

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
UNITEC**

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**

**INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

**GILDAN**

**SUSTENTADO POR:**

**IRMA JUDITH VILLACORTA MENDEZ**

**21641137**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN FINANZAS**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS**

**HONDURAS, C.A.**

**FECHA: (JULIO, 2019)**

# **ÍNDICE**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>DEDICATORIA</b>   | <b>4</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTOS</b>   | <b>5</b>  |
| <b>RESUMEN EJECUTIVO</b>   | <b>6</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1. CAPÍTULO I</b>   | <b>5</b>  |
| <b>1.1 Objetivos De La Práctica Profesional</b>                    | <b>6</b>  |
| 1.1.1 Objetivo General   | 6         |
| 1.1.2 Objetivos Específicos  | 6         |
| <b>1.2 Datos Generales De La Empresa</b>                           | <b>6</b>  |
| 1.2.1 Reseña Histórica   | 6         |
| 1.2.2 Misión   | 7         |
| 1.2.3 Visión   | 7         |
| 1.2.4 Valores  | 8         |
| 1.2.5 Organigrama Calcetinera RN4                                  | 9         |
| <b>2. CAPITULO II</b>  | <b>10</b> |
| <b>2.1 Actividades Realizadas En La Empresa</b>                    | <b>11</b> |
| 2.1.1 Actividad 1 Recorrido por la Planta y Análisis de Áreas      | 11        |
| 2.1.2 Actividad 2 Modificación, Extracción, y Análisis de Reportes | 12        |
| 2.1.3 Actividad 3 Inventarios y Revisión de Maquinas e Hilo        | 13        |
| 2.1.4 Actividad 4 Reuniones con Equipos y Gerente de Tejido        | 15        |
| <b>3. CAPITULO III</b>   | <b>16</b> |
| <b>3.1 Propuestas de Mejora Implementadas</b>                      | <b>17</b> |
| 3.1.1 <b>Propuesta 1: Sensores por Falta de Hilo 1</b>             | 17        |
| 3.1.1.1 Antecedentes   | 17        |
| 3.1.1.2 Descripción de la Propuesta                                | 29        |
| 3.1.1.3 Impacto de la propuesta                                    | 33        |
| <b>3.2 Propuestas de Mejora</b>                                    | <b>36</b> |
| 3.2.1 <b>Propuesta 2: Equipo de Seguridad FNLT01</b>               | 36        |
| 3.2.1.1 Antecedentes   | 36        |
| 3.2.1.2 Descripción de la Propuesta                                | 37        |
| 3.2.1.3 Impacto de la Propuesta                                    | 40        |
| <b>4. CAPITULO IV</b>  | <b>42</b> |
| <b>4.1 Conclusiones</b>  | <b>43</b> |
| <b>4.2 Recomendaciones</b>   | <b>45</b> |
| 4.2.1 Recomendaciones para la empresa                              | 45        |
| 4.2.2 Recomendaciones para la Institución                          | 45        |
| 4.2.3 Recomendaciones para los estudiantes                         | 45        |
| <b>Referencias</b>   | <b>46</b> |
| <b>Glosario de Términos</b>  | <b>47</b> |
| <b>Anexos</b>  | <b>48</b> |

## INDICE DE FIGURAS

|                |    |
|----------------|----|
| Figura 1.....  | 2  |
| Figura 2.....  | 9  |
| Figura 3.....  | 13 |
| Figura 4.....  | 19 |
| Figura 5.....  | 20 |
| Figura 6.....  | 21 |
| Figura 7.....  | 21 |
| Figura 8.....  | 22 |
| Figura 9.....  | 22 |
| Figura 10..... | 22 |
| Figura 11..... | 23 |
| Figura 12..... | 23 |
| Figura 13..... | 24 |
| Figura 14..... | 24 |
| Figura 15..... | 26 |
| Figura 16..... | 26 |
| Figura 17..... | 27 |
| Figura 18..... | 28 |
| Figura 19..... | 28 |
| Figura 20..... | 28 |
| Figura 21..... | 30 |
| Figura 22..... | 30 |
| Figura 23..... | 31 |
| Figura 24..... | 32 |
| Figura 25..... | 32 |
| Figura 26..... | 33 |
| Figura 27..... | 34 |
| Figura 28..... | 34 |
| Figura 29..... | 35 |
| Figura 30..... | 36 |
| Figura 31..... | 37 |
| Figura 32..... | 38 |
| Figura 33..... | 38 |
| Figura 34..... | 38 |
| Figura 35..... | 38 |
| Figura 36..... | 39 |
| Figura 37..... | 39 |
| Figura 38..... | 39 |
| Figura 39..... | 40 |

## **DEDICATORIA**

El presente informe fue inspirado por:

Oscar Antonio Villacorta Tabora, quien me amó incondicionalmente y me instruyó a llevar a cabo el estudio de la carrera de Finanzas, para defenderme en el mundo laboral actual y futuro, de manera que mi persona contara con una herramienta y arma de conocimiento permanente, para siempre estar segura. A quien vio en mi potencial suficiente para llevar a cabo proyectos como este y cumplir mis sueños, a mi padre.

Irma Gloria Méndez Enamorado, quien me motiva diariamente a existir y crecer, para aprender de todas las experiencias que en la vida acontezcan, con ánimos de levantarme de cualquier flaqueza. A quien busca en cada acción mi felicidad y es parte crucial de la misma, a mi madre.

Oscar Eduardo Villacorta Méndez, quien me enseñó que los planes de Dios son perfectos, sin importar los nuestros, no hay que perder la fe en la felicidad, ni tenerle miedo al éxito. Dios lo tiene todo perfectamente calculado, a mi hermano.

Familia Méndez, quienes desde que nací, no han hecho más que brindarme amor y lineamientos para vivir y convivir felizmente como soy y por enseñarme el verdadero significado de poseer un tesoro. Familia Villacorta, quienes me han enseñado que el trabajo duro siempre genera buenos frutos, que compartidos, se multiplican, a mi familia.

Finalmente, este informe va dedicado a todas las personas que cumplen sus promesas y conservan el valor de su palabra, ya sea por respeto, por responsabilidad o por amor.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de existir, explorar y enamorarme de la vida. Por darme la mano cada vez que sentía caer, y por alentarme a seguir adelante. Siendo Él, el principal autor de este capítulo en mi vida y de los que me restan por vivir, todo se lo agradezco y debo a Él.

Agradezco a Unitec por haberme dado la oportunidad de aprender mucho más de lo que alguna vez imagine en los últimos 3 años, tanto de la profesional como personalmente.

Agradezco a Gildan Activewear Inc. Rio Nance, por haberme dado la bienvenida al mundo laboral y por darme la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos a lo largo de mi carrera profesional de manera temporal y ahora permanentemente.

Agradezco a mis catedráticos, mentores y jefes, por guiarme en el camino del aprendizaje y sembrar en mis semillas que la vida y la experiencia se encargaran de hacer florecer, para así un día poder cosechar los frutos y nuevamente poderles agradecer.

Agradezco a las personas que me inspiraron, apoyaron y alentaron, a lo largo de las dificultades que en mi vida acontecieron, gracias por constantemente recordarme quien soy, de donde vengo, y adónde voy. A mis amigos, que con el paso del tiempo se convirtieron en mi familia de corazón. Agradeciendo su presencia en mi vida, gracias por ser una bendición.

## RESUMEN EJECUTIVO

La empresa Gildan Activewear Inc. ubicada en Rio Nance, Honduras. Gildan (Gilbert & Danny) es un fabricante canadiense de ropa de marca, incluyendo sportswear que no se decora como camisetas, camisas de deporte y forros. Aporta de igual forma marcas y etiquetas privadas por calcetines de deporte, de casual y de vestido.

Existen 2 plantas productoras de calcetines en el parque: Rio Nance 3(RN3) y Rio Nance 4 (RN4) (Se llevó a cabo la práctica profesional). En la planta se lleva un control desde el momento en el que se recibe la materia prima para la fabricación del producto, hasta que se envía como producto terminado directamente al cliente, o se envía al centro de distribución del mismo parque para que llegue a su destino.

La planta se divide en 3 áreas en las que se llevan a cabo 3 procesos. El primero se encuentra en el área de tejido donde la materia prima (hilaza) se convierte en un calcetín crudo sometándose al funcionamiento de las máquinas tejedoras de calcetín, como ser las maquinas G y las maquinas F. El segundo proceso constata en teñir un calcetín crudo, que lógicamente se convierte en uno teñido que pasa como materia prima al tercer proceso como ser el empaque y envío. Se mantiene un control específico de cada uno de estos procesos, empezando primeramente con las órdenes de trabajo por parte de los clientes.

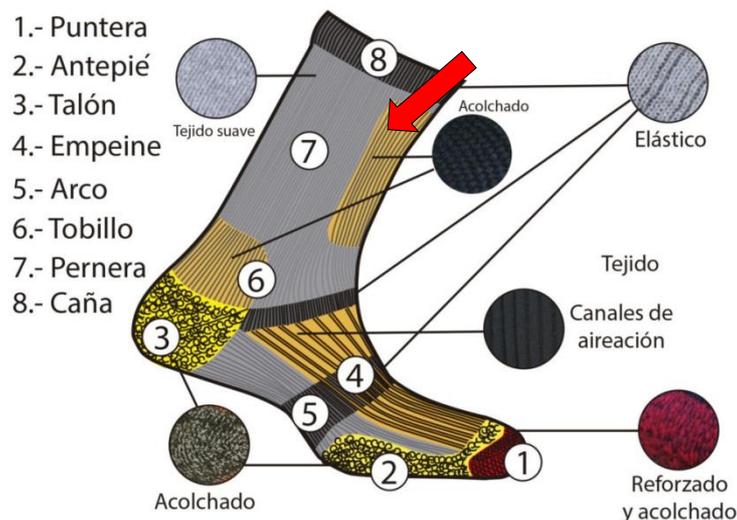
Como en toda empresa, siempre surgen problemáticas. Diversos factores terminan influyendo en el proceso de creación de un producto, ya sea restándole o agregándole valor. De igual forma se contempla la posibilidad de que el producto cambie por completo debido a las especificaciones que el cliente demanda. Los calcetines producidos en ambas plantas, se subdividen en 3 posibles resultados o categorías en las que el calcetín se puede clasificar, como ser:

- Producto de Primera
- Irregulares
- Scrap

Siendo el Scrap, el objeto de estudio y análisis, del presente informe.

La propuesta de mejora radica en la implementación de sensores de Hilo 1 en las maquinas G de ambas plantas calcetineras en el área de tejido. Esto quiere decir que el sensor tiene la capacidad de parar la maquina en el momento en que el Hilo 1 del calcetín que se está tejiendo, se reviente. Cabe mencionar que en el momento en que el hilo 1 se revienta el calcetín pasa de ser de primera a ser Scrap inmediatamente, debido a que el hilo es tan pequeño que no se puede volver a tejer manualmente y el calcetín queda completamente dañado.

1



**Figura 1**

Una vez la máquina se detenga, este suceso da tiempo al operador para verificar todos los factores que probablemente causen que el Hilo 1 se reviente, de manera que a partir del momento en que se vuelve a correr la máquina, los calcetines que genera la maquina son de primera, lo que quiere decir es que salen en perfecto estado para proceder al proceso de teñido. Básicamente, se espera que la implementación del sensor reduzca la cantidad de Scrap producidas por maquinas G en ambas plantas calcetineras.

La inversión total en nuevos sensores, bases y platillos necesarios radica en \$11,223.50 más la mano de obra de la instalación de los sensores en las maquinas G, que radica en \$6,462.55. Siendo la inversión total de \$17,686.05 en compra e instalación de sensores en las maquinas G.

<sup>1</sup> Falla de Hilo 1: El Hilo 1 se encuentra en la caña del calcetín justo debajo del elástico que hace que el calcetín no se ajuste de manera adecuada al pie del cliente, la cual convierte al calcetín en Scrap.

