



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
“LISANDRO ALVARADO”
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTÍAS
INDUSTRIAL SISALARA C.A
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

Autor:

Geraldine Pernalette Torres

C.I.: 19.686.415

Tutor Académico:

Msc. Ing. Greiza Lucena

Tutor Empresarial:

T.S.U. Carlos Principal

Octubre 2016



**UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN**



**INFORME DE PASANTÍAS
INDUSTRIAL SISALARA C.A
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN**

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de
Producción

Autor: Geraldine Pernalete Torres

C.I.: 19.686.415

Tutor Académico:

Msc. Ing. Greiza Lucena

Tutor Empresarial:

T.S.U. Carlos Principal

Octubre 2016

APROBACION INFORME FINAL DE PASANTIAS

Barquisimeto, 25 de Octubre de 2016

Señores:

Comisión de Pasantías

Su Despacho.-

Atm. Coordinador de Pasantías

De su consideración:

Por medio de la presente hago constar que he revisado el Informe de Pasantía elaborado por el estudiante **Geraldine Mayela Pernaletе Torres**, Cédula de Identidad N° V-**19.686.415** y doy fe de que el mismo reúne los requisitos exigidos por la Coordinación de Pasantías.

Atentamente,

ING. Greiza Lucena

C.I: 12.536.934

DEDICATORIA

A mis Padres por darme la vida, ser mi pilar fundamental, mi ejemplo a seguir y mi mayor orgullo. Mis logros son para ustedes.

A mis hermanos Manuel, William y Melissa por su apoyo incondicional y por esa palabra de ánimo cuando más lo necesité. Los amo.

A mis cuñados Carolina Yáñez y Enzo Birollo ustedes también son protagonistas de esta etapa de mi vida.

A Andys Liscano por tu amor, apoyo, comprensión y entusiasmo.

A mis sobrinos Diego, Fabián y Marcela por sus ocurrencias, travesuras y por siempre sacarme una sonrisa.

A quienes ahora me acompañan desde el cielo dándome fuerzas y esperanzas Abuela Carmen, Abuela Rosa y Tía Quirá.

A toda mi familia, que de una u otra manera se interesaron en el logro de esta meta.

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso y a la Divina Pastora por ser mis guías espirituales.

A mis padres por ser la base de vida, por sus conocimientos, comprensión y cariño. Sin ustedes esto no sería posible.

A mis hermanos por aportar sus conocimientos y darme ese apoyo cuando más lo necesité.

A mis amigos y novio, son parte fundamental en mi vida gracias por las ocurrencias, enseñanzas y palabras de ánimos. Los quiero mucho.

A todo el equipo del Departamento de Producción de Industrial Sisalara C.A. En especial al Ingeniero Numas Navas y al Técnico Carlos Principal por abrirme sus puertas, brindarme apoyo y aportar sus conocimientos para la realización de este trabajo.

A la UCLA por ser mi casa de estudios, gracias por formarme como estudiante y ahora como toda una profesional.

A Haydee González y Ana Cumare las amigas que la UCLA me regaló, gracias por su apoyo, las llevaré siempre en mi corazón.

A mi tutora académica Msc. Ing. Greiza Lucena por su comprensión y colaboración en este proyecto.

A todos los profesores que formaron parte de mí día a día en la UCLA.

A todos, Mil Gracias.

INDICE

INTRODUCCION	9
CAPÍTULO I	12
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	12
Nombre y ubicación de la Empresa	12
Reseña Histórica de la Empresa	12
Visión	13
Misión	13
Política	14
Valores	15
CAPITULO II	18
DESARROLLO DE ACTIVIDADES	18
Actividad 1. Descripción del área de producción en Industrial Sisalara, C.A	18
Actividad 2. Descripción del proceso productivo de la línea de mecates	20
Actividad 3. Descripción de la Extrusora	22
Actividad 4. Descripción del Proceso de Extrusión	23
Actividad 5. Muestreo	24
Actividad 6. Análisis de Muestras	28
Actividad 7. Análisis de Resultados	34
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS	58

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS

Estructura Organizativa.....	16
Estructura Organizativa del Departamento de Producción	17
Diagrama del Proceso Productivo del Mecate	21
Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 8 mm”. Muestra.....	35
Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 10 mm”. Muestra.....	35
Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 13 mm”. Muestra.....	36
Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 13 mm”. Muestra	36
Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 16 mm”. Muestra	37
Gráfico de Control para Denier 26.000.....	44
Gráfico de Control para Denier 52.000.....	45
Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 8 mm”	46
Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 10 mm”.....	47
Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 13 mm”	47
Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 13 mm”	48
Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 16 mm”	488

INDICE DE TABLAS

TABLAS

Producción Diaria Estimada por Turnos/Estratos	26
Producción Estimada	27
Planilla de Registro de Muestras	31
Planilla de Registro "Mektico 6mm"	332
Tolerancias de las Propiedades según la Norma ISO 1346.	34
Registro de Condiciones para Sima 2.....	38
Registro de Condiciones para Sima 2.....	39
Planilla de Control para Denier.....	41
Reporte de Producción Diaria por Extrusora.....	443
Especificaciones de Producto Terminado Mecate de 3 Cabos	51
Especificaciones de Producto Terminado: Sogas de Polipropileno "ME-K-TICO" 3 Cabos	53
Especificaciones de Producto Terminado: Sogas de Polipropileno "MONITEX" 3 Cabos.	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCION

La calidad es una actitud y ésta a su vez es un valor cultural que antecede a la conducta. Un comportamiento para la calidad supone un compromiso personal de cada individuo hacia la creencia de que la calidad es la base de la ventaja competitiva; en consecuencia la calidad de los servicios depende de las actitudes y conductas que se traducen en un comportamiento de todo el personal que labora en una empresa. (Quijano, 2003)

El mercado actual es bastante competitivo debido a que los consumidores son cada vez más exigentes, razones por las cuales la industria manufacturera se enfoca en invertir para fabricar productos de alta calidad.

La situación cambiante a la que está sometido nuestro país ha hecho que mantener un proceso productivo en óptimas condiciones sea complicado, obligando a los gerentes y directivos de la industria a que se enfoquen en otros problemas y dejen a un lado asuntos más importantes como lo es la calidad del producto. Toda industria busca incrementar su productividad, para que esto suceda deben aplicarse ciertas herramientas con las cuales se puedan confirmar su política de calidad y solventar problemas existentes. Herramientas como la planificación y control de la producción, las cuales son bases fundamentales para mejorar los procesos, no son suficientes cuando se habla de mejorar o mantener la calidad del producto.

Existen normativas e indicadores de calidad que desempeñan un papel muy importante en las industrias, éstas orientan al personal encargado de analizar las propiedades de los productos y establecen las especificaciones bajo las cuales el

producto debe estar fabricado. El mecate es una herramienta utilizada en diversas actividades como la construcción, navegación, agricultura y deportes, éstas pueden ser de fibras naturales como algodón, yute, seda y sisal, y de fibras sintéticas como el polipropileno, poliéster y nylon. En cuanto a la calidad, los mecates son certificados en función del diámetro obtenido y del rendimiento lineal (m/Kg) donde las tolerancias de estas propiedades están sujetas a la Norma ISO 1346 (Cuerdas de fibra. Cinta, monofilamento y multifilamento de polipropileno (PP2) y multifilamento de polipropileno de alta tenacidad (PP3). Cuerdas de 3, 4, 8 y 12 cabos.) Y las pruebas realizadas a los mismos de acuerdo a lo establecido en la Norma ISO 2307 (Determinación y certificación de las propiedades físicas y mecánicas de los Mecates).

Las propiedades físicas y mecánicas de los mecates son de gran importancia ya que el uso principal que le dará el usuario final es soportar cargas de alto peso e incluso soportar personas a una gran altura, razones por la cual Industrial Sisalara C.A. debe garantizar que los productos fabricados cumplan con las especificaciones establecidas.

En la actualidad Industrial Sisalara C.A. desconoce cuáles son las propiedades físicas y mecánicas de los mecates que se están produciendo, ya que no poseen un Departamento de Control de Calidad, los supervisores son los encargados de llevar un registro de los análisis realizados a los productos que ahí se fabrican, estos se guían por medio de una tabla de especificaciones de producto terminado que no está actualizada.

La finalidad de este trabajo de pasantías es obtener información acerca de las especificaciones del producto terminado y actualizar las tablas de especificaciones del

mismo para saber si está dentro de lo establecido de las normativas ISO 1346 e ISO 2307 y así dar a conocer a Industrial Sisalara C.A. las condiciones actuales de su producto.

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre y ubicación de la Empresa

INDUSTRIAL SISALARA C.A., empresa ubicada en la calle 17 con carrera 3 de la Zona Industrial I de Barquisimeto, estado Lara. La empresa se dedica a la producción y comercialización de mecatas, cordeles, guarales y sacos de polipropileno.

Reseña Histórica de la Empresa

Industrial Sisalara, C.A., nace en el año 1956 gracias a la visión de su fundador Don Moisés Álvarez, quien acertadamente supo aprovechar y desarrollar un recurso de las tierras Larenses como lo es el Sisal, dedicándose a la producción de sacos, hilos y sogas a partir de esta fibra natural.

Su principal estrategia de trabajo era la excelencia, traducida en artículos y servicios dentro de los procesos que ocupan desde la estricta selección de materia prima hasta un parque industrial con tecnología de punta con el que se cuenta hoy día. Con el paso de los años y desde hace tres décadas los procesos y tecnologías de fabricación a nivel mundial cambiaron radicalmente incorporando en los procesos el uso de resinas plásticas.

Por lo que Sisalara, C.A. es considerada como una de las empresas más importantes en la producción de hilos, cordeles y sogas de polipropileno con calidad en sus productos y servicios, con relevante presencia en el mercado nacional e internacional.

Sisalara, C.A. lleva años de trabajo innovando y adaptándose a las necesidades de un mercado, a la plena satisfacción de sus clientes y cooperando en el engrandecimiento del estado Lara y nuestro país, cuestión que ha producido una extraordinaria satisfacción.

Visión

Ser una potencia productiva, industrial e innovadora de productos de alta calidad, líder en Venezuela como en los mercados internacionales, mediante alianzas estratégicas que aseguren el retorno adecuado a nuestros accionistas.

Motivaremos y daremos excelentes condiciones de trabajo a nuestro personal con el objetivo de lograr su plena identificación y compromiso con los valores de Industrial Sisalara, C.A.

Misión

Satisfacer las necesidades de nuestros clientes a través de productos de calidad con la mejor relación precio/valor, empleando recurso humano altamente capacitado y tecnología de vanguardia en armonía con el medio ambiente, contribuyendo con las mejores condiciones de rentabilidad a nuestros clientes, trabajadores y accionistas.

Política

Producir y comercializar sogas, hilos, cordeles, guarales y sacos para satisfacer los requerimientos del mercado.

