del procesos y de la empresa en sí, generando confianza y seguridad entre los empleados y la autoridades. Mientras que la revista en la página web no se ha implementado. Las reuniones de los jefes departamentales ayudó a que informen de aspectos relacionados con el desempeño del miembro de cada departamento, la efectividad de los procesos y de la misma forma de las necesidades para dar cumplimiento con lo planificado.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- En el análisis situacional se pudo conocer que existen pocas empresas que se dedican a la producción de bandas de lija.
- Existencia de mala comunicación interna entre los miembros de la empresa, tanto del nivel administrativo como operativa, lo cual perjudica en el proceso de fabricación, fallas en los mismos, provocando malos entendidos.
- Inestabilidad en las políticas arancelarias y por ende, se incrementan los aranceles y costos de importación para la materia prima, es decir, en un 5% más de lo ya establecido.
- La mayoría de los trabajadores en cada uno de los procesos, no aplica de manera adecuada los procedimientos de fabricación del producto, implicando que no se reduzca el tiempo establecido para los procesos de medición, pegado y terminado del producto
- Las cuchillas de la maquinaria de fabricación del producto se encontraban obsoletas, perjudicando a que las actividades de los procesos se tornen repetitivas, por lo cual se generaba demora en los procesos.
- La utilización de la ficha de desperdicios ayuda a la reutilización de los mismos, resultando nuevas especialidades de diseño de productos, por ejemplo los rehiletos, cilindros abrasivos, tiras de lija, rollo plomero, discos, Ruedas flap y lápices
- La aplicación del plan piloto ayuda a que se mejoren los procesos en la fabricación de abrasivos, es decir, se obtiene efectividad en la mejora de los procesos de

- producción del producto. Del mismo modo, que la efectividad en la comunicación interna de la empresa
- La aplicación de los instructivos en el uso de la maquinaria establecido en el plan piloto, mejora los procesos, reduce riesgo laboral de los operarios
- Para el plan de acción de implantación el costo es de \$8.775,00, mientras que el beneficio de las nuevas especialidades representa más del 50% de factibilidad.
- Si se reutilizan los desperdicios para la elaboración de las nuevas especialidades podría generar \$179.360,40 de beneficios sin contar con el ingreso por ventas, ni incrementos en las mismas, resultando rentable para la empresa de Representaciones Acaza S.A.

6.2 Recomendaciones

- Aprovechar esta fortaleza de existencia de pocas empresas que se dedican a la producción de este tipo de productos, para crear nuevas especialidades mediante la reutilización de los desperdicios y abarcar más nichos de mercado.
- Emplear en una de las actividades del plan de capacitación, el aspecto de sociabilización de todos los miembros de la organización, además incluir el buzón de sugerencia dentro de la organización, en la cual se conozca lo que piensan los trabajadores de la empresa, tomando en cuenta para posteriormente dar solución a la misma o emplear como una idea de mejora.
- Utilizar el nivel de desperdicios en la fabricación de las nuevas especialidades, lo que ayuda a que necesariamente no se importe mayor cantidad de materia prima, ayudando a reducir los costos de producir cada una de los nuevos productos.
- Emplear el manual de procedimiento ya establecidos para la empresa, siguiendo mediante la evaluación y control del desempeño de cada trabajador, para ello, se debe entregar una copia de manual a los operarios sobre las actividades a llevar a cabo en el proceso de fabricación del producto.
- Utilizar la ficha de mantenimiento de maquinaria, empleados en el plan de implementación, dichas fichas deben ser entregadas a jefe de producción para que informe sobre los requerimientos necesarios para el correcto funcionamiento de la maquinaria.
- Establecer un plan de marketing para ofrecer los productos actuales y los nuevos mediante un catálogo en la página de la empresa, manteniendo los estándares de calidad propuestos en los nuevos procesos de fabricación.
- Utilizar el plan piloto como los lineamientos a seguir por la empresa en el cambio de mejoras en el procesos de fabricación del producto, la reutilización de los

desperdicios, forjando la inexistencia de malos entendidos ente el personal y las autoridades de la empresa

- Recurrir a los instructivos del uso de la maquinaria y equipos establecidos en el plan piloto, como una norma primordial para los operarios para el proceso de medición, pegado y terminado del producto.
- Continuar con el plan de acción de implantación, para reducción de desperdicios y la capacitación, ya que los beneficios de la inversión en los mismos resulta factible para la empresa de Replantaciones Acaza S.A, es decir que se recuperará lo invertido en la implementación de plan.
- Fabricar los nuevos productos mediante la reutilización, acorde a las normas de calidad de cada una de ellas, el manual de procedimiento para cada producto de las nuevas especialidades

BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, J. (2005). *Gerencia: Planeacion & Estrategia*. España: Universidad Santo Tommas de Aquino.
- Ameca, J. A. (31 de Octubre de 2014). *Benchmarking*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/benchmarking-2/>
- ANFA. (10 de Septiembre de 2015). *ANFA*. Obtenido de <http://www.asociacion-anfa.es/post/nociones-sobre-abrasivos.pdf>
- Atherton, T. (2000). *30 minutos...para venderse bien*. Buenos Aires: Ediciones Granica, S.A.
- Bañegil, T. (2005). Dirección y organización. *Revista de dirección, organización y administración de empresas.*, 104 - 112.
- Buendía, G. (1965). *Escritura de constitución*. Quito: Notaría Vigésimo.
- Camacaro, A. (2008). *Turismo Básico. Un Enfoque Integral*. Venezuela: Editorial Biosfera.
- Campoy, D. (2010). *Cómo gestionar y planificar un proyecto en la empresa*. España: Ideaspropias.
- Cuatrecasas, L. (2000). *Gestión Integral de la Calidad*. Barcelona: Gestión.
- Dichiara, R. (2005). *Economía Industrial: Concepto y aplicaciones*. Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur.
- Economía, E. d. (14 de Septiembre de 2015). *Enciclopedia de Economía*. Obtenido de <http://www.economia48.com/spa/d/coste/coste.htm>
- Eguía, A., & Ortale, S. (2007). *Los significados de la pobreza*. Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Erossa. (2004). *Proyectos de Inversión en Ingeniería*. México: Limusa.
- Fandeli. (10 de Septiembre de 2015). *Fandeli*. Obtenido de <https://www.fandeli.com.mx/pdf/presentacion.pdf>
- Fink, D. (2000). *Manual práctico de electricidad para ingenieros*. España: Reverté, S.A.
- García, J. (2010). *Tratamiento y recubrimiento de superficies*. Madrid: Paraninfo, S.A.
- García, R. F. (2010). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. San Vicente, Alicante: Club Universitario.
- Gracia, J., García, J., Navarro, J., & Gómez, T. Á. (2015). *Preparación de superficies*. Madrid: Paraninfo, S.A.

- Grande, I. (2005). *Marketing de los servicios*. Madrid: Esic Editorial.
- Granjo, J. (2008). *Cómo hacer un Plan Estratégico de Recursos Humanos*. España: Netbiblio, S.L.
- Hayes, R. (1984). *Restoring Our Competitive Edge: Competing through Manufacturing*. New York: John Willey.
- Hernández, C. (2007). *Análisis Administrativo. Técnicas y Métodos*. San José: Editorial EUNED.
- Huss, H. (1999). *Aseguramiento de la Calidad de los Productos*. Dinamarca: FAO.
- Iborra, M., Dasí, Á., Dolz, C., & Ferrer, C. (2006). *Fundamentos de Dirección de Empresas. Conceptos y habilidades directivas*. España: Editorial Paraninfo.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (01 de 01 de 2014). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Recuperado el 07 de 03 de 2014, de Instituto Nacional de Estadística y Censos: http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=35
- Kotler, P. (2003). *Dirección de Marketing*. México: Pearson Educación.
- Kotler, P. (2003). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearsons.
- Krajewski, L. (2000). *Administración de Operaciones*. México: Pearson Educación.
- Lara, E. (26 de Diciembre de 2012). Curso de Contabilidad.
- Lee Krajewski, L. R. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. Pearson Educación.
- Legna, C., & González, O. (2010). *Comprender la macroeconomía*. Buenos Aires: Teseo.
- Maldonado, N. (14 de Septiembre de 2015). *UPB*. Obtenido de http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/738/1/digital_17374.pdf
- Martínez, D., & Milla, A. (2012). *La elaboracion del plan estratégico a través del Cuadro de Mando Integral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Marul, J. (1960). *Curso internacional, comercialización de productos agropecuarios*. Santiago: Turrialba.
- Ortíz, O. (2007). *El dinero: la teoría, la política y las instituciones*. México: Facultad de Economía UNAM.
- Peinador, J. (2008). *Marketing Sectorial*. ESIC.
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: Esic Editorial.

- Representaciones Acaza S.A. (2015). *RA Acaza S.A.* Obtenido de Nuestras representaciones : <http://repacaza.com.ec/>
- Ribaya, F. (1999). *Costes*. Encuentro.
- Rojas, J., & Bertran, S. (2010). *El plan de viabilidad: Guía práctica para su elaboración y negociación*. Barcelona: Profif Editorial.
- Vidales, L. (2003). *Glosario de términos financieros*. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Werner, K. (2015). *OSA*. Obtenido de <http://www.osa-abrasives.org/englisch/seiten/1wuu.html>
- Zabala Salazar, H. (2005). *Planeación estratégica aplicada a cooperativas y demás formas asociativas y solidarias* (Primera ed.). Colombia.