El efecto de la implementación de los sensores radica en el siguiente análisis. Al implementar los sensores, estos al detectar la falla del hilo o una de sus causas, se detiene la máquina, lo que hace que la máquina se pare por una cantidad de tiempo determinado, para luego trabajar de manera continua, de manera que luego de ese tiempo que permaneció sin trabajar, se volvió mucho más eficiente y trabajo por más horas, aumentando las horas trabajadas de la máquina. Por consiguiente si la máquina trabaja por más tiempo, produce más, y produce más calcetín de primera, por lo que aumentan nuestras docenas producidas, por lo que reduce mis costo por docena, lo que me genera un ahorro en cuanto a costo por unidad producida.

El aumento en eficiencia que se genera por la implementación del sensor es de un 3%. Ese 3% más de eficiencia quiere decir que se reduce la cantidad de tiempo que la máquina estuvo detenida y aumenta la eficiencia (horas que estuvo corriendo) de las máquinas G.

En el panorama de una hora en minutos (60), la multiplicación de estos minutos con el % de eficiencia que en el caso de la implementación del sensor sería del 88% nos brinda nuestros minutos efectivos (52.77). La multiplicación de nuestros minutos efectivos por el estándar de tiempo de producción de 1 calcetín (1.98) nos da la cantidad de calcetines producidos por minutos efectivos, restándole a los mismos el % de Scrap por calcetín (0.010%), y dividiendo esa cantidad por 24, nos brinda las docenas netas (1.110).

Una vez se obtienen las docenas netas producidas se convierten a docenas al año por máquinas G por el costo por docena, para obtener el costo total de docenas adicionales producidas. El cual disminuyó en el marco de Junio (Situación actual sin sensores) vs Julio (sensores implementados) debido a la producción de docenas adicionales, este aumento es de un 3.54% (1.77% de costo variable (50% del costo por docena) en las máquinas G de RN3, por lo que estimado, mitad de ello corresponde a una reducción en parte del costo total, en el costo variable. Por lo que el costo que antes era de \$7.12 ahora es de \$6.99 la docena producida, generando un beneficio en perspectiva de ahorro de \$5,402.23 por la Calcetinera RN3 y un ahorro de \$38,446.22 por la Calcetinera RN4. Sumando un beneficio de \$43,848.25 en términos de ahorro, que comparado a la inversión inicial de \$17,686.05, existe una ganancia de \$26,162.41 por las 2 plantas calcetineras, por máquinas G, en el periodo de un año por la implementación de los sensores.

## INTRODUCCIÓN

La práctica profesional se llevó a cabo en la empresa Gildan Hosiery Rio Nance R.L., Honduras. La misma se realizó en el área de finanzas en la Calcetinera RN4, en el puesto de coordinador administrativo. El periodo de práctica inició el 8 de Abril y culminó el 26 de Junio del año 2019. El entrenamiento inicio con la introducción a los procesos operativos de la planta, llevándose a cabo varios recorridos, para conocer la planta y sus procesos de manera más clara.

En el presente informe nos encontramos con diversos capítulos. El primer capítulo constata en los objetivos de la práctica que se llevó a cabo, tanto General como específico. Consiguiente a ello, se resaltan los datos Generales de la empresa, su reseña histórica, misión, visión, valores y organigrama.

En el capítulo dos nos encontramos con el funcionamiento General del área de trabajo, sus funciones específicas, y relaciones con otros departamentos, conocimientos que fortalecen el conocimiento en relevancia a la mayoría de funciones de un coordinador administrativo y él porque es necesario conocer un poco de todas las áreas, ya sea el área administrativa y operativa. Dentro del segundo capítulo también radican las actividades realizadas que se llevaron a cabo durante el periodo de práctica.

El capítulo tres se divide en dos secciones, la primera sección contiene la propuesta de mejora que se le propondrá a la empresa para una futura implementación y la segunda es la propuesta de mejora que se basa en un planteamiento profesional brindado para contribuir al buen funcionamiento de la empresa. Finalmente, en el capítulo cuatro se encuentran las conclusiones que son conformadas por los resultados obtenidos y demás información recolectada. Consiguiente a las conclusiones se encuentran las recomendaciones orientadas a la institución, referencias, Glosario de términos y anexos.

El presente informe tiene como objetivo primordial hacer énfasis en las oportunidades de mejora encontradas y esperar que la empresa contemple las soluciones potenciales para hacer mejorías en los aspectos encontrados.

# **1. CAPÍTULO I**

## ***1.1 Objetivos De La Práctica Profesional***

### **1.1.1 Objetivo General**

El objetivo general del presente informe radica en brindarle a la Calcetinera una propuesta de mejora que le genere un beneficio en términos monetarios a corto o largo plazo por medio de la reducción de Scrap y el incremento de eficiencia de las maquinas.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Cuantificar las cantidades de Scrap que se producen a lo largo del presente año.
- Comparar las cantidades de Scrap producidas por las docenas de producto de primera.
- Buscar que factores primordiales convierten un calcetín en Scrap, revisando las máquinas y los hilos que se utilizan y buscar una solución para los mismos.
- Monetizar la inversión de la propuesta de mejora y analizar los escenarios actuales en comparación a los escenarios futuros con la propuesta implementada.
- Reducir la cantidad de Scrap que se Genera periódicamente en ambas plantas productoras de calcetines.

## ***1.2 Datos Generales De La Empresa***

### **1.2.1 Reseña Histórica**

Gildan Activewear Inc. es un fabricante canadiense de ropa de marca. Fue fundada por Glen y Greg Chamando en 1984 con la adquisición de tejido en Montreal, Canadá, para hacer fábricas para proveer Harley Inc., la empresa de ropa de niños que ya fue negocio de la familia. Más tarde se expandió para vender camisetas de 100% algodón a mayoristas, las cuales luego las revendieron a empresas de serigrafía en los Estados Unidos y Canadá, por ser decoradas con diseños y logos. Por 1994 cerraron Harley por enfocarse en la expansión de Gildan Activewear.

La combinación de sueldos bajos y tecnología avanzada se ha facilitado que Gildan baje el precio de sus camisetas hasta más bajo que lo de sus rivales en China. Gildan abrió su facilidad primera de coser de offshoring en Río Nance, Honduras, en 1997. La planta se

integró verticalmente y empleaba 1,200 trabajadores. Un año después consiguió una oferta pública de venta, y se puso en la Bolsa de Toronto y la American Stock Exchange. Por 2001, Gildan fue el mayor distribuidor de camisetas de algodón en los Estados Unidos, según determinó el informe S.T.A.R.S. de ACNielsen. El año próximo se abrió una facilidad por tejido, blanqueado, terminación y cortas en Río Nance, Honduras.

En los próximos años, Gildan continuaba su expansión, abriendo facilidades de coser en Nicaragua y la República Dominicana, con un centro de distribución en Charleston, Carolina del Sur. En 2010 la empresa invirtió \$15m en Shahriyar Fabric Industries Limited en Bangladés para apoyar desarrollo planeado por Asia y Europa.

En enero de 2017, Gildan adquirió la marca de ropa American Apparel, su propiedad intelectual y todos sus activos en una subasta pagando \$88 millones de dólares. (GILDAN Corp, 2019)

### 1.2.2 Misión

La misión de Gildan es Generar valor en todo lo que hacemos. Creamos valor para las comunidades a través de acciones responsables. En el caso de los empleados, los motivamos para que tengan éxito; y en el caso del medio ambiente, buscamos avances continuos para reducir las consecuencias negativas en las Generaciones futuras. Creemos que, si nos mantenemos fieles a nuestra misión cada día, podremos seguir logrando resultados notables. (GildanCorp, 2019)

### 1.2.3 Visión

Al poseer fábricas de clase mundial integradas verticalmente y desarrollar experiencia en cada paso del proceso, se detectaron eficiencias y ahorros de recursos que la mayoría no puede ver.

Aprovechamos nuestro alcance Global y a Gran escala para crear impactos positivos en la forma en que se fabrica la ropa invirtiendo en tecnología, mejoras continuas y soluciones sostenibles. (GildanCorp, 2019)

#### 1.2.4 Valores

- *NOS COMPORTAMOS COMO EMPRENDEDORES*

En Gildan, estamos comprometidos a desempeñarnos con excelencia y a cuestionar constantemente el status quo. Como uno de los principios básicos de la estructura de Gildan, el espíritu emprendedor refleja la pasión de nuestros líderes por lograr más y mejorar continuamente. Hemos inculcado en toda la organización un sentido de pertenencia y responsabilidad para seguir impulsando el crecimiento y el éxito a futuro. ¡Las posibilidades de lo que podemos lograr son infinitas! (GildanCorp, 2019)

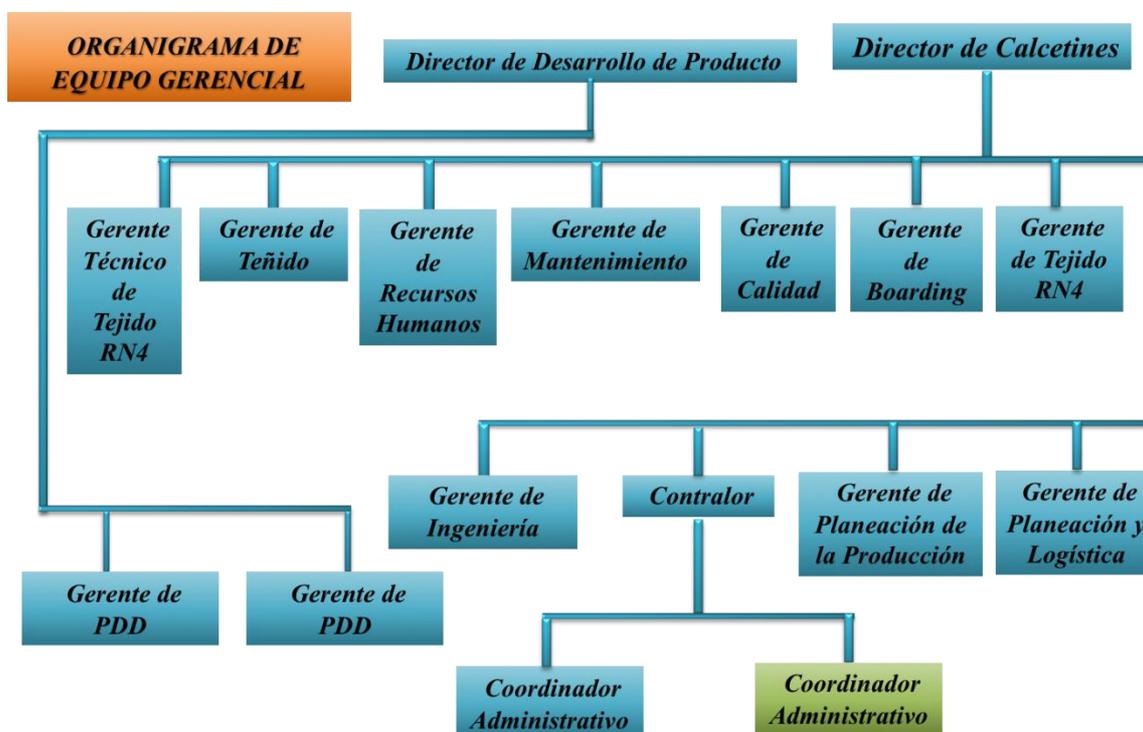
- *TRABAJAMOS DE MANERA RESPONSABLE*

En Gildan, comprendemos que trabajar de manera responsable es fundamental para lograr nuestros objetivos a largo plazo. Nuestro compromiso Genuino con las mejores prácticas en todas las áreas de la Compañía y con la Gestión de nuestras instalaciones de manufactura de manera ética, segura y sostenible, incluye en todas las decisiones que tomamos, hasta en el más mínimo detalle. Nos enorgullece ser respetados tanto por la calidad de nuestros productos como por la manera en que se fabrican. ¡Prendas de vestir para todos los días, hechas correctamente! (GildanCorp, 2019)

- *CREEMOS EN NUESTROS EMPLEADOS*

En Gildan, valoramos el empoderamiento y el trabajo en equipo en todos los lugares donde operamos, porque sabemos que cuando nos ponemos la camiseta y trabajamos juntos, nada está fuera de nuestro alcance. El orgullo que sentimos por cada producto que hacemos y por cada vida que tocamos puede verse en el compromiso con nuestros empleados, clientes, inversionistas y socios de todo el mundo. ¡El éxito empieza y termina con nuestra Gente! (GildanCorp, 2019)

### 1.2.5 Organigrama Calceñinera RN4



2

Figura 2

Elaboración propia.