Para lograr este objetivo la empresa tiene como política de calidad:

- Satisfacer las expectativas de nuestros clientes, mejorando continuamente la calidad de nuestros productos y servicios.
- Trabajar en equipo con nuestros proveedores para manufacturar productos de alta calidad.
- Consolidar la capacitación, el desarrollo y la motivación continua de nuestro valioso recurso humano, para afrontar con éxito los retos actuales y futuros.
- Reafirmar y proyectar una imagen de ética, seriedad y respeto hacia nuestros clientes, proveedores y la sociedad en general, manteniendo un alto grado de participación y compromiso en todos los niveles de la organización.

Valores

Somos una empresa conformada por un equipo de trabajo dispuesto a aprender, compartir la información y el conocimiento con el objetivo de alcanzar un fin común.

“Calidad y Servicio de punta a punta”.

Estamos orientados a satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Somos abiertos y flexibles al cambio con una actitud positiva ante nuestras tecnologías.

Reconocemos a nuestros trabajadores por su labor, facilitando su desarrollo y crecimiento profesional y personal.

Demostramos y proyectamos una actitud ética, honesta, responsable, leal y proactiva hacia el trabajo, nuestros clientes y la sociedad donde nos desenvolvemos. Mantenemos relaciones beneficiosas comunes con las partes interesadas de nuestro negocio.

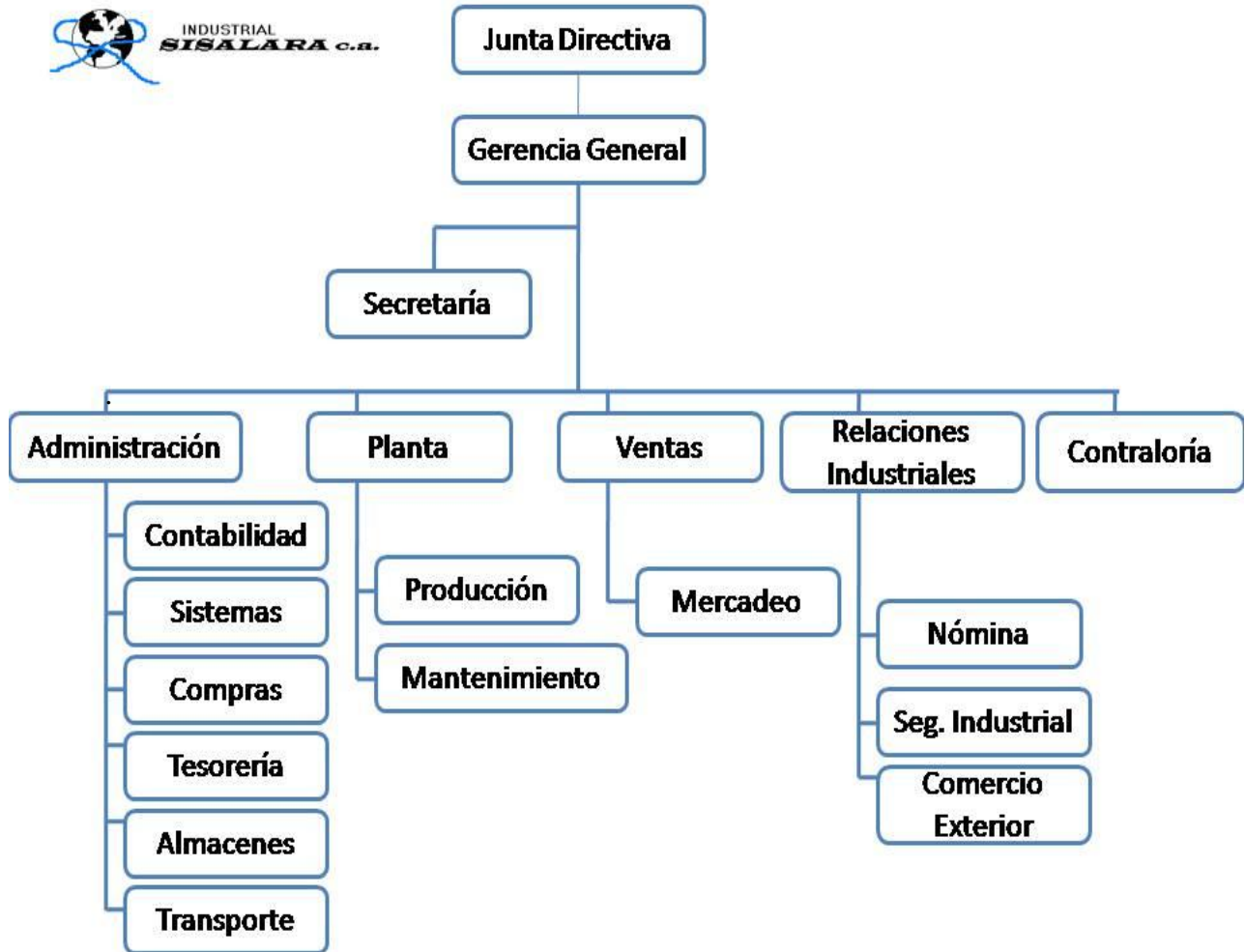
Fomentamos el trabajo en equipo promoviendo participación genuina, aceptando diversidad de opiniones con el objeto de alcanzar un norte común.

Tenemos sensibilidad ecológica contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida.

Estructura Organizativa

La estructura organizativa de Industrial Sisalara C.A. es de tipo matricial, se muestra en la figura N°1.

Figura N° 1. Estructura Organizativa de Industrial Sisalara C.A

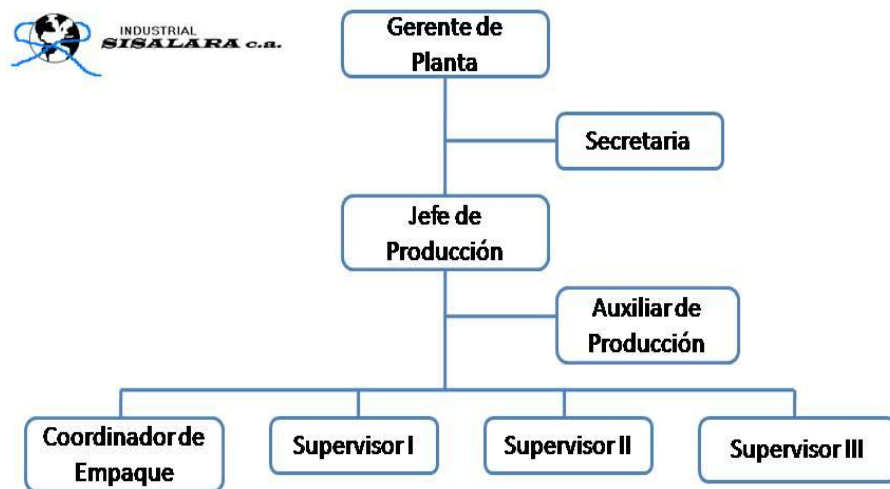


Fuente: Industrial Sisalara C.A.

Estructura Organizativa del Departamento de Producción

El objetivo principal del Departamento de Producción es planificar, coordinar y supervisar la producción de todos los productos fabricados en Industrial Sisalara C.A. También se encarga de administrar los recursos requeridos para el proceso productivo.

Figura N° 2. Estructura Organizativa del Departamento de Producción.



CAPITULO II

DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Actividad 1. Descripción del área de producción en Industrial Sisalara, C.A

Para la fabricación de sus productos en las líneas de producción, Industrial Sisalara, utiliza como materia prima: polipropileno grado F502 (Ver Anexo 1) y S701, los cuales son un homopolímero de polipropileno diseñado para la extrusión de monofilamentos y para la extrusión de multifilamentos, respectivamente. El polipropileno grado F502 (PP502) se utiliza como materia prima para la elaboración de los diferentes productos de las líneas de cordelería, mecates y sacos tipo tafetán. Mientras que el polipropileno de grado S701 es utilizado para la elaboración de producto de la línea de guarales.

Dentro de la línea de cordelería existen una gama de tipos cordel, llamados cordeles de Rafia, confeccionados en rafia fibrilada y cinta plana de polipropileno. Disponibles en diversos diámetros, colores y presentaciones: PP-30, PP-1, RENDIDOR en cajas, BALER TWINE (para amarrar pacas de heno o pasto), BANANERO (para apuntalar matas de banano), MULTIHILO SINTÉTICO e HILO TOMATERO. Estos productos son destinados para la industria agropecuaria, pesquera, textil, calzado, artesanía, amarres en general entre otros.

En la línea de producción de Mecates o sogas, se elaboran mecates de monofilamento de polipropileno disponibles en diversos diámetros, colores y presentaciones. Con resistencia a la rotura y al roce, durabilidad, brillo y suavidad al

tacto. Son destinados para la industria naviera, petrolera, pesquera y agropecuaria, además de ser utilizados para el amarre de carga liviana y pesada.

El producto elaborado en la línea de producción de guarales (Golden Fish), es un producto fabricado con hilos de multifilamento de polipropileno, elaborados en diversos títulos (12, 36, 48, 72, 96 y 144). Disponible en 15 colores variados (amarillo, azul, rojo, verde, blanco, negro, dorado, morado, fucsia, naranja, verde turquesa, marrón, guayaba, plateado, azul rey). Destinado al sector industrial pesquero (reparación de redes), artesanal (elaboración de hamacas, sandalias, cinturones) y fabricación de sillas tejidas.

También cuentan con la línea de hilos de multifilamentos de polipropileno, los cuales están elaborados en diversos títulos, desde 400 hasta 4.000 denieres y en diversos colores. Su uso es destinado para el sector industrial como hilo de costura para coser sacos, así como también en la fabricación de eslingas, cinturones de seguridad y reparación de redes en la industria pesquera.

Además existe la línea de telares de Rafia, donde se elaboran sacos tubulares confeccionados en tela sintética tipo tafetán, boca abierta, fondo cosido, impresión hasta tres colores, tratamiento Anti-UV (en caso de ser requerido) y resistencia comprobada. Estos telares están destinados para empacar fertilizantes, arroz, azúcar, productos químicos, harinas, sales, entre otros.

El presente estudio se realizó específicamente en el área de mecate, por lo tanto es oportuno describir detalladamente el producto terminado. El mecate es un producto que consta de tres cabos de monofilamentos de polipropileno que se clasifican de acuerdo al tipo en: Mektico y Monitex, siendo ésta una denominación comercial con

la finalidad de diferenciarlos por el color. También se clasifican por diámetro el cual varía desde 5 mm hasta 75 mm. La línea de mecates está compuesta por dos extrusoras, una marca SIMA y otra marca FARE, utilizadas para producir los monofilamentos que conformarán los cabos para la producción del mcate.