Como se puede observar la Calceñinera RN4 cuenta con un organigrama de equipo Gerencial de la planta. Debido a que todas las áreas operativas están conectadas por procesos interrelacionados, cuando surge una problemática o pregunta en relevancia a dichos procesos, los operadores y demás personal saben específicamente a que miembro del personal acudir, en busca de una resolución o respuesta.

El cuadro ilustrado en color verde representa el puesto en el que se llevó a cabo la práctica profesional, de manera que se identifica como el puesto de coordinación administrativa de la planta, quien responde y reporta, al contralor del área financiera. Como coordinador administrativo se adquiere un amplio conocimiento de cada proceso, ya que monetariamente hablando, cada puesto u operación que se lleva a cabo dentro de la planta tiene un costo, el cual debe ser monitoreado y controlado.

<sup>2</sup> Organigrama de la Calceñinera RN4 ilustrado especialmente para el presente informe.

# **2. CAPITULO II**

## *2.1 Actividades Realizadas En La Empresa*

### 2.1.1 Actividad 1

### Recorrido por la Planta y Análisis de Áreas

La primera actividad al momento de iniciar la práctica profesional fue un recorrido por toda la planta, de manera que se pudiera conocer más a fondo todas las áreas de operación para poder entender de manera más clara el funcionamiento General y específico de la planta. Ya que las actividades que se llevan a cabo en el área de operaciones como ser, el área de tejido, teñido y empaque y envío son la fuente primordial de la información con la que se trabaja en el área de finanzas. En el área de tejido se empieza tratando con la materia prima, como ser en este caso, la hilaza.

Se lleva un inventario de la misma, ordenes de trabajo y compra, costo por cajas, pago a proveedores (ya que parte de la hilaza es suministrada por segundas partes y la otra parte por una planta dentro de la empresa), inventario, costo y control de la hilaza producida dentro de la planta. Dentro de la planta RN3 previamente mencionada, hay un departamento llamado Air Corning en el cual se produce hilaza propia por parte de la empresa, para tejer parte de los calcetines producidos.

De la misma forma, un calcetín tejido se convierte en materia prima del proceso de teñido, y el calcetín teñido se transfiere a bordin, llevando un seguimiento, así como de la hilaza, a estos 3 tipos de materia, por medio del escaneo de las órdenes de trabajo.

Todo se realiza por medio de las ordenes de trabajo recibidas desde un principio, ya que como se maneja una Gran cantidad de inventario, un Gran número de transacciones diarias y un sinnúmero de pedidos completados y enviados, las ordenes de trabajo, localizadas en la parte externa de los lotes de calcetines tejidos y teñidos, es una manera de controlar y darle seguimiento a los procesos y el producto.

Toda la información que corresponde a los procesos previa y Generalmente explicados conlleva a un registro específico en la base de datos de la compañía.

### 2.1.2 Actividad 2

### Modificación, Extracción, y Análisis de Reportes

La base de datos de la empresa consta de reportes ubicados en la misma que contienen información de la planta, que se va registrando a medida el lote del producto se mueve por las áreas operativa, y la orden de trabajo es escaneada en cada aduana. Las aduanas están ubicadas en la salida de tejido, en la salida de teñido y en la entrada de envió y empaque. La metodología para registrar la información es escanear el código de barra que está localizado en las órdenes de trabajo previamente mencionadas.

Esta información es manipulada por medio de la base de datos, de manera que uno puede modificar el reporte de acuerdo a cuentas, ordenes de trabajo, unidad de negocio, cuentas objetivo, unidades, descripciones del producto, unidades de medición, fechas específicas de pedidos requeridos, pedidos actualizados y pedidos enviados. Toda la información previa viene de tablas específicas realizadas por el departamento de contaduría, tablas las cuales podemos incluir o excluir del reporte que deseemos Generar.

Para poder Generar un reporte con éxito, se llevó a cabo un día de familiarización en relación a las tablas con las que se puede trabajar, ya que es una base de datos General para todas las plantas, el proceso de familiarización se basó en el enfoque único de la Calcetinera, saber identificar las unidades de negocio con las que la Calcetinera RN4 cuenta, las cuentas contables de la misma, los códigos de inventario, materia prima y procesos.

De igual forma, las tablas que contienen información vital e importante de la planta, y también se requirió de un periodo de familiarización para que así al momento de Generar el reporte, la información solicitada es únicamente la información que compete a la planta, y se cumple el objetivo de presentar un reporte con la información específicamente solicitada.

Una vez entendida la metodología y el programa de base de datos, se Generaron reportes de acuerdo a lo especificado y solicitado por el contralo o Gerente de planta. En dichos reportes se presenta distinta información, como ser la producción de la planta, las órdenes realizadas, completadas y canceladas y sus respectivas fechas de pedido,

completación y cancelación, las unidades de medición deseadas de la producción. Es importante recalcar que la mayoría de la información se registra en la base de datos, ya que no todas las cantidades de producto pueden escanearse por medio de las órdenes de trabajo.

### 2.1.3 Actividad 3

### Inventarios y Revisión de Maquinas e Hilo

Durante el periodo de práctica se hicieron 2 inventarios a nivel de planta en el que colocan a diferentes personas de diferentes plantas del parque a auditar las mismas. En el presente caso se auditaron: la bodega de repuestos de RN4 y la locación de lotes crudos de RN3.

Durante los inventarios se logró conocer a profundidad el área de tejido y los procedimientos que se dan en la locación, de manera que la identificación de los materiales a utilizar en el área se hizo más fácil debido al conocimiento adquirido previamente de la bodega de repuestos. Luego de los inventarios, se notó que el lote que se encuentra en el área de tejido, trae consigo 3 compartimientos. El primer compartimiento es el de Producto de primera, el segundo es una bolsa pequeña al costado de Irregulares y la tercera es una misma bolsa de Scrap.

3



**Figura 3**

---

<sup>3</sup> Lote en proceso en el área de tejido de la Calcetinera RN4 Hosiery, con sus compartimientos de Irregulares (Bolsa con las letras IRR) y el compartimiento de Scrap (SCRAP).

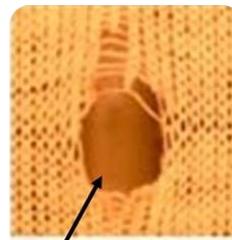
El producto de primera es básicamente un calcetín sin irregularidades que al momento de salir de la maquina al lote, cumple con las especificaciones hechas por el cliente y el supervisor de calidad. Un calcetín irregular, es como lo dice su nombre, un calcetín que al salir de la maquina presenta diversas irregularidades que no le permiten cumplir con las expectativas del cliente o presentan defectos remediables. Scrap es básicamente un calcetín perdido, un calcetín con defectos irreparables, por lo tanto, es un calcetín perdido en términos de producto solicitado por el cliente.

Al discutir con el Gerente de operaciones del área de tejido, se pudo concluir que las razones por las que un calcetín es irregular son mucho más extensas que las razones por las que se convierte en Scrap, ya que el Scrap es más notable. Aspectos como: una hebra mal colocada en el logo, un hilo de color diferente en el logo y pequeños detalles como estos, hace que un calcetín sea irregular.

Existen diversas razones por las que un calcetín puede considerarse Scrap como ser:

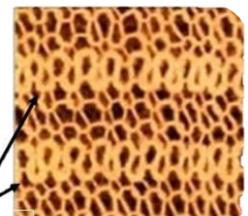
- Agujero en Calcetín
- Líneas Verticales y Horizontales
- Descosadura de Borde de Caña

4



HOLE

5



HORIZONTAL LINES

Las causas de los defectos anteriores son:

- Agujas Quebradas
- Falla de Bobina
- Hilo mal tensionado
- Falta de Hilo 1

6



LADDERING

<sup>4</sup> Agujero de calcetín causado usualmente por falla de bobinas de la máquina de costura.

<sup>5</sup> Líneas Horizontales en el calcetín causadas usualmente por mala tensión del hilo.

<sup>6</sup> Efecto escalera efecto principal de la quebradura de agujas.

#### 2.1.4 Actividad 4

#### Reuniones con Equipos y Gerente de Tejido

En diversas ocasiones se planearon reuniones con el equipo de finanzas de Hosiery RN4 y los equipos de coordinadores administrativos de otras plantas para agenda las auditorias y presentar las áreas críticas de cada planta. En este caso se realizó una presentación de todas las áreas de la planta, resaltando las áreas críticas de inventario, para facilitarles a los auditores la correcta auditoria de las áreas que les corresponda auditar.

De esta forma el equipo de finanzas se vio bien evaluado en la presentación debido a que se utilizaron fotos actuales de las áreas de la planta, que le facilitan al auditor la identificación de los materiales auditables dentro de las mismas.

De la misma forma se llevaron a cabo reuniones con el equipo de tejido y el Gerente de tejido en la cual se plantearon diferentes proyectos que se espera se lleve a cabo en lo que resta del año. En una de esas reuniones se habló de los diversos problemas que se han venido presentando en las máquinas de tejido de RN3 y RN4. Como soluciones plantearon diversos remedios que ya se habían piloteado en máquinas de las plantas productoras de calcetines.

Aunque las soluciones si presentaron mejoría en las maquinas, monetariamente hablando no se Guardó registro, solamente se hicieron las compras y las instalaciones, sin llevar un seguimiento del costo y retorno de la inversión previa. Este detalle causo una pérdida por órdenes de compra excesivas.

Durante una de las reuniones se planteó la problemática los Irregulares y Scrap, sus causas, previos intentos de solución, su regularidad y demás detalles del problema a solucionar. En esta misma reunión se planteó la propuesta de mejora del presente informe ya que el equipo de tejido cuenta con una nueva perspectiva y un apoyo en términos financieros, ya que debido a la falta de información y Guía financiera en los previos proyectos lejos de implementar una mejora que si nos devuelva la inversión, solo se ha obtenido perdida.

# **3. CAPITULO III**

### ***3.1 Propuestas de Mejora Implementadas***

#### **3.1.1 Propuesta 1: Sensores por Falta de Hilo 1**

##### **3.1.1.1 Antecedentes**

Como se mencionó previamente al momento de realizar la tercera actividad, se detectaron las causas de uno de los hallazgos encontrados en el área de teñido, como ser las cantidades irreparables de calcetín, como ser el Scrap. La causa objetivo/problemática seleccionada es la Falta de Hilo 1. La descosedura de la caña del calcetín radica de la falta de este hilo, ya que es tan fino y delgado que se revienta, de forma que, si eso sucede en un calcetín, el hilo ya está demasiado tenso y tiende a reventarse uno tras otro y así en cantidades masivas de manera que se acumula una cantidad exorbitante de Scrap..

Previamente se mencionó que el Scrap es un calcetín perdido, un calcetín con defectos irreparables, por lo tanto, es un calcetín perdido en términos de producto solicitado por el cliente, y ningún calcetín se puede volver a tejer, de manera que este material gastado, representa números negativos, ya que aunque parte se vende, pierde un 97% de su valor. Se dan los escenarios en que los clientes exigen que este material (por términos de marca) sea destruido. De la misma forma, existe el caso en que este material se puede vender como desecho a diversas compañías y de la misma manera estos desperdicios también pueden utilizarse en las calderas de Biomasa para Generar energía.

Para poder obtener un antecedente de Scrap, se logró cuantificar la producción total de los últimos 5 meses (Enero 2019 – Junio 2019) y compararla con las cantidades de Scrap recolectadas manualmente por las personas que realizan las auditorias de Scrap. Como se mencionó previamente, no todas las actividades operativas llevan un registro por medio de la base de datos de la compañía, sino que existen procedimientos que se registran manualmente. El caso de la recolección de Scrap es uno de ellos.

La auditoría de Scrap se resume en caminar por el área de tejido con un carrito recolector (Boogie) hacia los lotes en el área y recolectar la bolsa categorizada como Scrap que se encuentren en los lotes en proceso, de manera que no se acumulen y se

lleve un registro de los mismos. Se debe pesar el Scrap contenido en cada uno de los depósitos de mantas ubicados en el lote, verificando en cada máquina el estilo cuyo Scrap se está pesando.

Se debe reportar al supervisor de producción cualquier anomalía que encuentre en el set referente a la correcta clasificación y al incremento de la cantidad de Scrap recolectada en el set. El auditor de Scrap continuara con el proceso de recolección en toda la planta costurera. Se deben realizar 4 rondas establecidas durante su jornada de trabajo.

El personal de producción vacía el contenido de Scrap del carrito recolector y lo deposita en caja o bolsa, de 35 kg de Scrap por caja o 100 kg en caso de utilizar bolsas, debe sellar cada caja/ bolsa al finalizar el pesado con el sello correspondiente e identificarla.

El auditor deberá tomar nota de la cantidad de bolsas o cajas armadas y el peso total de las mismas, así como del sobrante en Kilogramos y registrarlo en el Informe final de Scrap. Finalmente se deberá realizar una verificación del total de kg registrados tanto en el Reporte de auditoría de pesado de Scrap por estilo como en el Informe final de Scrap y la cantidad de kilos deberá ser igual a la cantidad de kilos de Scrap contenido en el total de cajas o bolsas que fueron armadas.

En base a ese Informe final de Scrap, se calculó la cantidad de Scrap que se Genera por ductos y por procesos. Cuando nos referimos a Scrap por ductos hablamos del Scrap que se Genera como desperdicios de las hebras cuando se cose la punta del calcetín. Cuando hablamos de Scrap por proceso hablamos del Scrap producido por las máquinas de tejido en ambas plantas calcetineras, como ser RN3 y RN4.

Con la información adquirida por medio del Informe Final de Scrap hecho por los auditores de Scrap se realizó un reporte de Scrap General de Enero a Julio, conformado por el Scrap recolectado en procesos y en ductos, concluyendo el total en Kilos de Scrap en 6 meses (Q1 & Q2).

## Scrap Production FY19

|  | Q1              |                 |                  |                  | Q2              |                 |                  |                  |
|--|-----------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
|  | JANUARY         | FEBRUARY        | MARCH            |                  | APRIL           | MAY             | JUNE             |                  |
|  | Total Month P01 | Total Month P02 | Total Month P03  | QTD-Q1           | Total Month P04 | Total Month P05 | Total Month P06  | QTD-Q2           |
| <b>Knitting</b>                            |                 |                 |                  |                  |                 |                 |                  |                  |
| KG Produced RN3                            | 164,902         | 174,173         | 252,184          | 591,259          | 190,566         | 251,327         | 333,296          | 775,189          |
| KG Produced RN4                            | 527,966         | 689,561         | 879,348          | 2,096,875        | 575,875         | 662,842         | 824,840          | 2,063,557        |
| <b>Total KG Produced - KN</b>              | <b>692,868</b>  | <b>863,734</b>  | <b>1,131,532</b> | <b>2,688,134</b> | <b>766,441</b>  | <b>914,169</b>  | <b>1,158,136</b> | <b>2,838,746</b> |
| KG-Scrap RN3 Proceso                       | 5,698           | 6,632           | 9,744            | 22,074           | 6,916           | 10,974          | 11,754           | 29,645           |
| KG-Scrap RN3 Ductos                        | 1,983           | 1,914           | 2,911            | 6,807            | 1,329           | 1,672           | 3,186            | 6,187            |
| KG-Scrap RN4 proceso                       | 17,685          | 21,555          | 22,295           | 61,534           | 15,819          | 39,557          | 39,863           | 95,239           |
| KG-Scrap RN4 Ductos                        | 3,670           | 5,713           | 10,100           | 19,482           | 7,192           | 5,672           | 6,733            | 19,596           |
| <b>Total KG - Scrap - KN-General</b>       | <b>29,035</b>   | <b>35,813</b>   | <b>45,049</b>    | <b>109,897</b>   | <b>31,257</b>   | <b>57,875</b>   | <b>61,535</b>    | <b>150,667</b>   |
| <b>Total KG - Scrap - KN-Proceso</b>       | <b>23,382</b>   | <b>28,187</b>   | <b>32,039</b>    | <b>83,608</b>    | <b>22,735</b>   | <b>50,532</b>   | <b>51,617</b>    | <b>124,884</b>   |
| <b>Total KG - Scrap - KN-Ductos</b>        | <b>5,653</b>    | <b>7,626</b>    | <b>13,010</b>    | <b>26,289</b>    | <b>8,521</b>    | <b>7,343</b>    | <b>9,918</b>     | <b>25,783</b>    |
| RN3 - Proceso                              | 3.46%           | 3.81%           | 3.86%            | 3.73%            | 3.63%           | 4.37%           | 3.53%            | 3.82%            |
| RN4 - Proceso                              | 3.35%           | 3.13%           | 2.54%            | 2.93%            | 2.75%           | 5.97%           | 4.83%            | 4.62%            |
| <b>Hosiery Scrap-Knitting-Proceso %</b>    | <b>3.37%</b>    | <b>3.26%</b>    | <b>2.83%</b>     | <b>3.11%</b>     | <b>2.97%</b>    | <b>5.53%</b>    | <b>4.46%</b>     | <b>4.40%</b>     |
| RN3 - Ductos                               | 1.20%           | 1.10%           | 1.15%            | 1.15%            | 0.70%           | 0.67%           | 0.96%            | 0.80%            |
| RN4 - Ductos                               | 0.70%           | 0.83%           | 1.15%            | 0.93%            | 1.25%           | 0.86%           | 0.82%            | 0.95%            |
| <b>Hosiery Scrap-Knitting-Ductos %</b>     | <b>0.82%</b>    | <b>0.88%</b>    | <b>1.15%</b>     | <b>0.98%</b>     | <b>1.11%</b>    | <b>0.80%</b>    | <b>0.86%</b>     | <b>0.91%</b>     |
| <b>Hosiery Scrap- Total Knitting RN3 %</b> | <b>4.66%</b>    | <b>4.91%</b>    | <b>5.02%</b>     | <b>4.88%</b>     | <b>4.33%</b>    | <b>5.03%</b>    | <b>4.48%</b>     | <b>4.62%</b>     |
| <b>Hosiery Scrap- Total Knitting RN4 %</b> | <b>4.04%</b>    | <b>3.95%</b>    | <b>3.68%</b>     | <b>3.86%</b>     | <b>4.00%</b>    | <b>6.82%</b>    | <b>5.65%</b>     | <b>5.56%</b>     |
| <b>Hosiery Scrap- Total Knitting %</b>     | <b>4.19%</b>    | <b>4.15%</b>    | <b>3.98%</b>     | <b>4.088%</b>    | <b>4.08%</b>    | <b>6.33%</b>    | <b>5.31%</b>     | <b>5.308%</b>    |

**Figura 4**

*Elaboración Propia*

Como se puede notar en el registro, primeramente se tomó en consideración la producción en Kilos de producto de calidad 100%. Esto nos permite saber en términos de Kilos, que porcentaje de los kilos producidos son Scrap. Como se puede notar previamente se muestran las cantidades de Scrap por proceso y por ductos de ambas plantas productoras de calcetines.

Para poder saber el % de Scrap por Kilo producido, aplicando la actividad #2, se creó un reporte con esa producción en Kilos para poder efectuar los cálculos. De manera que estos cálculos se basan en la división de Scrap recolectado en el mes (KG) / Kilos producidos en el mes (KG), Generando de esa forma, el % de Scrap por Kilo producido.

Una vez encontradas las cantidades, basándose en una simple división se logra calcular el % de Scrap por proceso, por ducto, por Calcetinera, de manera que en términos de Kilos, se logra entender que un promedio de 4.96% de la producción en Kilos es Scrap, o en otras palabras, 4.96% de la producción mensual, esa siendo desperdiciada, o está perdiendo un 97% de su valor.

<sup>7</sup> Registro de cantidades de Scrap al mes, desde la primera semana de Enero hasta el 30 de Junio 2019.

| Production Kg Detail + Scrap Detail    |                    |             |                   |                   |                     |                   |                   |                     |                     |                     |
|--|--------------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| RN3 & RN4 Hosiery - Till: June FY 2019 |                    |             |                   |                   |                     |                   |                   |                     |                     |                     |
| Q1s Produced                           |                    | Months 2019 |                   |                   | Q2                  |                   |                   | Grand Total         |                     |                     |
|  |                    | Q1          | Q1                | Q1                | Q2                  | Q2                | Q2                |                     |                     |                     |
|  |                    | January     | February          | March             | April               | May               | June              |                     |                     |                     |
| Branches                               | Real Pro           | Yarn Type   |                   |                   |                     |                   |                   |                     |                     |                     |
| CHOHS                                  |                    | Cotton      | 49,230.00         | 35,910.00         | 18,630.00           | 3,420.00          | 4,230.00          | 4,140.00            | 115,560.00          |                     |
|  |                    | Polyester   | 3,060.00          | 13,390.00         | 28,902.00           | 21,600.00         | 26,280.00         | 16,638.00           | 109,870.00          |                     |
|  |                    | Cotton      |                   |                   |                     |                   |                   | 180.00              | 180.00              |                     |
|  |                    | Cotton      | 5,490.00          | 7,020.00          | 8,460.00            | 4,950.00          | 5,670.00          | 7,470.00            | 39,060.00           |                     |
|  |                    | Cotton      | 47,610.00         | 55,580.00         | 111,825.00          | 84,510.00         | 114,300.00        | 141,750.00          | 555,575.00          |                     |
|  |                    | Cotton      | 11,610.00         | 19,309.00         | 46,947.00           | 46,530.00         | 76,410.00         | 113,180.00          | 313,986.00          |                     |
|  |                    | Polyester   | 47,902.00         | 42,964.20         | 37,420.00           | 29,556.00         | 32,780.00         | 26,251.00           | 216,873.20          |                     |
|  |                    | #N/A        |                   |                   |                     |                   |                   | 990.00              | 990.00              |                     |
|  | <b>CHOHS Total</b> |             |                   | <b>164,902.00</b> | <b>174,173.20</b>   | <b>252,184.00</b> | <b>190,566.00</b> | <b>259,670.00</b>   | <b>310,599.00</b>   | <b>1,352,094.20</b> |
|  | RIOHS              |             | Cotton            | 53,370.00         | 64,530.00           | 62,010.00         | 22,500.00         | 14,100.00           | 6,705.00            | 223,215.00          |
|  |                    | Polyester   | 6,120.00          | 6,875.00          | 3,510.00            | 8,460.00          | 12,690.00         | 3,166.00            | 40,821.00           |                     |
|  |                    | Cotton      | 1,584.00          | 4,140.00          | 9,090.00            | 16,020.00         | 15,570.00         | 17,370.00           | 63,774.00           |                     |
|  |                    | Polyester   | 540.00            | 720.00            | 1,080.00            |                   |                   | 79.00               | 2,419.00            |                     |
|  |                    | Cotton      | 147,690.00        | 196,830.00        | 219,420.00          | 127,800.00        | 160,200.00        | 193,050.00          | 1,044,990.00        |                     |
|  |                    | Cotton      | 252,180.00        | 331,185.00        | 507,449.00          | 356,040.00        | 430,035.00        | 459,355.00          | 2,336,244.00        |                     |
|  |                    | Polyester   | 10,620.00         | 12,060.00         | 5,580.00            | 4,770.00          | 6,106.00          | 8,572.70            | 47,708.70           |                     |
|  |                    | Cotton      | 49,500.00         | 67,230.00         | 64,909.00           | 33,900.00         | 44,121.00         | 52,110.00           | 311,770.00          |                     |
|  |                    | Polyester   | 6,362.00          | 5,991.00          | 6,300.00            | 6,385.00          | 6,120.00          | 8,550.00            | 39,708.00           |                     |
|  |                    | #N/A        |                   |                   |                     |                   | 990.00            | 14,040.00           | 15,030.00           |                     |
| <b>RIOHS Total</b>                     |                    |             | <b>527,966.00</b> | <b>689,561.00</b> | <b>879,348.00</b>   | <b>575,875.00</b> | <b>689,932.00</b> | <b>762,997.70</b>   | <b>4,125,679.70</b> |                     |
| <b>Grand Total</b>                     |                    |             | <b>692,868.00</b> | <b>863,734.20</b> | <b>1,131,532.00</b> | <b>766,441.00</b> | <b>949,602.00</b> | <b>1,073,596.70</b> | <b>5,477,773.90</b> |                     |
| Scrap Per Month                        |                    |             | 29,035.32         | 35,812.82         | 45,048.98           | 31,256.50         | 57,875.04         | 61,535.45           |                     |                     |
| <b>Scrap Kg%</b>                       |                    |             | <b>4.19%</b>      | <b>5.17%</b>      | <b>6.50%</b>        | <b>4.51%</b>      | <b>8.35%</b>      | <b>8.88%</b>        |                     |                     |

Figura 5

Elaboración propia.