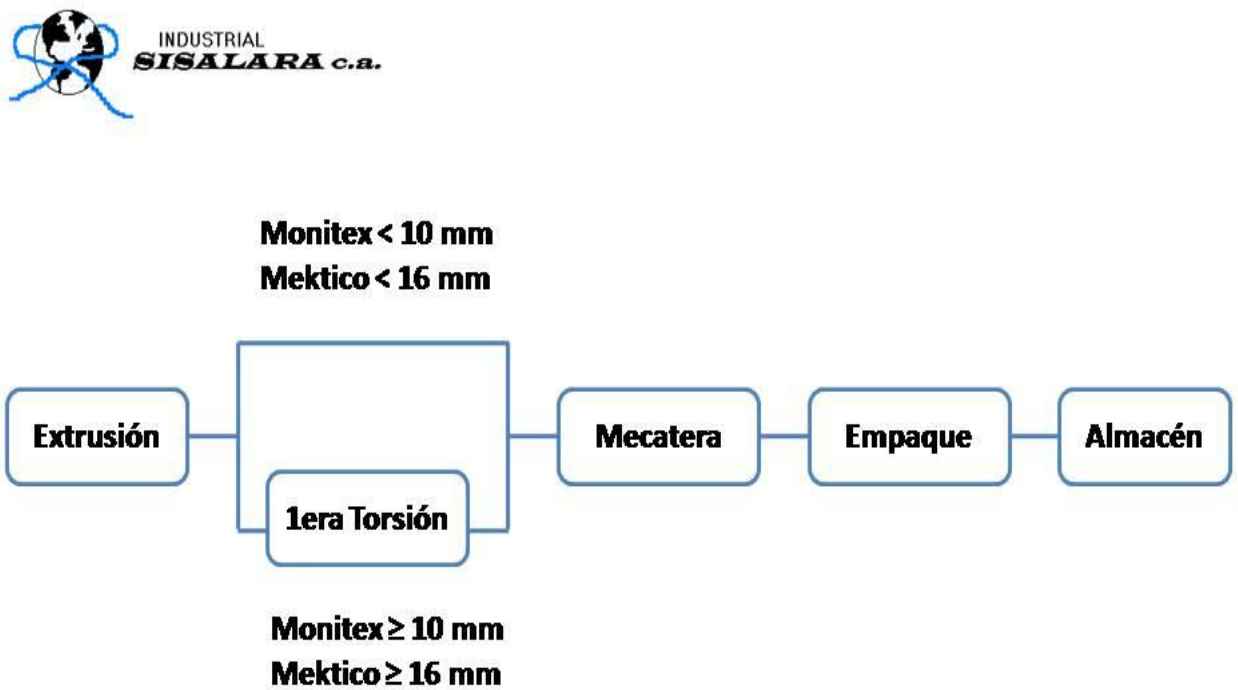
Actividad 2. Descripción del proceso productivo de la línea de mecates

La descripción de las etapas que conforman el proceso productivo (Figura N° 3) para la fabricación de mecates se presenta a continuación:

- **Extrusión:** En esta etapa se funde el polipropileno en la extrusora, al fundir el polipropileno se agrega la cantidad necesaria para definir el color del mcate que corresponde fabricar de acuerdo a los requerimientos de producción. El producto de este proceso son bobinas de monofilamentos. Ver Anexo 2.
- **Retorcedoras:** En este proceso se pasa el hilo de monofilamento de la bobina de extrusión a un carrito, en donde recibe una primera torsión que posteriormente se utiliza como material de alimentación en la etapa subsiguiente. Estos carritos son utilizados únicamente para la fabricación de mecates de diámetro mayores o iguales a diez milímetros. Los mecates de diámetro menor a diez milímetros son fabricados con el hilo de monofilamentos que viene directo de la extrusora. Ver Anexo 3 y Anexo 4.
- **Mecateras:** Es la parte final del proceso productivo del mcate, es en donde la máquina se encarga de entorchar los tres cabos para formar el mcate, el número de bobinas a utilizar en las cunas de las mecateras dependen del diámetro que se quiera fabricar. Se pueden utilizar bobinas provenientes de la extrusora o de la retorcedora. Individualmente se introducen en bolsas plásticas para ser trasladados al área de empaque.

- Empaquetado: Los rollos se ubican en paletas de maderas para ser trasladados, por un montacargas, al área de empaque en donde pasan por un horno con la finalidad de sellar la bolsa plástica. La presentación final del mecate es en rollos de 10,2 kilos. Ver Anexo5.

Figura N° 3. Diagrama del Proceso Productivo del Mecate



Actividad 3. Descripción de la Extrusora

Una máquina extrusora es aquella que alimentada por medio de una tolva, hace pasar el material por un tornillo sin fin, el cual calentado por medio de resistencias funde el polipropileno con la finalidad de hacerlo maleable. Ver Anexo 6.

El corazón de una extrusora es un husillo o tornillo sin fin que gira dentro de un cilindro, y es capaz de bombear el material cierta velocidad.

Los equipos de extrusión cumplen diferentes funciones, dependiendo del fin especificado para su operación. En general, las principales funciones de una extrusora son:

- Transporte del material sólido hacia la zona de fusión
- Fusión o plastificación del material
- Transporte o bombeo del fundido
- Homogenizar
- Generar la presión necesaria para la obtención del monofilamento.

El material a procesar es el Polipropileno, que es un termoplástico semicristalino, producido mediante la polimerización del propileno en presencia de un catalizador estéreo específico. El polipropileno tiene múltiples aplicaciones, por lo que es considerado como uno de los productos termoplásticos de mayor desarrollo en el futuro. Es un producto inerte, totalmente reciclable, su incineración no tiene ningún efecto contaminante, y su tecnología de producción es la de menor impacto ambiental. (Textoscientificos.com, 2005).

El polipropileno es un material idóneo para varias aplicaciones debido a su:

- Baja densidad
- Alta dureza y resistencia a la abrasión

- Excelente resistencia química
- Excelente versatilidad

Actividad 4. Descripción del Proceso de Extrusión

El proceso de extrusión inicia con la succión de la materia prima (PP 502) realizada por un ventilador de succión, a través de una manguera por donde se succiona el material, éste es almacenado en una tolva cuya capacidad es de 20 Kg y posee sensores de nivel, alto y bajo, cuando baja el nivel de la materia prima automáticamente se acciona el sensor de nivel bajo para abrir la válvula y proceder al llenado de la tolva, ésta se cierra automáticamente cuando el sensor de nivel alto envía la señal. El porcentaje de colorante que se añade corresponde al 0,2% de la cantidad de materia prima que exista. El polipropileno cae en un tornillo sin fin que tiene una temperatura que oscila entre los 255 °C y 260 °C cuya función es fundir y mezclar el polipropileno y el colorante (PP de color). La mezcla es maleable y es enviada al cabezal de la extrusora por medio de una bomba de empuje que se encarga de bombear la mezcla o material hacia abajo y también de regular el denier, para que salgan los monofilamentos a través de un cabezal que posee 1000 orificios. La bomba se debe graduar manualmente ya que no funciona de forma automática (Ver Anexo 7).

Los hilos al salir del cabezal son enfriados inmediatamente en una tina con agua a 20°C con la finalidad de compactar bien la mezcla, manualmente las cuerdas son ordenadas en madejas de 50 hilos separadas por los separadores de hilos (Ver Anexo 8). Las cuerdas pasan por rodillos de estiraje lento cuya función es darle resistencia al material, posteriormente pasan por el horno de estiraje cuya temperatura oscila entre 150°C y 180°C con el objetivo de estirar el producto para luego pasar por el segundo cuerpo de rodillos que le otorgan más estiraje a las cuerdas, la velocidad de estos

rodillos es de 80 m/min. Las cuerdas pasan por un segundo horno de relajamiento, cuya temperatura es aproximadamente de 150°C y luego a un tercer cuerpo de rodillos que recibe el nombre de "rodillos de entrega a receptoría". Finalmente las cuerdas de monofilamentos son embobinadas en tubos de cartón para luego ser utilizadas en las máquinas retorcedoras o directamente en las mecateras.

El denier es una unidad de medida del Sistema Inglés de la densidad lineal de masa de fibras. Se define como la masa en gramos por cada 9.000 metros de fibra. (es.wikipedia.org, 2013)

Para obtener la denominación 26.000 Denier se distribuyen en 10 cuerdas, éste es utilizado para mecates finos y para 50.000 Denier se distribuyen en 5 cuerdas y es utilizado para mecates gruesos.

Actividad 5. Muestreo

Industrial Sisalara, C.A. cuenta con operadores de maquinarias que trabajan distribuidos de forma estratégica en tres turnos rotativos, cada turno está a cargo de un supervisor, encargado de las cuatro líneas de producción, de ellos depende la calidad, la producción, la funcionabilidad de las maquinarias y el desempeño de los empleados.

El objetivo de este trabajo es actualizar las especificaciones del producto terminado, esto incluye características como; hilos por cabo, hilos por mecate, torsión por metro (tpm), rendimiento lineal (m/Kg), peso (g/m), Kg/Rollo, m/Rollo, denier y la resistencia en Kg, ésta última no se tomó en consideración ya que para realizar el análisis de la resistencia del mecate se debe emplear un dinamómetro.

Industrial Sisalara cuenta con un dinamómetro que está averiado, se realizaron las revisiones pertinentes pero no se logró su reparación.

Para mecates de diámetros que van desde 5mm al 11 mm se realizó un muestreo aleatorio estratificado, el cual es obtenido mediante la separación de los elementos de la población en grupos llamados estratos, y la selección posterior de una muestra irrestricta aleatoria simple de cada estrato (Scheaffer et al., 1987). Para mecates de diámetros de 13 mm hasta 19 mm se recolectaron pocos datos ya que su producción no era constante.

Para el caso de estudio, la producción de mecates fue dividida en 3 estratos correspondientes a los tres turnos de trabajo con los que cuenta la empresa, ya que se observaron variaciones en las características del producto terminado de acuerdo al operador de turno, lo que quiere decir que el factor humano probablemente sea lo que afecte las especificaciones del producto terminado.

Se estimó la producción total diaria de cada diámetro de mecate, y la producción diaria por cada turno de trabajo con la finalidad de calcular el número de unidades muestrales en la población y el número de unidades muestrales para cada estrato. Para mecates de diámetros que van desde 5mm al 11 mm se tomaron muestras por estratos para calcular: el promedio, la desviación estándar y la varianza poblacional y posteriormente realizar todas las operaciones para el muestreo aleatorio estratificado, arrojando como resultado la cantidad exacta de muestras a tomar por turnos o estratos. Para mecates de diámetros desde 13mm al 19mm se tomaron 10 muestras de cada uno con la finalidad de promediar sus valores y actualizar los datos.

Los datos y resultados obtenidos se muestran en las Tabla 1 y 2, observándose que para las muestras de mecates de diámetros de 5mm al 11mm el 33% de las muestras deben ser del primer turno, el 29% deben ser del segundo turno y el 38% de las muestras deben ser del tercer turno.