De la misma forma en que se realizó un reporte con las unidades producidas de ambas plantas en Kilos, para efectos de precisión se Generó un reporte con las unidades producidas en términos de Docenas, ya que los calcetines se envían al cliente en dicha unidad. Por lo tanto, la unidad de medida de docenas es la que se presenta de una manera más habitual en los reportes que van dirigidos hacia los gerentes de planta, contralores, y vicepresidentes.

Cada lote que se encuentra en el área de tejido pesa 90 KG. Las cantidades de calcetines por lote varían de acuerdo al estilo, marca, y tamaño del calcetín, por lo tanto un número exacto a utilizar como factor de conversión, no se puede utilizar ya que se cuenta con diversos programas, cuyo lote de calcetines puede contener diferentes números de docenas. Por falta de dicho dato, se acudió a los entes administrativos de la planta para verificar si existía algún tipo de dato al respecto.

El aproximado ponderado del factor de conversión brindado por la Gerencia y respaldado por el departamento de ingeniería de la planta oscila aproximadamente, entre 0.59 KG – 0.69 KG de calcetín por Docena.

<sup>8</sup> Producción total en **Kilogramos** por programa, por tipo de calcetín, por Calcetinería.

Para poder comprobar que los rangos entregados eran efectivos para los cálculos del presente informe, con la información de producción de Enero a Junio, se logró percibir el rango de factores de conversión y efectivamente oscila, bajo el panorama de tiempo escogido, entre los 0.586 KG/Docenas – 0.648 KG/Docenas. Utilizando los rangos previos se obtuvo un promedio como factor de conversión (0.62 KG/Docenas), para poder calcular un porcentaje aproximado de Scrap por Docena mensual de Enero a Junio, ya que el Scrap se pesa únicamente en Kilos y no se contaba con un dato de aproximado de Scrap por Docena.

9

| Production Dz      | Column Lab          |                     |                     |                     |                     |                     | Grand Total         |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Row Labels         | January             | February            | March               | April               | May                 | June                | Grand Total         |
| <b>RIOHS</b>       | <b>1,182,695.91</b> | <b>1,406,888.86</b> | <b>1,873,509.16</b> | <b>1,189,840.43</b> | <b>1,464,648.05</b> | <b>1,715,709.75</b> | <b>8,833,292.16</b> |
| /                  | 329,242.00          | 263,210.00          | 271,678.00          | 144,240.00          | 180,912.00          | 92,346.00           | 1,281,628.00        |
| (                  | 4,044.00            | 6,576.00            | 10,290.00           | 22,026.00           | 26,112.00           | 20,664.00           | 89,712.00           |
| ( )e               | 153,981.99          | 247,291.81          | 269,923.14          | 134,251.37          | 189,006.47          | 216,796.58          | 1,211,251.36        |
| l ar               | 101,768.00          | 129,447.00          | 176,994.00          | 93,792.00           | 121,235.00          | 138,251.00          | 761,487.00          |
| l ed               |                     |                     |                     |                     | 3,042.00            | 3,204.00            | 6,246.00            |
| l                  | 427,285.00          | 541,097.50          | 911,616.00          | 635,946.00          | 732,906.00          | 903,420.00          | 4,152,270.50        |
| l                  | 16,119.92           | 15,241.05           | 7,985.73            | 4,464.00            | 5,394.00            | 4,272.00            | 53,476.70           |
| l                  | 150,255.00          | 204,025.50          | 225,022.29          | 155,121.06          | 199,986.58          | 225,957.17          | 1,160,367.60        |
| #N/A               |                     |                     |                     |                     | 6,054.00            | 110,799.00          | 116,853.00          |
| <b>Grand Total</b> | <b>1,182,695.91</b> | <b>1,406,888.86</b> | <b>1,873,509.16</b> | <b>1,189,840.43</b> | <b>1,464,648.05</b> | <b>1,715,709.75</b> | <b>8,833,292.16</b> |

**Figura 6**

Elaboración propia.

|      |    |
|------|----|
| 1.00 | Dz |
| 0.62 | Kg |

10

|                          |                     |                     |                     |                     |                     |                     |       |
|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
| <b>DZ Produced</b>       | <b>1,182,695.91</b> | <b>1,406,888.86</b> | <b>1,873,509.16</b> | <b>1,189,840.43</b> | <b>1,464,648.05</b> | <b>1,715,709.75</b> |       |
| <b>KG Produced</b>       | <b>692,868.00</b>   | <b>863,734.20</b>   | <b>1,131,532.00</b> | <b>766,441.00</b>   | <b>949,602.00</b>   | <b>1,073,596.70</b> |       |
| Conversion Factor        | 0.586               | 0.614               | 0.604               | 0.644               | 0.648               | 0.626               | 0.620 |
| <b>Scrap KG Produced</b> | <b>29,035.32</b>    | <b>35812.82</b>     | <b>45048.98</b>     | <b>31256.5</b>      | <b>57875.04</b>     | <b>61535.45</b>     |       |
| <b>Scrap DZ Aprox.</b>   | <b>46,831.16</b>    | <b>57,762.61</b>    | <b>72,659.65</b>    | <b>50,413.71</b>    | <b>93,346.84</b>    | <b>99,250.73</b>    |       |
| <b>Scrap % Dz</b>        | <b>3.96%</b>        | <b>4.11%</b>        | <b>3.88%</b>        | <b>4.24%</b>        | <b>6.37%</b>        | <b>5.78%</b>        |       |

**Figura 7**

Elaboración propia.

Se puede observar que los porcentajes de Scrap por producción tanto en kilos como en docenas son demasiado altos. Por ello, la implementación de algún mecanismo que nos permita generar menos Scrap, aumentaría la producción de primera, generando consecutivamente más ventas y menos costo, ya que un aumento en docenas producidas diluye mi costo por docena producida.

<sup>9</sup> Reporte de producción mensual de Enero a Junio 2019 en Docenas.

<sup>10</sup> Cálculo aproximado de Scrap por Docena, utilizando un promedio ponderado de 0.62 como factor de conversión.

Actualmente, a la planta le cuesta \$4.72 un kilo de Scrap, dándonos de esta forma un costo por Scrap mensual entre \$100,000.00 - \$250,000.00, como muestra la siguiente tabla.

11

| Scrap Production Cost                  |           |               |               |               |               |               |               |                 |
|--|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| RN3 & RN4 Hosiery - Till: June FY 2019 |           |               |               |               |               |               |               |                 |
|  | January   | February      | March         | April         | May           | June          | Total         |                 |
| Scrap Per Month Kg                     | 29,035.32 | 35,812.82     | 45,048.98     | 31,256.50     | 57,875.04     | 61,535.45     | 260,564.11    |                 |
| Cost of Scrap/Kilo                     | \$4.72    | \$ 137,046.71 | \$ 169,036.51 | \$ 212,631.19 | \$ 147,530.68 | \$ 273,170.19 | \$ 290,447.32 | \$ 1,229,862.60 |

**Figura 8**

*Elaboración propia.*

Cabe resaltar 2 aspectos. Previamente se hizo mención de las causas por las que un calcetín se vuelve Scrap, siendo la Falta de Hilo 1, la causa a abordar en este caso. Las maquinas en el área de tejido de ambas plantas se dividen en 2 tipos, maquinas tipo G y maquinas tipo F. Debido a previos intentos de mejora e implementaciones en las maquinas F, en el presente informe se toma como base, el desempeño de las maquinas G, las que son las candidatas, para la futura implementación de mejoría.

En la planta RN3, se cuenta con 140 máquinas G y en la planta RN4 se cuentan con 985 máquinas G, del total de máquinas instaladas y corridas. Para saber el desempeño de estas máquinas en ambas planta, se ha establecido un escenario de desempeño de 1 hora. En este escenario se pretende ver y analizar el contenido de la siguiente tabla.

12

| RN3 G Machines                            |
|---|
| <i>RN3 Machine G's / Hour</i>             |
| Minutos                                   |
| Eficiencia                                |
| Down Time (Tiempo Muerto)                 |
| Minutos Efectivos                         |
| RT ( Tiempo de produccion de 1 calcetin ) |
| Production EA's                           |
| Scrap %                                   |
| Net Production EA's                       |
| Dz Netas ( 1 = 24 EA's)                   |

**Figura 10**

*Elaboración propia.*

13

| RN4 G Machines                            |
|---|
| <i>RN4 Machine G's / Hour</i>             |
| Minutos                                   |
| Eficiencia                                |
| Down Time ( Tiempo Muerto )               |
| Minutos Efectivos                         |
| RT ( Tiempo de produccion de 1 calcetin ) |
| Production EA's                           |
| Scrap %                                   |
| Net Production EA's                       |
| Dz Netas ( 1 = 24 EA's)                   |

**Figura 9**

*Elaboración propia.*

<sup>11</sup> La tabla muestra que solamente en el semestre pasado se han Gastado \$1, 229,862.60 en Scrap.

<sup>12</sup> Las tablas muestran los parámetros bajo los que se evaluara el estado actual de las maquinas

<sup>13</sup> en ambas calcetineras.

Basándonos en el escenario del semestre pasado, el desempeño de las maquinas G ha sido el siguiente para ambas plantas.

14

| RN3 G Machines                            |                |                 |              |              |            |             |
|---|----------------|-----------------|--------------|--------------|------------|-------------|
| <i>RN3 Machine G's / Hour</i>             | <i>January</i> | <i>February</i> | <i>March</i> | <i>April</i> | <i>May</i> | <i>June</i> |
| Minutos                                   | 60             | 60              | 60           | 60           | 60         | 60          |
| Eficiencia                                | 84%            | 80%             | 85%          | 86%          | 81%        | 85%         |
| Down Time (Tiempo Muerto)                 | 16%            | 20%             | 15%          | 14%          | 19%        | 15%         |
| Minutos Efectivos                         | 50.27          | 47.82           | 51.28        | 51.64        | 48.88      | 50.97       |
| RT ( Tiempo de produccion de 1 calcetin ) | 1.98           | 1.98            | 1.98         | 1.98         | 1.98       | 1.98        |
| Production EA's                           | 25.39          | 24.15           | 25.90        | 26.08        | 24.69      | 25.74       |
| Scrap % EA                                | 0.01%          | 0.01%           | 0.01%        | 0.01%        | 0.02%      | 0.01%       |
| Net Production EA's                       | 25.39          | 24.15           | 25.90        | 26.08        | 24.68      | 25.74       |
| Dz Netas ( 1 = 24 EA's)                   | 1.058          | 1.006           | 1.079        | 1.087        | 1.028      | 1.072       |

**Figura 11**  
*Elaboración propia.*

15

| RN4 G Machines                            |                |                 |              |              |            |             |
|---|----------------|-----------------|--------------|--------------|------------|-------------|
| <i>RN4 Machine G's / Hour</i>             | <i>January</i> | <i>February</i> | <i>March</i> | <i>April</i> | <i>May</i> | <i>June</i> |
| Minutos                                   | 60             | 60              | 60           | 60           | 60         | 60          |
| Eficiencia                                | 67%            | 69%             | 79%          | 82%          | 78%        | 84%         |
| Down Time ( Tiempo Muerto )               | 33%            | 31%             | 21%          | 18%          | 22%        | 16%         |
| Minutos Efectivos                         | 40.17          | 41.69           | 47.58        | 49.22        | 46.83      | 50.42       |
| RT ( Tiempo de produccion de 1 calcetin ) | 1.98           | 1.98            | 1.98         | 1.98         | 1.98       | 1.98        |
| Production EA's                           | 20.29          | 21.05           | 24.03        | 24.86        | 23.65      | 25.46       |
| Scrap EA%                                 | 0.06%          | 0.1%            | 0.0%         | 0.1%         | 0.1%       | 0.1%        |
| Net Production EA's                       | 20             | 21              | 24           | 25           | 24         | 25          |
| Dz Netas ( 1 = 24 EA's)                   | 0.845          | 0.877           | 1.001        | 1.035        | 0.984      | 1.060       |

**Figura 12**  
*Elaboración propia.*

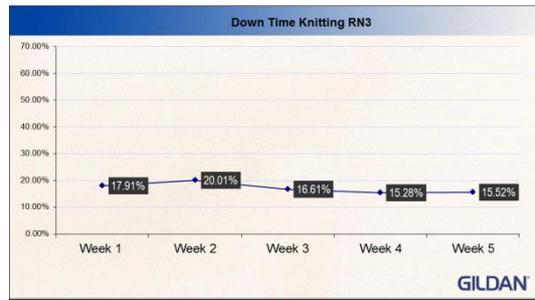
Como se puede observar se tomó un parámetro de 1 hora de desempeño de la máquina, lo que equivale a 60 minutos. Para calcular la eficiencia de las máquinas, se arranca del tiempo muerto. Para calcular el % de eficiencia simplemente es 1- % de Tiempo Muerto. El porcentaje de tiempo muerto se calcula, por medio de reportes mensuales de horas en que las maquinas han estado inactivas (tiempo muerto), y las horas que se espera que la maquina corra (eficiencia).

<sup>14</sup> Desempeño de máquinas G en RN3.

<sup>15</sup> Desempeño de máquinas G en RN4.

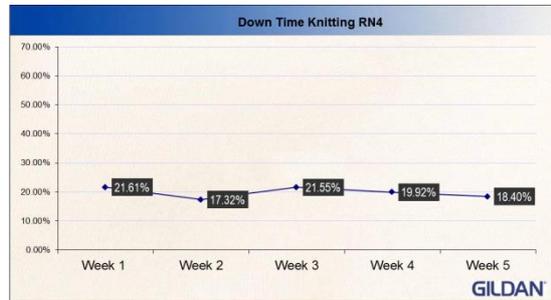
| KNITTING RN3                             |                          | Week 1           | Week 2           | Week 3           | Week 4           | Week 5           |
|--|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1  | No Ciclo F1              | 5,096.00         | 5,917.00         | 5,168.00         | 4,875.00         | 4,653.00         |
| 2  | Hilo Roto                | 3,415.00         | 3,926.00         | 2,549.00         | 2,835.00         | 2,484.00         |
| 3  | Falla Electrónica        | 1,065.00         | 1,032.00         | 959.00           | 1,167.00         | 1,259.00         |
| 4  | Falla Mecánica           | 3,718.00         | 3,667.00         | 3,259.00         | 2,715.00         | 2,728.00         |
| 5  | Media no ha salido       | 550.00           | 541.00           | 486.00           | 477.00           | 454.00           |
| 6  | Paro Devanador           | 876.00           | 1,045.00         | 768.00           | 584.00           | 542.00           |
| 7  | Operador                 | 2,946.00         | 3,460.00         | 2,936.00         | 2,941.00         | 2,419.00         |
| 8  | Aguja Quebrada           | 183.00           | 161.00           | 206.00           | 158.00           | 180.00           |
| 9  | Energía/Equipos Aux      | 230.00           | 141.00           | 81.00            | 167.00           | 140.00           |
| 10                                       | Falla Cam                | 413.00           | 421.00           | 434.00           | 373.00           | 435.00           |
| 11                                       | Guía Hilo                | 1,125.00         | 432.00           | 624.00           | 449.00           | 263.00           |
| 12                                       | Mantenimiento Preventivo | -                | -                | -                | -                | -                |
| 13                                       | Otros(Paro Manual)       | -                | 3,070.00         | -                | 6,123.00         | 2,150.00         |
| <b>TOTAL DOW TIME KNITTING</b>           |                          | <b>19,617.00</b> | <b>23,813.00</b> | <b>17,470.00</b> | <b>16,741.00</b> | <b>17,707.00</b> |
| <b>HORAS MAQUINAS PARO PROGRAMADO</b>    |                          | <b>47,028.00</b> | <b>62,592.00</b> | <b>76,428.00</b> | <b>72,048.00</b> | <b>42,516.00</b> |
| <b>KPI</b>                               |                          | <b>17.91%</b>    | <b>20.01%</b>    | <b>16.61%</b>    | <b>15.28%</b>    | <b>15.52%</b>    |
| Maquinas Instaladas                      |                          | 932              | 1081             | 1081             | 1081             | 932              |
| Maquinas Corridas                        |                          | 652.07           | 708.43           | 626.07           | 652.14           | 678.93           |
| Horas disponibles de maquinas Instaladas |                          | 156,576.00       | 181,608.00       | 181,608.00       | 181,608.00       | 156,576.00       |
| Horas disponibles de maquinas Corridas   |                          | 109,548.00       | 119,016.00       | 105,180.00       | 109,560.00       | 114,060.00       |
| Dias Laborables de cada Semana           |                          | 7.00             | 7.00             | 7.00             | 7.00             | 7.00             |
| Paro Programado                          |                          | 30.04%           | 34.47%           | 42.08%           | 39.67%           | 27.15%           |

Figura 13



| KNITTING RN4                             |                          | Week 1           | Week 2           | Week 3           | Week 4           | Week 5            |
|--|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1  | No Ciclo F1              | 17,890.00        | 14,849.00        | 16,961.00        | 16,397.00        | 16,388.00         |
| 2  | Hilo Roto                | 3,726.00         | 3,398.00         | 3,327.00         | 3,450.00         | 3,726.00          |
| 3  | Falla Electrónica        | 3,851.00         | 3,196.00         | 3,320.00         | 3,800.00         | 4,012.00          |
| 4  | Falla Mecánica           | 8,237.00         | 6,865.00         | 7,551.00         | 8,045.00         | 7,953.00          |
| 5  | Media no ha salido       | 1,372.00         | 1,364.00         | 1,434.00         | 1,271.00         | 1,236.00          |
| 6  | Paro Devanador           | 2,218.00         | 1,945.00         | 1,913.00         | 1,945.00         | 1,916.00          |
| 7  | Operador                 | 8,601.00         | 7,239.00         | 7,356.00         | 7,580.00         | 7,908.00          |
| 8  | Aguja Quebrada           | 732.00           | 616.00           | 654.00           | 706.00           | 845.00            |
| 9  | Energía/Equipos Aux      | 2,557.00         | 1,710.00         | 1,382.00         | 1,622.00         | 1,824.00          |
| 10                                       | Falla Cam                | 1,545.00         | 1,128.00         | 1,243.00         | 1,297.00         | 1,447.00          |
| 11                                       | Guía Hilo                | 29.00            | 12.00            | 19.00            | 11.00            | 26.00             |
| 12                                       | Mantenimiento Preventivo | 608.00           | 527.00           | 465.00           | 487.00           | 540.00            |
| 13                                       | Otros(Paro Manual)       | 8,525.33         | 4670             | 11,265.80        | 6,102.67         | 3,601.00          |
| <b>TOTAL DOW TIME KNITTING</b>           |                          | <b>59,283.33</b> | <b>46,991.67</b> | <b>56,425.80</b> | <b>52,226.67</b> | <b>50,882.00</b>  |
| <b>HORAS MAQUINAS PARO PROGRAMADO</b>    |                          | <b>65,732.00</b> | <b>68,640.00</b> | <b>78,177.00</b> | <b>77,844.00</b> | <b>340,032.00</b> |
| <b>KPI</b>                               |                          | <b>21.61%</b>    | <b>17.32%</b>    | <b>21.55%</b>    | <b>19.92%</b>    | <b>18.40%</b>     |
| Maquinas Instaladas                      |                          | 2024             | 2024             | 2024             | 2024             | 2024              |
| Maquinas Corridas                        |                          | 1632.74          | 1615.43          | 1558.66          | 1560.64          | 1646.07           |
| Horas disponibles de maquinas Instaladas |                          | 340,032.00       | 340,032.00       | 340,032.00       | 340,032.00       | 340,032.00        |
| Horas disponibles de maquinas Corridas   |                          | 274,300.00       | 271,392.00       | 261,855.00       | 262,188.00       | 276,540.00        |
| Dias Laborables de cada Semana           |                          | 7.00             | 7.00             | 7.00             | 7.00             | 7.00              |
| Paro Programado                          |                          | 19.33%           | 20.19%           | 22.99%           | 22.89%           | 18.67%            |

Figura 14



<sup>16</sup> Reporte de tiempo muerto por falla en máquinas generales de la Calceterina RN3 y su gráfica.

<sup>17</sup> Reporte de tiempo muerto por falla en máquinas generales de la Calceterina RN4 y su gráfica.

Debido a que el Downtime brindado por los reportes es General, por todas las maquinas que corren (no que están instaladas), se dio la tarea de crear 2 tablas en las que se identifica, las maquinas instaladas, las maquinas corridas, y las maquinas G (conforman parte de las maquinas corridas) y el tiempo que se espera que las maquinas G corran.

Se dio el caso en el que semana a semana de los 6 meses, las maquinas debido a las diversas y variables demandas de producción, el número de máquinas corridas cambiaba, de manera que para sacar un % de máquinas G de máquinas corridas, se sacó un promedio semanal de cuantas maquinas G corrieron a lo largo de la semana (maquinas G en la semana / maquinas corridas en la semana).

De igual forma se calcularon las Horas disponibles(o esperadas) por Maquinas Corridas (Maquinas Corridas x 24 horas x días laborales de la semana), las horas totales del mes por maquinas corridas (suma de horas semanales), y luego las mismas pero exclusivamente de las maquinas G (cantidad de máquinas G x 24 horas x días laborales de la semana), horas totales del mes por maquinas G (suma de horas semanales de máquinas G).

Debido a que ya se contaba con una cantidad total de Downtime que incluía el total de máquinas corridas y luego se logró calcular el % de máquinas G dentro del total de máquinas corridas, se logró calcular el total de horas de downtime de máquinas G multiplicando el downtime total por el % de máquinas G. Una vez obtenidas las horas específicas de downtime de las maquinas G, se procedió a encontrar el % de tiempo muerto al mes, y la eficiencia, ambos componentes principales de nuestra tabla principal.