Tabla 1. Producción Diaria Estimada por Turnos/Estratos

Turno 1 (8HRS)		Turno 2 (7 HRS)		Turno 3 (9 HRS)	
Diámetro	N° de rollos	Diámetro	N° de rollos	Diámetro	N° de rollos
5mm	10,21	5mm	8,75	5mm	11,67
6mm	14,58	6mm	12,50	6mm	16,67
8mm	18,96	8mm	16,25	8mm	21,67
10mm	26,25	10mm	22,50	10mm	30,00
11mm	36,17	11mm	31,00	11mm	41,33
13mm	28,88	13mm	24,75	13mm	33,00
14mm	23,63	14mm	20,25	14mm	27,00
16mm	23,63	16mm	20,25	16mm	27,00
19mm	23,63	19mm	20,25	19mm	27,00
	205,92		176,50		235,33

Fuente: El Autor

Nota: La base de cálculo empleada para estimar los números de rollos producidos por día y por turno fue información tomada de la empresa.

Tabla 2. Producción Estimada

Producción Estimada por Día Turno 1	N1=	205,92	33%
Producción Estimada por Día Turno 2	N2=	176,50	29%
Producción Estimada por Día Turno 3	N3=	235,33	38%
Producción Total Estimada por Día	N=	617,75	100%

Fuente: El Autor

Notación adicional para el Muestreo Aleatorio Estratificado

$N = N^\circ$ de Unidades Muestrales en la Población.

$N_i = N^\circ$ de Unidades Muestrales en el Estrato i .

Actividad 6. Análisis de Muestras

Para realizar el análisis de las muestras de mecate, fue necesario tomar 1 metro de cada diámetro y proceder a determinar el paso, el diámetro, el peso, las torsiones por metro y el rendimiento lineal del mismo. Para esto se utilizaron instrumentos de medidas como: balanza digital, vernier y cinta métrica.

Para determinar el diámetro se utilizó el vernier como se muestra en la siguiente imagen:

Figura N° 1



Fuente: El Autor

Para determinar el peso se toma el metro de mecate y se pesa en una balanza digital, el peso dado es en gramos, la unidad de medida es “gramos por metro”.

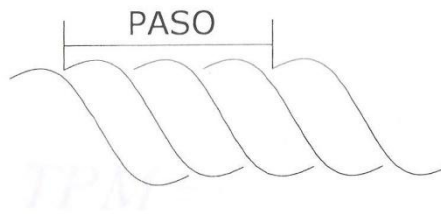
Figura N° 2



Fuente: El Autor

El paso se determinó con el vernier, el paso es la distancia en milímetros entre una vuelta y la tercera que le sigue.

Figura N° 3



Fuente: El Autor

Para determinar las torsiones por metro se aplicaron las siguientes fórmulas establecidas por Industrial Sisalara C.A:

$$TPM = \frac{1000}{\text{paso (mm)}} \text{ O } TPM = \frac{P}{n^{\circ} \text{ de cabos}}$$

Donde:

TPM = Torsiones por metro

P = N° de pasadas por metro

Para el tipo de producto objeto de estudio el número de cabos es siempre igual a 3, ya que los análisis fueron realizados únicamente a sogas de 3 cabos.

El rendimiento lineal del mecate está determinado de la siguiente manera:

$$L = \frac{1000}{grs/mts}$$

Donde:

L= Rendimiento Lineal $\left(\frac{Mts}{Kg}\right)$

grs/mts = peso del metro de mecate

Los kilogramos por rollo están establecidos en 10.2 Kg para su comercialización.

Denier total

$$Denier = Peso \left(\frac{grs}{mts}\right) \times 9000$$

Denier por cabo

$$Denier \times cabo = \frac{Denier}{3}$$

La Tabla N° 3. Planilla de Registro de Muestras se realizó con la finalidad de registrar de todos los datos recabados durante la investigación.

Tabla N° 3. Planilla de Registro de Muestras

Fecha	Diámetro		Peso g/m	Paso (mm)	Tors/m (tpm)	Rend. Lineal m/Kg	Kg/Rollo	m/Rollo	R (kgf)	D Total	D por Cabo	N° de Ficha
	mm (n)	mm (real)										

Fuente: El Autor

En la Tabla N° 4 se muestran los resultados de los análisis realizados al mecate “MEKTICO 6mm”, en donde se registra el control de los parámetros por turnos y por fecha, es importante resaltar que se observa una gran variabilidad de los diámetros según el turno en el que fueron producidos dichos mecates, razón que justifica la aplicación del muestreo estratificado por turnos.

Tabla N° 4. Planilla de Registro “Mektico 6mm”

MEKTICO DIAMETRO 6 MM												
Fecha	Diámetro		Peso g/m	Paso (mm)	Torsión/m (tpm)	R. Lineal m/Kg	Kg/Rollo	m/Rollo	Resistencia (kgf)	Denier Total	Denier por Cabo	N° de Ficha
	mm (n)	mm (Real)										
16/05/2016	6	7,0	20,39	31,0	30,3	49,04	10,2	500,25	590	183.510	61.170	469
17/05/2016	6	7,0	19,54	32,0	30,3	51,18	10,2	522,01	590	175.860	58.620	469
17/05/2016	6	7	19,7	32	31,5	50,76	10,2	517,77	590	177.300	59.100	469
23/05/2016	6	6,8	21,58	32,6	29,6	46,34	10,2	472,66	590	194.220	64.740	627
23/05/2016	6	6,5	18,42	30,5	31,6	54,29	10,2	553,75	590	165.780	55.260	627
24/05/2016	6	6,5	18,46	31,0	32,0	54,17	10,2	552,55	590	166.140	55.380	627
09/05/2016	6	7	18,98	32	30,3	52,69	10,2	537,41	590	170.820	56.940	133
10/05/2016	6	6,5	18,42	30,5	31,6	54,29	10,2	553,75	590	165.780	55.260	133
11/05/2016	6	6,5	18,63	31,0	32,0	53,68	10,2	547,50	590	167.670	55.890	133

Fuente: El Autor

Donde “mm (n)” es el diámetro nominal del mecate y el “mm (real)” es la medida tomada al momento de realizar el análisis a las muestras. La casilla “N° de ficha” es para indicar en qué turno se tomaron esas muestras. Identificados de la siguiente manera;

Turno: Mauricio (I)	
Turno: Henry (II)	
Turno: William (III)	

Actividad 7. Análisis de Resultados

Las Normas ISO 1346 e ISO 2307 establecen márgenes de tolerancias que deben cumplirse y los métodos para determinar las propiedades físicas y mecánicas de los mecates.

Estos márgenes de tolerancias son:

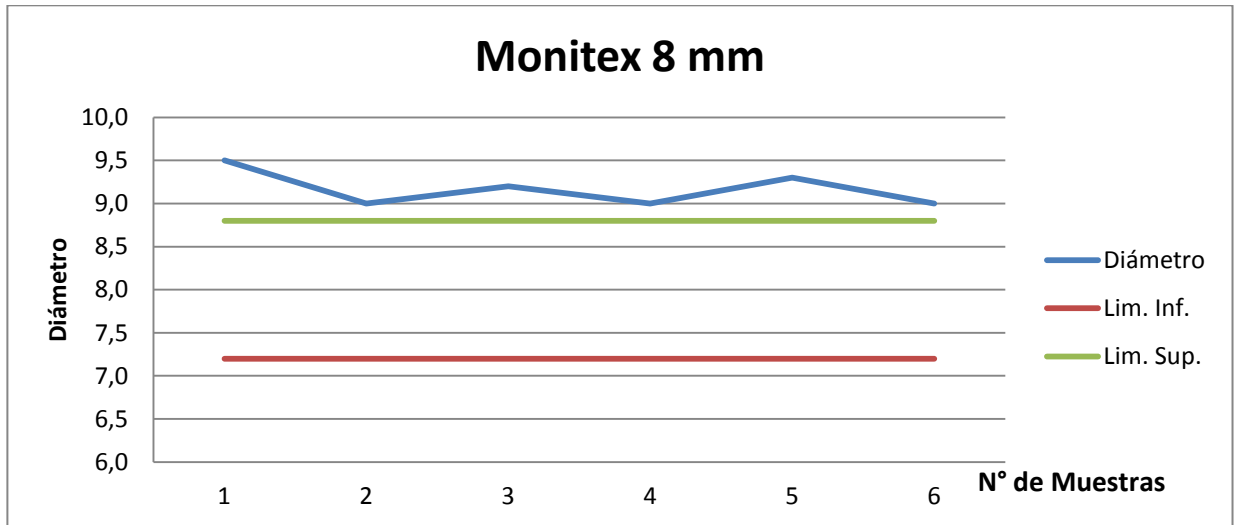
Tabla N° 5. Tolerancias de las Propiedades según la Norma ISO 1346.

Tolerancias de las Propiedades según la Norma ISO 1346	
De 2,5 mm a 8 mm	$\pm 10\%$
De 10 mm a 14 mm	$\pm 8\%$
De 16 mm a 50 mm	$\pm 5\%$

Fuente: Norma ISO 1346 Cuerdas de fibra. Cinta, monofilamento y multifilamento de polipropileno (PP2) y multifilamento de polipropileno de alta tenacidad (PP3). Cuerdas de 3, 4, 8 y 12 cabos.

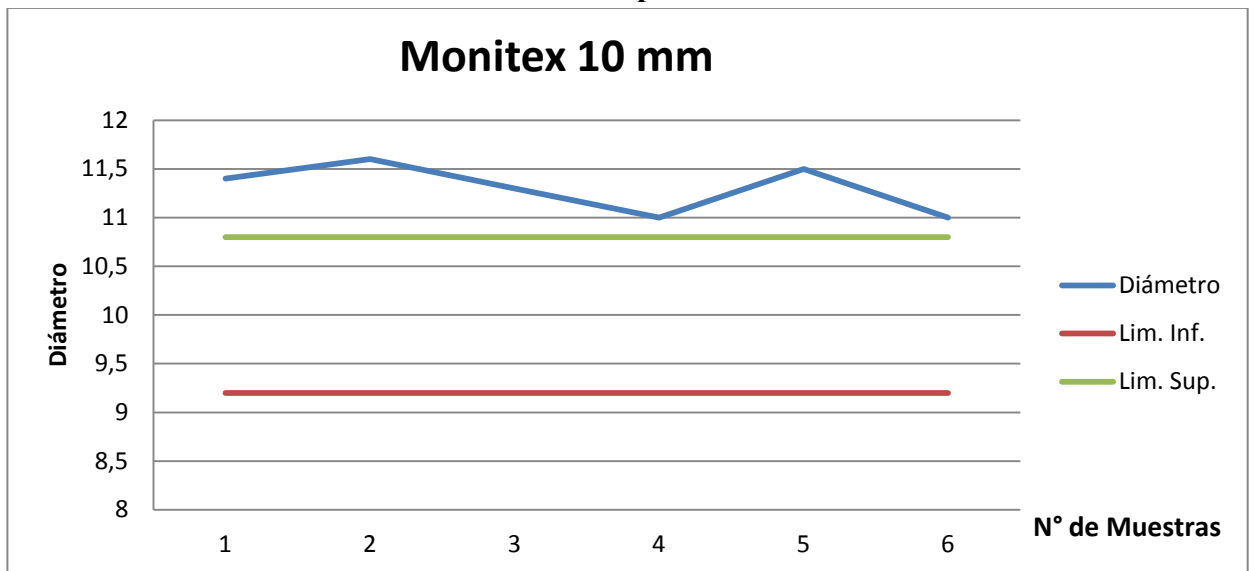
Las muestras tomadas durante el mes de Mayo arrojaron una variación notable en el diámetro de los mecates. Se realizó un muestreo aleatorio el cual consistió en tomar 6 muestras, ya que no se había determinado la cantidad exacta de muestras a tomar, a las cuales se les realizaron los análisis mencionados anteriormente, se graficaron los resultados obtenidos y en las gráficas se observó una variación significativa en el diámetro de los mecates estando por encima del límite superior. Los mecates que se estaban produciendo fuera de especificaciones eran; MONITEX diámetros 8 mm, 10 mm y 13 mm y MEKTICO los diámetros 13 mm y 16 mm.

Gráfico N° 1. Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 8 mm”. Muestra



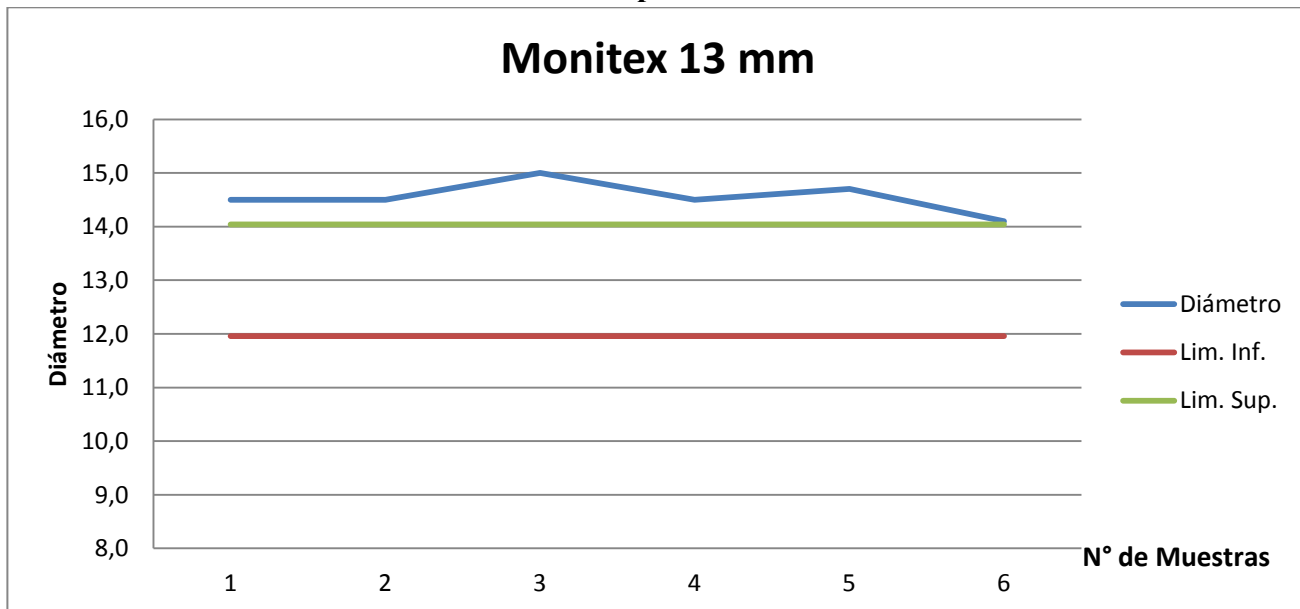
Fuente:El Autor.

Gráfico N° 2. Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 10 mm”. Muestra



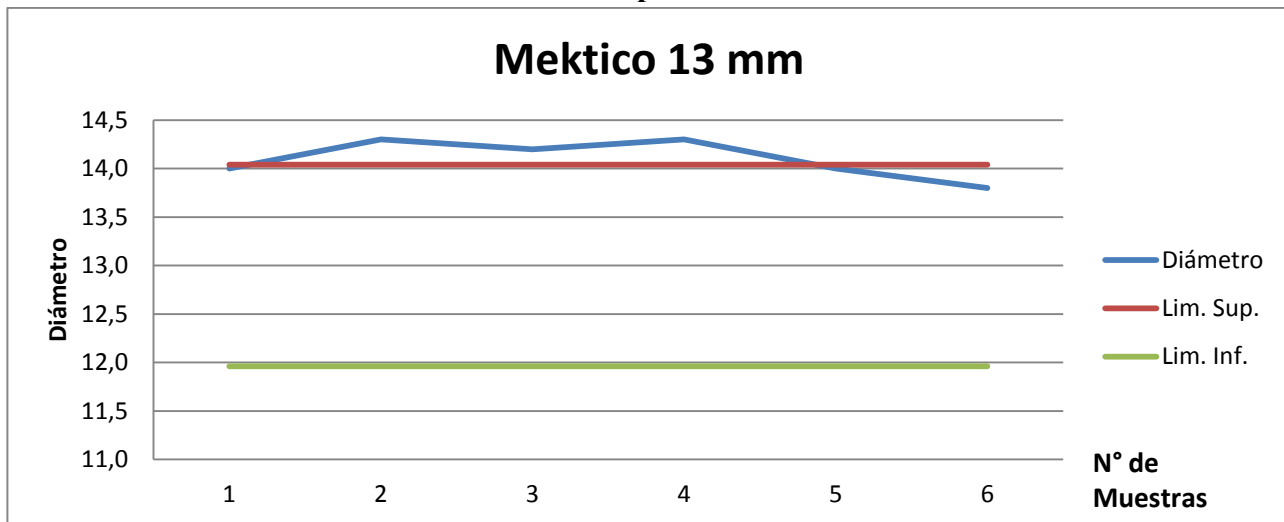
Fuente: El Autor

Gráfico N° 3. Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 13 mm”. Muestra



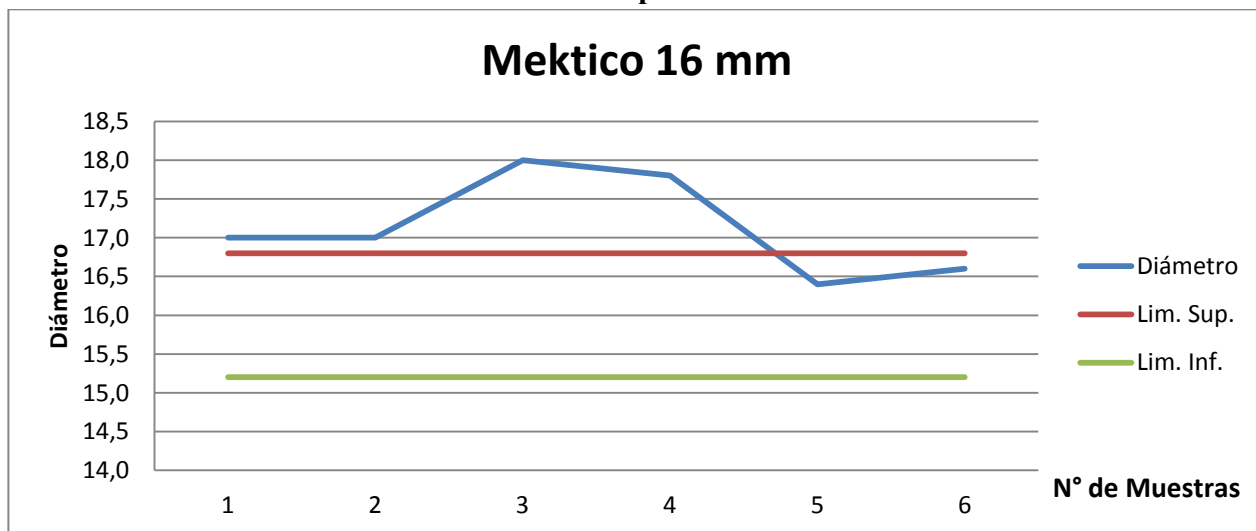
Fuente: El Autor

Gráfico N° 4. Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 13 mm”. Muestra



Fuente: El Autor

Gráfico N° 5. Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 16 mm”. Muestra



Fuente: El Autor

El hecho de que el diámetro esté por encima de las especificaciones implica un mayor consumo de materia prima, lo que se traduce en un desperdicio de material y una disminución de la rentabilidad del producto, razón por la cual se analizó a fondo el proceso productivo. Analizando el inicio del proceso productivo el cual es la extrusora, una máquina cuya bomba tiene que ser graduada manualmente por el operador de turno, se determinó que el denier del monofilamento (polipropileno extruido) que es el producto de la extrusora se encontraba fuera de los valores establecidos por la Norma ISO 1346.

Para realizar el análisis y calcular el denier, se tomaron 9 metros del monofilamento, se pesaron en la balanza digital y el resultado debería ser de 26 gramos si se está produciendo monofilamento Denier 26.000 o de 52 gramos si se está produciendo monofilamento Denier 52.000, se maneja una tolerancia de $\pm 5\%$, se

registraron los datos recabados durante la investigación en un formato diseñado para tal fin. (Ver tabla N° 6).

Tabla N° 6. Registro de Condiciones para Sima 2.

Condiciones para SIMA 2														
Fecha:		Producto:		Denier:										
1era Prueba														
Presión de Trabajo:	100 SP	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bobina</th> <th>Denier</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bobina	Denier	1		2		3		4			
Bobina	Denier													
1														
2														
3														
4														
Vel. Estiraje:	80 m/min													
Bomba:														
Variador de Frecuencia:														
Extrusora:	80,8 rpm													
Master:	46,90 %													
N° de muestras:														

Fuente: El Autor

Los valores establecidos para la presión de trabajo, velocidad de estiraje, extrusora y master son condiciones de trabajo que van a permanecer constantes. La bomba de empuje es graduada manualmente por el operador, debe estar en un punto de funcionamiento apropiado para que los monofilamentos salgan del grosor adecuado y el denier del mismo esté dentro del margen de tolerancia establecido.

Además, se observó que el denier del monofilamento también se ve afectado por cómo se ordenen las madejas del mismo al salir del cabezal de la extrusora, éstas deben ordenarse en 10 cuerdas de madejas de aproximadamente 100 hilos ya que el cabezal tiene 1000 orificios, una cuerda más o menos en cada madeja altera el denier del monofilamento y por ende el diámetro del mecate.

Se tomaron muestras una vez por semana, específicamente todos los lunes, desde el mes de Mayo hasta el mes de Agosto con la finalidad de efectuarle un seguimiento y con los resultados obtenidos de las muestras realizar un gráfico de control para denier 26.000 y denier 52.000. En la Tabla N° 7 se muestran las condiciones de la Extrusora Sima 2 al momento de tomar la primera muestra.

Tabla N° 7. Registro de Condiciones para Sima 2.