El % de Downtime de máquinas G al mes es igual a la división entre las horas downtime de las maquinas G al mes/ las horas que se espera que las maquinas G corran en el mes. De manera que es división nos provee el % de downtime, y la diferencia de 1 – el porcentaje de downtime nos da la eficiencia del mes, lo que hace sentido debido a que el tiempo que la maquina no está parada (downtime) obviamente va a estar corriendo, por ende, el tiempo que la maquina corre es lo que definimos en este caso como, ser eficiente.

| <b>G Machines &amp; Downtime</b>                  |            |            |            |            |            |            |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>RN3 &amp; RN4 Hosiery - Till: June FY 2019</b> |            |            |            |            |            |            |
|   | January    | February   | March      | April      | May        | June       |
| <b>Maquinas RN3</b>                               |            |            |            |            |            |            |
| Maquinas Instaladas                               |            |            |            |            |            |            |
| Maquinas Corridas                                 |            |            |            |            |            |            |
| Maquinas G  |            |            |            |            |            |            |
| Horas Diarias                                     |            |            |            |            |            |            |
| Dias laborales en la Semana                       |            |            |            |            |            |            |
| Horas Disponibles por Maquinas Corridas           |            |            |            |            |            |            |
| Horas Totales del Mes por Maquinas Corridas       | 346,560.00 | 336,552.00 | 458,292.00 | 385,800.00 | 463,164.00 | 557,364.00 |
| Horas Totales por Maquinas G Corridas             |            |            |            |            |            |            |
| Horas Totales del Mes por Maquinas G Corridas     | 84,000.00  | 94,080.00  | 117,600.00 | 80,640.00  | 94,080.00  | 117,600.00 |
| % Average G Machines Count                        | 23.95%     | 28.02%     | 25.88%     | 20.81%     | 20.32%     | 21.14%     |
| Downtime Total Hours All Machines                 | 56,867.00  | 68,167.00  | 66,023.00  | 53,992.00  | 85,848.00  | 83,764.00  |
| Downtime Total Hours of Maquinas G                | 13,618.81  | 19,099.58  | 17,085.69  | 11,237.48  | 17,440.71  | 17,704.72  |
| <b>% Downtime Maquinas G</b>                      | <b>16%</b> | <b>20%</b> | <b>15%</b> | <b>14%</b> | <b>19%</b> | <b>15%</b> |

Figura 15

|   | January       | February      | March         | April         | May           | June          |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Maquinas RN4</b>                           |               |               |               |               |               |               |
| Maquinas Instaladas                           |               |               |               |               |               |               |
| Maquinas Corridas                             |               |               |               |               |               |               |
| Maquinas G                                    |               |               |               |               |               |               |
| Horas Diarias                                 |               |               |               |               |               |               |
| Dias laborales en la Semana                   |               |               |               |               |               |               |
| Horas Disponibles por Maquinas G Corridas     |               |               |               |               |               |               |
| Horas Totales del Mes por Maquinas G Corridas | 977,802.14    | 1,033,493.00  | 1,468,186.00  | 962,940.00    | 1,124,788.00  | 1,346,275.00  |
| Horas Totales por Maquinas G                  |               |               |               |               |               |               |
| Horas Totales del Mes / Maquinas G            | 591,000.00    | 661,920.00    | 827,400.00    | 567,360.00    | 661,920.00    | 827,400.00    |
| % Average G Machines Count                    | 61.29%        | 64.30%        | 56.36%        | 59.42%        | 58.85%        | 61.49%        |
| Downtime Total Hours All Machines             | 318,762.00    | 314,209.43    | 303,959.00    | 171,608.00    | 246,864.80    | 214,927.47    |
| Downtime Total Hours / Maquinas G             | 195,364.84    | 202,031.91    | 171,307.28    | 101,974.19    | 145,279.20    | 132,159.92    |
| <b>% Downtime Maquinas G</b>                  | <b>33.06%</b> | <b>30.52%</b> | <b>20.70%</b> | <b>17.97%</b> | <b>21.95%</b> | <b>15.97%</b> |

Figura 16

El Downtime que se obtuvo de los reportes de los ingenieros del área de tejido fue brindado en su totalidad por las maquinas corridas y por las causas de la detención de la máquina, entre las causas de la detención de las maquinas, se percibe la cantidad horas que la maquina pasa inactiva por la falla de Hilo 1 y demás causas.

Para poder saber el número de esas horas específicamente para las maquinas G por causas, se multiplico el % de máquinas G dentro de las maquinas corridas al mes por el Downtime General y obtener el total de horas que son conformadas por maquinas G,

<sup>18</sup> Tabla de detalle de % de Downtime de Maquinas G en RN3.

<sup>19</sup> Tabla de detalle de % de Downtime de Maquinas G en RN4.

para luego multiplicar las horas de cada causa por el % de máquinas G, para obtener el número de horas, por causa, exclusivamente, por maquinas G.

Los minutos efectivos dentro de nuestra tabla de desempeño de las maquinas G, son el resultado de la eficiencia por los 60 minutos de escenario de la maquina G. Los minutos efectivos toman rol cuando se quiere encontrar la producción que tiene la maquina por hora, ya que se cuenta con el dato que cada máquina se tarda 1.98 minutos en producir un calcetín. Al momento de multiplicar los minutos efectivos por los minutos que se toma la maquina en hacer un calcetín, obtenemos el número de calcetines (EA = Eaches= Cada uno) que la maquina produce en los minutos efectivos.

El % de Scrap por maquina G, nos lleva a los cálculos principales que hicimos de los % de Scrap por kilos y docenas. Debido a que el Scrap que proviene de las máquinas que tejen los calcetines, el Scrap que se toma en cuenta en este caso es el número de Scrap por procesos. Debido a que ya contamos con él % de máquinas G de las máquinas que corrieron en el mes y produjeron el Scrap, cuando multiplicamos la cantidad de Scrap recogida semanalmente por el % de máquinas G semanal, tenemos el Scrap producido por maquinas G en términos de KG al mes (una vez se suman las semanas).

Luego, dividiendo la producción de Scrap producida por maquinas G y la producción de primera en kilos del mes, se obtiene un porcentaje de Scrap por maquina G% en términos de kilos. Con el factor de conversión que se calculó al principio, se convierten esas cantidades de Scrap en kilos en docenas y se comparan con el total de docenas producidas para saber el % de Scrap por docena por maquina G.

20

| Maquinas RN3                              | January    | February   | March      | April      | May        | June       |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Maquinas Instaladas                       |            |            |            |            |            |            |
| Maquinas Corridas                         |            |            |            |            |            |            |
| Maquinas G                                |            |            |            |            |            |            |
| % Average G Machines/ All Running Macines | 23.95%     | 28%        | 26%        | 21%        | 20%        | 21%        |
| Scrap de Procesos de RN3                  | 5,697.85   | 6,632.28   | 9,744.29   | 6,916.00   | 19,877.76  | 9,984.86   |
| Scrap Produced by G Machines Kg           | 1,404.37   | 1,867.42   | 2,533.48   | 1,448.44   | 4,017.45   | 2,116.54   |
| KG Produced RN3                           | 164,902.00 | 174,173.00 | 252,184.00 | 190,566.00 | 251,327.00 | 265,036.00 |
| Scrap Produced by G Machines % Kg         | 0.85%      | 1.07%      | 1.00%      | 0.76%      | 1.60%      | 0.80%      |

**Figura 17**  
Elaboración Propia.

<sup>20</sup> Calculo para obtener el Scrap % por Maquinas G en RN3 en términos de kilos.

21

| Maquinas RN3                        | January      | February     | March        | April        | May          | June         |       |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| Conversion Factor                   | 0.62         | 0.62         | 0.62         | 0.62         | 0.62         | 0.62         | kg/dz |
| Scrap Produced by G Machines Dz rn3 | 2,265.11     | 3,011.97     | 4,086.26     | 2,336.20     | 6,479.76     | 3,413.78     |       |
| Dz Produced                         | 1,182,695.91 | 1,406,888.86 | 1,873,509.16 | 1,189,840.43 | 1,464,648.05 | 1,715,709.75 |       |
| Scrap Produced by G Machines % Dz   | 0.19%        | 0.21%        | 0.22%        | 0.20%        | 0.44%        | 0.20%        |       |
| Scrap Produced by G Machines % EA   | 0.008%       | 0.009%       | 0.009%       | 0.008%       | 0.018%       | 0.008%       |       |

**Figura 18**  
*Elaboración propia.*

22

| Maquinas RN4                      | January          | February         | March            | April            | May              | June             |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Maquinas Instaladas               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Maquinas Corridas                 |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| Maquinas G                        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| % Average G Machines Count        | 61.29%           | 64.30%           | 56.36%           | 59.42%           | 58.85%           | 62.13%           |
| Scrap de Procesos de RN4 Kg       | <b>17,684.57</b> | <b>21,554.54</b> | <b>22,294.69</b> | <b>15,819.30</b> | <b>39,557.23</b> | <b>32,642.28</b> |
| Scrap Produced by G Machines      | <b>10,694.05</b> | <b>13,824.54</b> | <b>12,569.96</b> | <b>9,336.06</b>  | <b>23,278.52</b> | <b>20,161.98</b> |
| KG Produced RN4                   | 527,966.00       | 689,561.00       | 879,348.00       | 575,875.00       | 662,842.00       | 655,718.00       |
| Scrap Produced by G Machines % Kg | 2.03%            | 2.00%            | 1.43%            | 1.62%            | 3.51%            | 3.07%            |

**Figura 19**  
*Elaboración propia.*

23

| Maquinas RN4                        | January      | February     | March        | April        | May          | June         |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Conversion Factor                   | 0.62         | 0.62         | 0.62         | 0.62         | 0.62         | 0.62         |
| Scrap Produced by G Machines Dz rn4 | 17,248.47    | 22,297.64    | 20,274.14    | 15,058.16    | 37,546.00    | 32,519.32    |
| Dz Produced                         | 1,182,695.91 | 1,406,888.86 | 1,873,509.16 | 1,189,840.43 | 1,464,648.05 | 1,715,709.75 |
| Scrap Produced by G Machines % Dz   | 1.46%        | 1.58%        | 1.08%        | 1.27%        | 2.56%        | 1.90%        |
| Scrap Produced by G Machines % EA   | 0.06%        | 0.07%        | 0.05%        | 0.05%        | 0.11%        | 0.08%        |

**Figura 20**  
*Elaboración propia.*

Una vez concluido el cálculo del % de Scrap por docena, convertimos este a EA (Eaches/Cada uno) multiplicamos el mismo por la producción de calcetines en minutos efectivos restándoles 1, obtenemos la producción neta de calcetines, ya que excluimos el Scrap por calcetín individual. A la producción neta de cada calcetín lo dividimos entre 24 para saber cuántas docenas puede la maquina G generar en una hora, de tal forma que nos muestra su eficiencia en términos de docenas producidas.

<sup>21</sup> Cálculo por medio del factor de conversión promediado para el cálculo de % de Scrap por cada calcetín producido por las maquinas G de RN3.

<sup>22</sup> Cálculo del Scrap producido por maquinas G en términos de kilos de RN4.

<sup>23</sup> Cálculo por medio del factor de conversión promediado para el cálculo de % de Scrap por cada calcetín producido por las maquinas G de RN4.

Con la información Generada hasta este punto es posible analizar la situación actual de las plantas en relevancia al desempeño de las maquinas G en relación al Scrap producido y Docenas producidas. El costo que conlleva la producción de Scrap es demasiado alto, por lo tanto, se deben contemplar propuestas de mejora como la siguiente.

### *3.1.1.2 Descripción de la Propuesta*

La propuesta se basa en la implementación de sensores en las maquinas G de RN3 Y RN4 para reducir la cantidad de Scrap que sale de las mismas, por la falla específica, de Hilo 1. El sensor que se propone implementar tiene la labor de detectar en el calcetín el momento en el que el hilo 1 se revienta, de manera que el mismo se activa y para la máquina en el instante, parando todo proceso de elaboración de calcetín, evitando la producción excesiva y consecutiva de Scrap.

Hace un tiempo, en la planta RN3 se implementó un tipo de sensor que detectaba fallas en diferentes tipos de hilo en las maquinas tipo F. Las maquinas tipo f son igual en capacidad y marca que las G, nada más que se distinguen por tamaño. Desafortunadamente, no se llevó ningún registro del intento de implementación de estos sensores, más que solo el dato que la las maquinas mostró ser un 3% más eficiente. Siendo este el único dato brindado por el equipo de tejido, surgió la tarea de usar este escenario, para las maquinas G. Debido a la similitud entre maquinas, se puede especular que la implementación de los sensores en las maquinas G pueden brindarle a la maquina alrededor de un 3% más de eficiencia.

La previa inversión de sensores fue uno de los motivos principales de las diversas reuniones a las que se asistieron. Las inversiones en sensores causaron una perdida terrible al momento de la adquisición de los mismos. Luego de indagar a fondo la solicitud de compra de los sensores de la propuesta actual en las maquinas G, se detecto que el error en el intento de implementación de sensores en las maquinas F fue el hecho que se hizo una orden de compra para las maquinas instaladas (EN SU TOTALIDAD), sin tomar en cuenta que la demanda no estaba alta en los momentos, y habían maquinas F que no corrieron durante un largo periodo de tiempo, generando pérdidas debido a la

cantidad de sensores comprados, añadiendo al hecho que gran parte de los mismos no fueron usados.

La inversión de los sensores radica en la compra del sensor, la base y los platillos, para poder implementarlos en las maquinas G de las plantas.. El sensor individual (\$12.81), base de Sensor (\$5.90) y el platillo del sensor (\$1.25), Generando así un total de \$19.96 por sensor. Distribuyendo las máquinas existentes en ambas plantas calcetineras por maquinas F y G. Actualmente se cuenta con 140 máquinas G en RN3 y 985 máquinas G en RN4, contando así con un total de 1,125 máquinas G.