Condiciones para SIMA 2			
Fecha: 11/05/2016		Producto: Monitex	Denier: 26.000
1era Prueba			
Presión de Trabajo:	100 SP	Bobina	Denier
Velocidad de Estiraje:	80 m/min	1	29.060
Bomba:	4-3-2/80	2	29.940
Variador de Frecuencia:	17,50 Hz	3	30.260
Extrusora:	80,8 rpm	4	30.390
Master:	46,70%	29.913	
N° de muestras:	4		

Fuente: El Autor

Bajo las condiciones de operación mostradas en la Tabla N° 7 se obtiene como resultado que la extrusora estaba produciendo el denier en 29.913, y éste debería estar entre 27.300 y 24.700, es decir 2.613 Denier por encima. Esto debido a que la bomba de empuje al ser manejada por el operario debe graduarse, y bajar la velocidad del potenciómetro ya que mientras más rápido se consume material, el monofilamento sale más grueso, es decir con un denier mayor.

Se diseñó un formato para registrar los datos obtenidos (Ver Tabla N° 8).

Tabla N° 8. Planilla de Control para Denier



**Planilla de control para
Denier**

Fecha:	Máquina:	Operario:
Variador de frecuencia:		
Bomba:		
Análisis		
Puesto de la Bobina	N° de muestra	Denier

Los registros obtenidos durante los tres meses de muestreo se observan en el gráfico N° 6 para el Denier 26.000 y en el gráfico N° 7 para Denier 52.000 se puede apreciar que las condiciones de los monofilamentos que se estaban produciendo para la fecha en la que se inició el muestreo (11 de Mayo de 2016) estaban totalmente fuera de control arrojando valores altísimos con respecto a los límites establecidos.

Esto afecta directamente el diámetro del producto terminado ya que una vez que es extruido el polipropileno éste pasa inmediatamente a las mecateras para producir el mecate.

Luego de diferentes pruebas de máquina se logró controlar el denier del monofilamento, manteniéndolo dentro de los límites establecidos por la Norma 1346, aunque se presentaron tendencias prolongadas de un lado aún teniendo controlada la bomba de empuje y el potenciómetro se llegó a la conclusión que el valor del denier del monofilamento se ve afectado no sólo por el operario encargado de distribuir los hilos en madejas sino también por la falta de mantenimiento del cabezal de la extrusora, ya que en los orificios del mismo se acumula residuos de polipropileno causando que éste se tape y salgan hilos de distintos grosores. Para esto se propuso modificar el formato de Reporte de Producción Diaria por Extrusora adicionando la información de las condiciones de operación de la extrusora (Ver Tabla N° 9).

Tabla N° 9. Reporte de Producción Diaria por Extrusora.

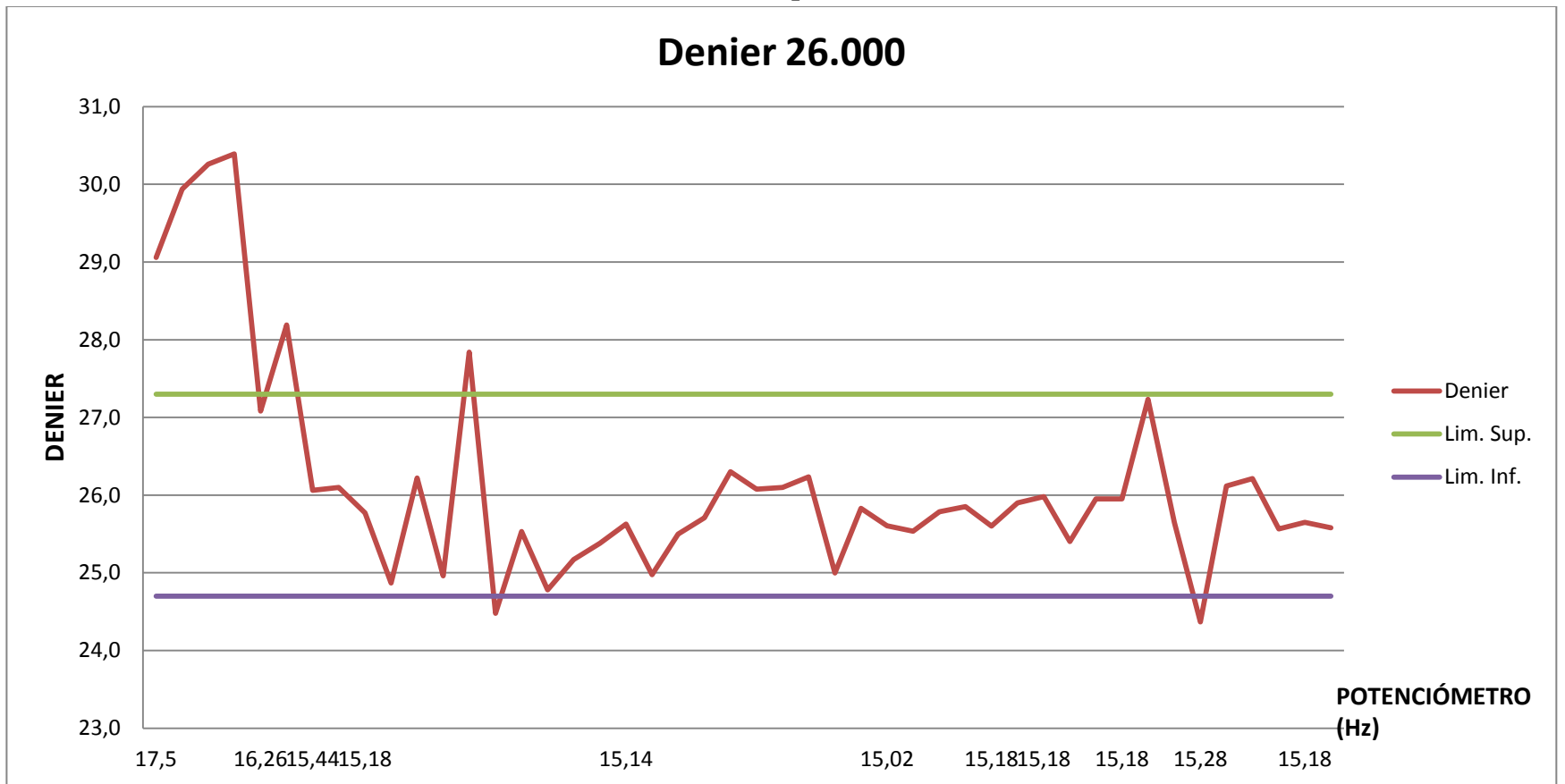


REPORTE DE PRODUCCION DIARIA POR EXTRUSORA

MAQUINA: _____
FECHA: _____

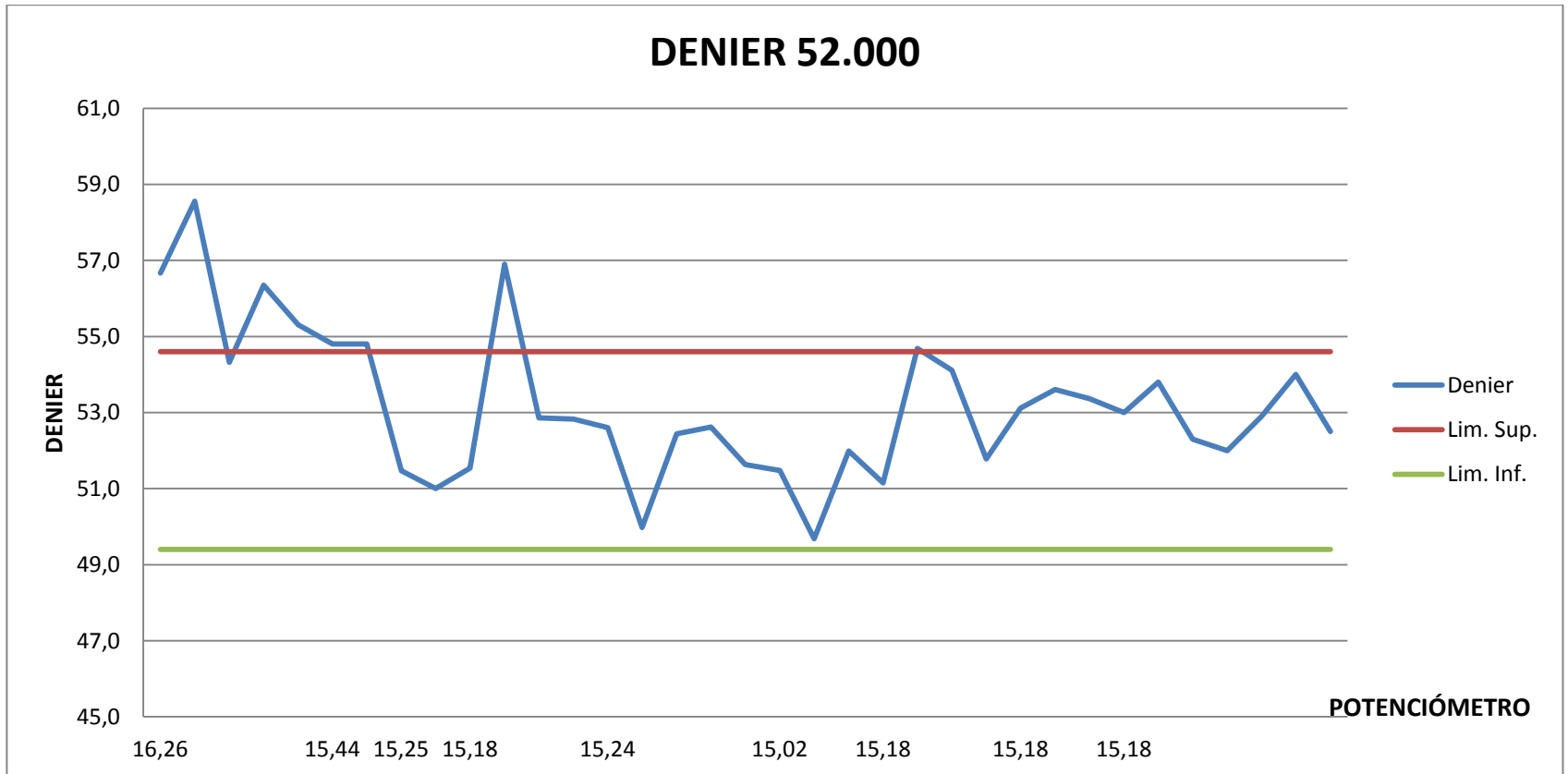
CONTROL DE PRODUCCION			CONTROL DE LA MATERIA PRIMA												PRODUCCION				
TURNO	OPER.	MATERIAL	INVENTARIO INICIAL			ECEPCION DEL ALMAC			CONSUMO EN EL TURNO			INVENTARIO FINAL			PRODUCCION				DESPER.
			CANT.	PESO U.	KILOS	CANT.	PESO U.	KILOS	CANT.	PESO U.	KILOS	CANT.	PESO U.	KILOS	PRODUCTO	CANT.	PESO U.	KILOS	
1																			
		TOTAL													TOTAL				
2																			
		TOTAL													TOTAL				
3																			
		TOTAL													TOTAL				
CONDICIONES DE TRABAJO	Turno 1			Turno 2			Turno 3			OBSERVACIONE									
	Presion:	Var.Frec:	Denier:	Presion:	Var.Frec:	Denier:	Presion:	Var.Frec:	Denier:										
	Estiraje:	Extru:		Estiraje:	Extru:		Estiraje:	Extru:											
	Bomba:	Master:		Bomba:	Master:		Bomba:	Master:											

Gráfico N° 6. Gráfico de Control para Denier 26.000.



Fuente: El Autor

Gráfico N° 7. Gráfico de Control para Denier 52.000.

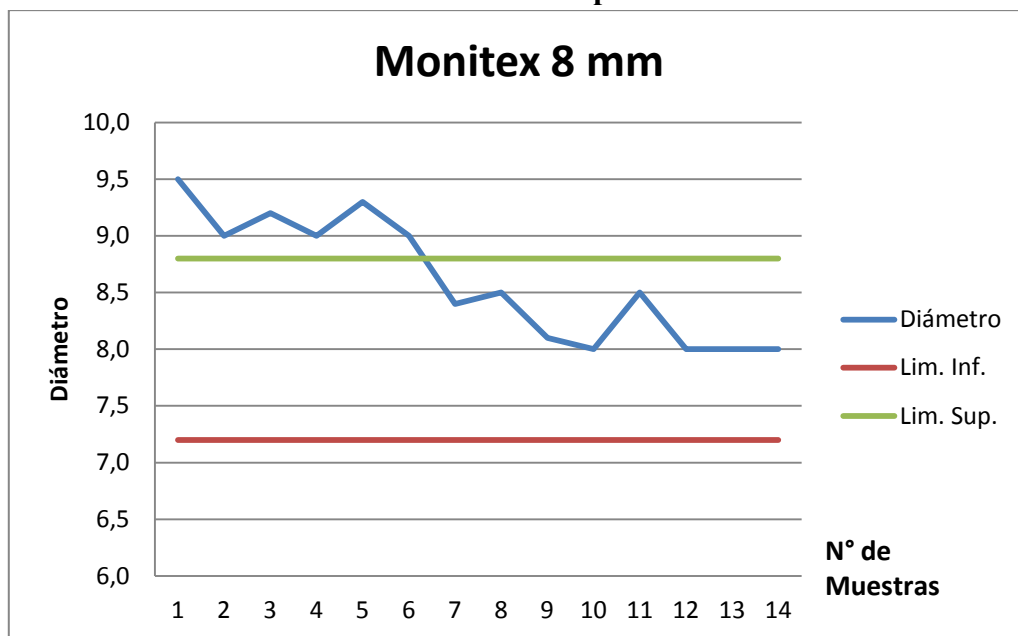


45

Fuente: El Autor

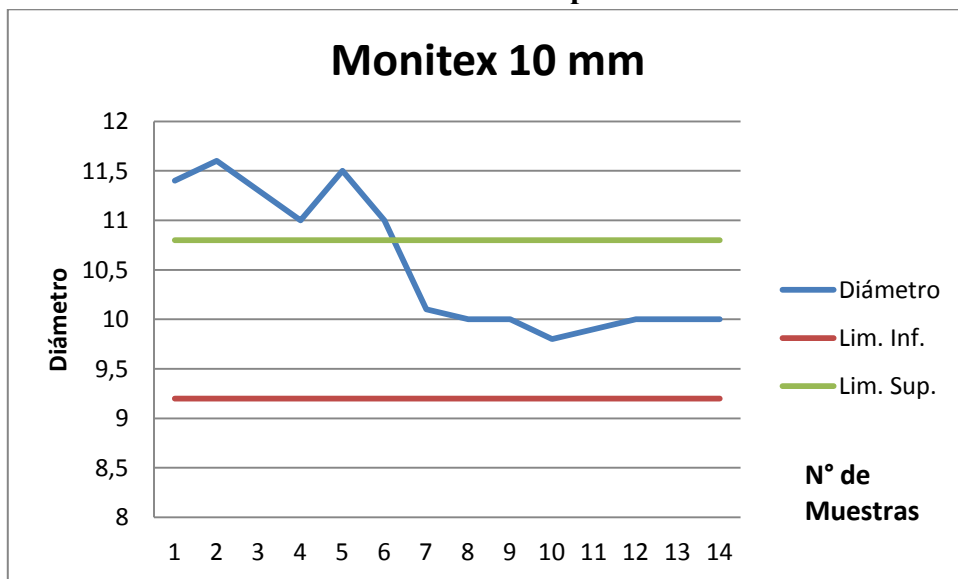
Una vez obtenidas las condiciones de operación para mantener bajo control la operación de la extrusora se tomaron muestras a los diámetros que estaban fuera de especificaciones para ser analizadas, los resultados se pueden observar en los gráficos N°8, N°9, N° 10, N° 11 y N° 12, donde se contrasta el comportamiento del diámetro antes de realizar el control de la extrusora y después de realizado.

Gráfico N° 8. Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 8 mm”



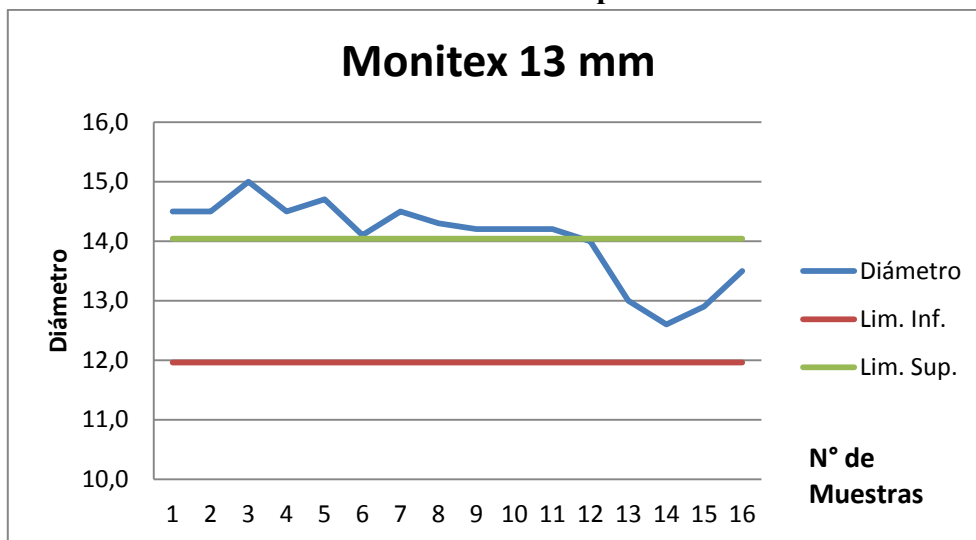
Fuente: El Autor

Gráfico N° 9. Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 10 mm”



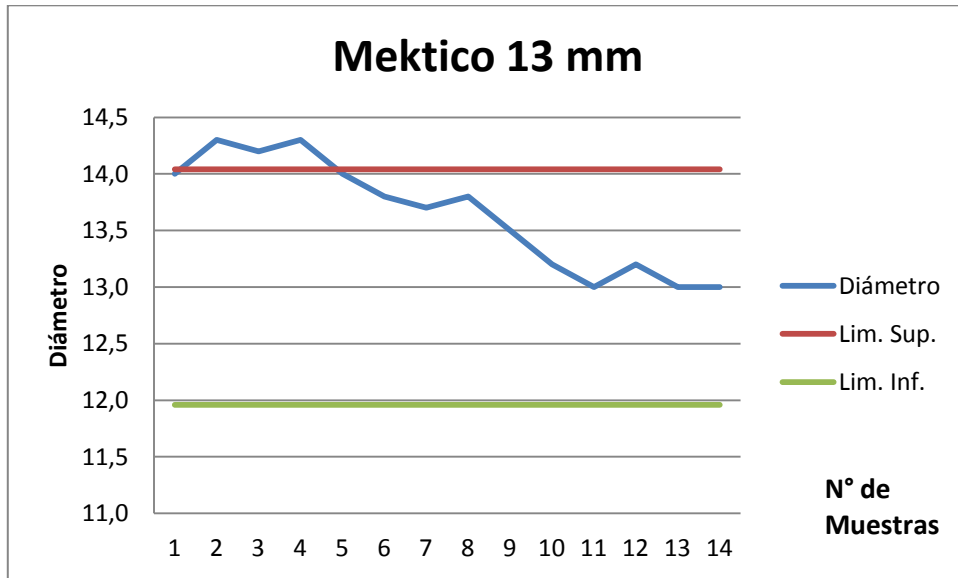
Fuente: El Autor

Gráfico N° 10. Gráfico de Control de Diámetro para “Monitex 13 mm”



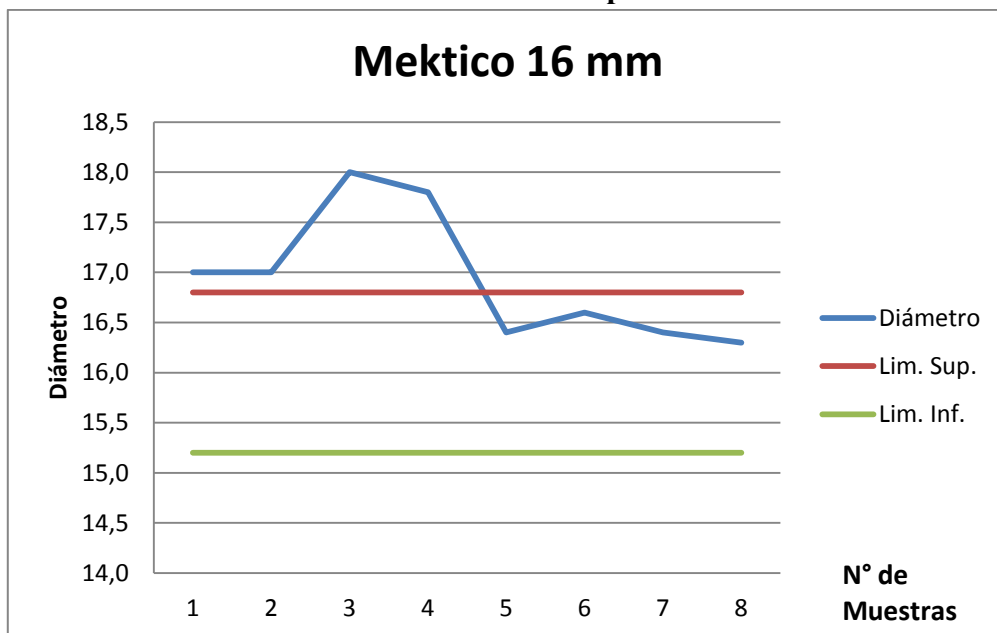
Fuente: El Autor

Gráfico N° 11. Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 13 mm”



Fuente: El Autor

Gráfico N° 12. Gráfico de Control de Diámetro para “Mektico 16 mm”



Fuente: El Autor

Los resultados demuestran que controlar el proceso de extrusión no solo permitió actualizar las especificaciones del producto terminado, sino que también los mecates que están siendo producidos salen bajo las especificaciones de las Normas ISO 1346 e ISO 2307. Además de ahorrar material y de dar a conocer las condiciones bajo las cuales estaban trabajando en el área de mecate de Industrial Sisalara, C.A.

En la actualidad las especificaciones del producto terminado están siendo presentadas al cliente de manera general, en donde se especifican las mismas características para ambos tipos de mecates “MEKTICO” y “MONITEX” simplificando ambos productos a sólo uno denominado “Mecate de 3 cabos”. (Ver tabla N° 10)

Tabla N° 10. Especificaciones de Producto Terminado Mecate de 3 Cabos.

Ø PULG	Ø mm	Hilos por cabo	Hilos por mecate	Torsión m/mecate	m/kg Mecate	g/m Mecate	Kg/Rollo	m/Rollo	Resistencia (Kgf)
3/16	5	1	3	35,0	103,8	9,6	10,2	1.059,0	300
1/4	6	2	6	33,0	49,3	20,3	10,2	503,0	590
5/16	8	3	9	30,0	33,0	30,5	10,2	337,0	1.040
3/8	10	4	12	25,0	24,6	40,7	10,2	251,0	1.530
7/16	11	5	15	24,0	19,7	50,8	10,2	201,0	1.600
1/2	13	7	21	21	14	71,4	10,2	143	2.170
9/16	14	8	24	19	12,3	81,3	10,2	125	2.990
5/8	16	10	30	18,0	10,8	92,6	10,2	110,0	3.700
5/8	16	10	30	18,0	10,8	92,6	34,0	366	3.700
3/4	19	15	45	15,0	6,5	153,8	10,2	66,0	5.690
3/4	19	15	45	15,0	6,5	153,8	56	366	5.690
1	25	16	48	13	3,6	277,8	102	366	7.970
1 1/8	28	18	54	12	3,1	322,6	118	366	10.490
1 1/4	32	23	69	11	2,42	413,2	151	366	13.230
1 1/2	38	30	90	9	1,73	578,0	244	366	20.100
2	50	52	156	7	0,96	1041,7	381	366	28.040
2 1/2	63	76	228	6	0,6	1666,7	610	366	48.000
3	75	107	321	5	0,5	2000	366	183	60.270

Gracias al muestreo realizado y al control de la Extrusora Sima 2 se actualizaron las Especificaciones del Producto Terminado para Mektico y Monitex siendo estos datos de gran importancia para la empresa y para el cliente. Lo que permitió la elaboración de una nueva ficha técnica para cada producto que se pueden observar en las Tablas N° 11 y N° 12.

Tabla N° 11. Especificaciones de Producto Terminado: Sogas de Polipropileno "ME-K-TICO" 3 Cabos.



Ø PULG	Ø mm	Hilos por cabo	Hilos por mecate	Torsión m/mecate	m/kg Mecate	g/m Mecate	Kg/Rollo	m/Rollo	Resistencia	Denier Total	Denier por Cabo
3/16	5	1	3	43,8	107,5	9,3	10,2	1096,6	300	83.865	27.955
1/4	6	2	6	31,1	53,4	18,8	10,2	544,4	590	168.877	56.292
5/16	8	3	9	29,1	34,9	28,7	10,2	355,7	1.040	258.252	86.084
3/8	10	4	12	25,6	25,1	39,9	10,2	256,0	1.530	358.749	119.583
7/16	11	5	15	24,2	19,7	50,8	10,2	201,0	1.600	456.859	152.286
1/2	13	7	21	20,4	12,7	78,9	10,2	129,6	2.170	709.719	236.573
9/16	14	8	24	18,6	11,0	90,7	10,2	112,4	2.990	816.570	272.190
5/8	16	10	30	19,5	9,0	112,3	10,2	91,3	3.700	1.010.277	336.759
3/4	19	15	45	16,3	6,2	161,7	10,2	63,2	5.690	1.455.670	485.223

**Tabla N° 12. Especificaciones de Producto Terminado: Sogas de Polipropileno "MONITEX"
3 Cabos.**

Ø PULG	Ø mm	Hilos por cabo	Hilos por mecate	Torsión m/mecate	m/kg Mecate	g/m Mecate	Kg/Rollo	m/Rollo	Resistencia	Denier Total	Denier por Cabo
3/16	5	1	3	43,5	107,4	9,3	10,2	1.097,5	300	83.833	27.944
1/4	6	2	6	30,8	48,3	20,8	10,2	492,5	590	187.304	62.435
5/16	8	3	9	28,5	33,6	29,9	10,2	342,4	1.040	268.911	89.637
3/8	10	2	6	27,1	24,5	40,8	10,2	250,3	1.530	367.515	122.505
7/16	11	3	9	24,4	15,3	65,5	10,2	156,1	1.600	589.768	196.589
1/2	13	4	12	22,4	11	90,0	10,2	113	2.170	809.835	269.945
9/16	14	4	12	22	10,6	94,3	10,2	108	2.990	848.646	282.882
5/8	16	5	15	19,1	9,1	110,5	10,2	92,6	3.700	994.281	331.427
3/4	19	7	21	16,5	6,2	161	10,2	63,3	5.690	1.449.574	483.191

CONCLUSIONES

Culminado el período de pasantías realizado en la empresa Industrial Sisalara C.A, se cumplieron satisfactoriamente con las actividades planificadas. Se adquirieron conocimientos sobre el proceso productivo del mecate y se aplicaron herramientas para mejorar la calidad de los productos.

Mediante la elaboración de este trabajo se logró actualizar las especificaciones del producto terminado, otorgando información veraz tanto para la empresa como para el cliente.

Este estudio se realizó en el área de mecate en donde se detectó, por medio de un muestreo estratificado que el producto terminado no cumplía con las especificaciones establecidas. Esto llevó a que se analizara el proceso productivo con más énfasis determinando que la problemática no era en el área de las mecateras ni los operarios de las mismas, el problema se presentaba al comienzo del proceso productivo del mecate, es decir en la Extrusora Sima 2. Dicha máquina presenta una falla en la bomba de empuje y ésta debe graduarse de manera manual situación que se presta para que los operarios encargados de la Extrusora Sima 2 la manipulen sin control afectando el producto terminado.

Esta problemática es una consecuencia de la falta de supervisión en el proceso principal para la producción del mecate, se comprobó que los monofilamentos provenientes de la Extrusora Sima 2 no estaban siendo inspeccionados por los supervisores y por ende el producto terminado se veía afectado.

RECOMENDACIONES

Una vez analizada la problemática existente en el área de Mecates se realizan las siguientes recomendaciones que permitirán mejoras a la empresa:

1. Supervisar las condiciones de la Extrusora Sima 2 al inicio de cada turno laboral y tomar muestras para calcular el denier de todas las bobinas ubicadas en receptoría.
2. Adiestrar a los operarios encargados del área de extrusión para que éstos puedan tomar muestras de los monofilamentos y llevar un registro del mismo.
3. Calcular el denier de la extrusora una vez por semana sin importar que se mantenga la continuidad de la misma, ya que es necesario confirmar que las condiciones con las que se están trabajando son las ideales.
4. Realizar mensualmente la limpieza del cabezal de la extrusora, con la finalidad de eliminar los residuos o carbonos de los orificios.
5. Utilizar la planilla realizada para llevar un registro de las muestras tomadas. Ver Tabla N° 10.
6. Aplicar el nuevo formato para el reporte de producción diaria por extrusora. Ver Tabla N° 11.
7. Mejorar los canales de comunicación entre los gerentes, jefes y operarios para que la asignación de tareas y responsabilidades sea clara y concisa, esto permitirá mejorar el proceso productivo y ambiente laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo José Luis. (1995). “Caracterización Físico-Química del Polímero”. 1 ed. Grupo Editorial Limusa. México. D.F

Coordinación de Pasantías Programa Ingeniería de Producción (2016). Instructivo para la Elaboración y Presentación del Informe de Pasantías. Decanato de Ciencias y Tecnología de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”- UCLA.

Hernández Sampiri, R, Fernández Collado, C. Batista Lucio, P. (2004) “Metodología de la Investigación”. Mc. Graw-Hill. México. D.F

ISO1346 (2012): Cuerdas de fibra. Cinta, Monofilamento y Multifilamento de polipropileno (PP2) y Multifilamento de Polipropileno de Alta Tenacidad (PP3). Cuerdas de 3, 4, 8 y 12 Cabos.

ISO 2307 (2010): Cuerdas de Fibra. Determinación de ciertas Propiedades Físicas y Mecánicas.

Manual de Instrucciones Mantenimiento y Repuestos. Extrusora Sima.

Quijano, Víctor (2003): “Calidad en el Servicio: Cuando la Actitud no es Suficiente”.Gasca-Sicco. México.

Ramos del Valle Luís Francisco. (1993). “Extrusión de Plásticos”. Grupo EditorialLimusa. México. D.F

Richard, Scheaffer; WMendenhall y L. Ott (1987). Elementos de Muestro. Grupo Editorial Iberoamericana. Versión en español. México D.F

es.wikipedia.org. Unidades de Medida de la Industria Textil (Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Denier_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Denier_(unidad)) Consultado el 12 de Septiembre del 2016)

Textoscientificos.com. Polímeros. Polipropileno. (Disponible en: <http://www.textoscientificos.com/polimeros/polipropileno>. Consultado el 05 de Septiembre del 2016)

ANEXOS

Anexo 1. Materia Prima. Polipropileno grado F502



Anexo 2. Bobinas de Monofilamentos. Área de Receptoría.



Anexo 3. Máquinas Retorcedoras.



Anexo 4. Monofilamento Retorcido



Anexo 5. Producto Terminado



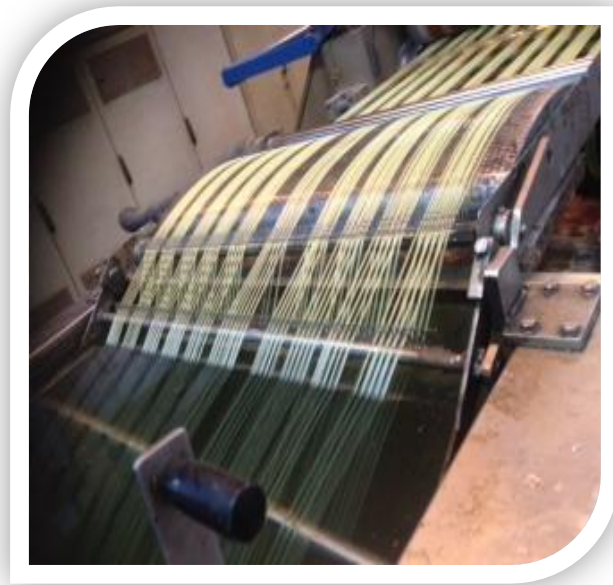
Anexo 6. Extrusora



Anexo 7. Tablero de Control de la Extrusora. Perilla de Control de la Bomba de Empuje.



Anexo 8. Monofilamento extruido separados en madejas.



Anexo 9. Variador de Frecuencia.



Anexo 10. Mecate Trenzado de 8 cabos. Pedido Especial.