24

| <b><i>Presupuesto de Sensores Para Maquinas G</i></b> |      |
|---|------|
| Se necesita 1 sensor por maquina.                     |      |
| Maquinas G  |      |
| RN3   | 140  |
| RN4   | 985  |
| Total de Maquinas G                                   | 1125 |

**Figura 21**

*Elaboración propia*

Al momento de la última reunión con el equipo antes de concretar las órdenes de compra, se encontraron números erróneos de compra de sensores debido a que se estaba a punto de cometer el mismo error de los sensores de las maquinas F.

25

|  |    |                  |
|--|----|------------------|
| Sensor                                   | \$ | 12.81            |
| Base de Sensor                           | \$ | 5.90             |
| Platillos                                | \$ | 1.25             |
| Total de Precio x Sensor                 | \$ | 19.96            |
| Cantidad Estimada de Compra de Sensores: | \$ | <b>22,455.00</b> |

**Figura 22**

*Elaboración propia*

Se estaba estimando una orden de compra por la cantidad de \$22,455.00, siendo este valor conformado por el precio total del paquete del sensor por el número de máquinas totales. Verificando con el equipo de tejido los sensores en las maquinas efectivamente

<sup>24</sup> Tabla de totales de máquinas G en ambas plantas calcetineras.

<sup>25</sup> Cantidad estimada errónea de compra de sensores.

pueden reusarse en las maquinas G. De manera que los sensores totales por maquinas G estimados reducirán debido al número de sensores en las maquinas f y en la bodega de la Calcetinera, resultando en solamente 510 sensores necesarios (1125 sensores estimados-615 sensores en máquinas f y bodega).

26

|                                   |                 |                        |                    |               |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------|
| Sensores para Total de Maquinas G | 1125            |                        |                    |               |
| <b>Sensores de Maquinas F</b>     | <b>Sensores</b> | <b>Precio x Sensor</b> |                    |               |
| Sensores en maquinas F de RN4     | 72              | \$ 12.81               | \$ 922.32          |               |
| Sensores en maquinas F de RN3     | 74              |                        | \$ 947.94          |               |
| Sensores en Bodega de Maquinas F  | 469             |                        | \$ 6,007.89        |               |
| <b>Sensores de Maquinas F</b>     | <b>615</b>      |                        | <b>\$ 7,878.15</b> | <b>ahorro</b> |

**Figura 23**

*Elaboración propia*

En este caso particular, se pudo agilizar la inversión gracias a un ingeniero del equipo, que por no tener pruebas monetarias, su propuesta no había sido tomada en cuenta. El sugirió la utilización de sensores previamente implementados en las maquinas F, para diferentes factores, similares a los que causan la falta del hilo 1. Estos pueden detectar en el momento en que la aguja se quiebra, el momento en el que el disco o la aguja se oxidan y el hilo se tensa, de manera que esto procede a que se enrede o se atore al momento de coser y cause diversas fallas, entre ellas, la falta de hilo 1.

Según los cálculos sin la implementación de los sensores en las maquinas G, el equipo pensó erróneamente que la inversión sería de \$22,455.00 ya que no se contaba con los sensores que ya se habían adquirido para las maquinas f. El uso de los sensores de las maquinas f se da sin problema debido a que el equipo de ingenieros dijo que se podía usar perfectamente y que debido a un mal conteo de máquinas (cuando se hizo la compra de sensores se tomaron en cuenta las maquinas instaladas, no las maquinas que corrían) se acumularon muchos sensores que están en bodega, sin utilización alguna.

Contando con los sensores de las maquinas F ya usados más los sensores en bodega, se obtienen 615 sensores que se pueden implementar en las maquinas G. Esto reduce al número necesario de sensores a una cantidad de 510 (1,125 – 615) sensores.

<sup>26</sup> Sensores ya en inventario en las plantas.

Por efectos preventivos, se sugirió la compra de bases y platillos nuevos para esos sensores, debido a que son partes que se Gastan de una manera más fácil, incluyendo aquí solo las bases y platillos de los sensores que ya estaban instalados en las maquinas F, debido a que los sensores que estaban en bodega ya contaban con sus respectivas bases y platillos, por lo que la cantidad de bases y platillos a comprar radican en 656(510 sensores nuevos, 72 sensores en las maquinas F de RN4 y los 74 sensores en máquinas F de RN3) bases y platillos.

27

|   |           |                  |
|---|-----------|------------------|
| Sensores necesarios para comprar:                     |           | 510              |
| Precio de sensores necesarios(Precio de Sensor)       | \$        | 12.81            |
| <b>Gasto en Sensores Necesarios(Individual):</b>      | <b>\$</b> | <b>6,533.10</b>  |
| Base de Sensores y Platillos Necesarios:              |           | 656.00           |
| Precio de Base Individual                             | \$        | 5.90             |
| Precio de Platillos                                   | \$        | 1.25             |
| <b>Gasto en Bases Necesarias:</b>                     | <b>\$</b> | <b>3,870.40</b>  |
| <b>Gastos en Platillos Necesarios:</b>                | <b>\$</b> | <b>820.00</b>    |
| <b>Inversión Total en Sensores, Bases y Platillos</b> | <b>\$</b> | <b>11,223.50</b> |

**Figura 24**

*Elaboración propia*

28

|  |    |                 |
|--|----|-----------------|
| <b>Salarios para Instalacion de sensores necesarios:</b> |    |                 |
| Salario para personal de mantenimiento mensual:          | L. | 15,000.00       |
|  |    | 30 dias del mes |
|  |    | 8 hora del dia  |
|  | L. | 62.50 por hora  |

**Figura 25**

*Elaboración propia*

Según otro miembro del equipo, nos informó que el necesita 4 personas para instalar 1 sensor y estima que puede perfectamente instalar 18 sensores diarios. Tomando en cuenta que al personal de mantenimiento se le pagaría por 8 horas diarias, se necesitarían 2.25 horas por sensor instalado al día (sensores por día/ horas de trabajo al día), tiempo que equivale a 62.5 días necesarios para instalar todos los sensores en todas

<sup>27</sup> Inversión total en Sensores, Bases y Platillos.

<sup>28</sup> Salarios usuales de personal de mantenimiento de la planta.

las maquinas G, que equivale a 2,531.25 horas para instalar todos los sensores, dividiendo este número entre las 4 personas necesarias a contratar para la instalación se estime pagarle a cada uno un monto de 632 horas con 81 minutos, que equivalente a lempiras estamos hablando de L 39,550.78 por persona, que por las 4 personas contratadas se convierte en un costo total de instalación de L.158,203.13, este monto convertido en dólares es de \$6,462.55

29

| <b>Salarios para Instalacion de sensores necesarios:</b> |            |  |
|--|------------|--|
| Salario para personal de mantenimiento mensual:          | L.         | 15,000.00  |
|  |            | 30 dias del mes  |
|  |            | 8 hora del dia   |
|  | L.         | 62.50  |
|  |            | por hora   |
| Personas necesarias para instalar 1 sensor:              |            | 4  |
| Salario por Personal de Mantenimiento                    | L.         | 15,000.00  |
| Tiempo Necesario para Instalar                           |            |  |
|  | 18.00      | sensores por dia   |
|  | 8.00       | horas de trabajo al dia  |
|  | 2.25       | horas necesaria por sensor                                     |
|  | 1125       | Maquinas que necesitan instalacion                             |
|  | 62.5       | Dias necesarios para instalar sensores                         |
|  | 2531.25    | horas necesarias para instalar sensores                        |
|  | 4.00       | personas para instalar 18 sensores al dia                      |
|  | 632.81     | horas a pagar por persona                                      |
|  | 62.50      | Precio a pagar por hora a personal de mantenimiento            |
| L.   | 39,550.78  | Precio de mano de obra por instalacion de sensores por persona |
| L.   | 158,203.13 | Precio total de mano de obra                                   |
| \$   | 6,462.55   | Precio de MDO \$   |

**Figura 26**  
*Elaboración propia*

La inversión total en nuevos sensores, bases y platillos necesarios radica en \$11,223.50 más la mano de obra de la instalación de los sensores en las maquinas G, que radica en \$6,462.55. Siendo la inversión total de \$17,686.05 en compra e instalación de sensores en las maquinas G.

|                    |    |           |
|--------------------|----|-----------|
| Costo de Inversion | \$ | 17,686.05 |
|--------------------|----|-----------|

### 3.1.1.3 Impacto de la propuesta

Se tomó en cuenta el hecho que no se cuentan con datos del resultado de la implementación de sensores en maquina f, más que el dato por parte del coordinador de

<sup>29</sup> Inversión en mano de obra para instalación de sensores en máquinas G.

proyectos de tejido que las maquinas f mostraron ser un 3% más eficientes, después de la implementación de los sensores. Debido a que:

- Las maquinas f y G tienen la misma capacidad de producción.
- La diferencia entre las 2 máquinas radica solamente en estilo y tamaño.
- El mecanismo de eficiencia y downtime es para todas las máquinas.

Se estima que el impacto de la propuesta en términos porcentuales de la implementación de los sensores en las maquinas G será de un 3%, mientras se terminan de finiquitar los datos para la prueba piloto que se desea probar en las maquinas G. El 3% más se interpreta como 3% más de las horas corridas que la maquina ya corre y no está parada, por ello aumenta la eficiencia en un 3% y reduce el % de downtime, ya que lógicamente, si aumenta la eficiencia, reduce el downtime. Ese aumento del 3% impacta de la siguiente manera nuestra tabla principal.

30

| <b>RN3 G Machines</b>                     | Impacto de Propuesta: |             | 3%   |
|---|-----------------------|-------------|--|
| <i>RN3 Machine G's / Hour</i>             | <i>June</i>           | <i>July</i> | Explicacion  |
| Minutos                                   | 60                    | 60          | Minutos en 1 hora de la maquina corriendo              |
| Eficiencia                                | 85%                   | 88%         | Aumenta en un 3%                                       |
| Down Time (Tiempo Muerto)                 | 15%                   | 12%         | Disminuye en un 3%                                     |
| Minutos Efectivos                         | 50.97                 | 52.77       | Aumentan 1 minutos y 8 segundos efectivos              |
| RT ( Tiempo de produccion de 1 calcetin ) | 1.98                  | 1.98        | El RT de la maquina es STD                             |
| Production EA's                           | 25.74                 | 26.65       | Aumentan la produccion de Eaches                       |
| Scrap %                                   | 0.018%                | 0.010%      | Se hizo un average del % de Scrap para Julio           |
| Net Production EA's                       | 25.74                 | 26.65       | El aumentos presenta un aumento de 0.91 calcetines mas |
| Dz Netas ( 1 = 24 EA's)                   | 1.072                 | 1.110       | 0.037965455  |
|   |                       |             | Dz Adicionales   |

**Figura 27**

*Elaboración propia*

31

| <b>RN4 G Machines</b>                     | Impacto de Propuesta: |             | 3%   |
|---|-----------------------|-------------|--|
| <i>RN4 Machine G's / Hour</i>             | <i>June</i>           | <i>July</i> | Explicacion  |
| Minutos                                   | 60.00                 | 60.00       | Minutos en 1 hora de la maquina corriendo              |
| Eficiencia                                | 84.0%                 | 87.0%       | Aumenta en un 3%                                       |
| Down Time ( Tiempo Muerto )               | 16.0%                 | 13.0%       | Disminuye en un 3%                                     |
| Minutos Efectivos                         | 50.42                 | 52.22       | Aumentan 1 minutos y 8 segundos efectivos              |
| RT ( Tiempo de produccion de 1 calcetin ) | 1.98                  | 1.98        | El RT de la maquina es STD                             |
| Production EA's                           | 25.46                 | 26.37       | Aumentan la produccion de Eaches                       |
| Scrap %                                   | 0.08%                 | 0.07%       | Se hizo un average del % de Scrap para Julio           |
| Net Production EA's                       | 25.44                 | 26.35       | El aumentos presenta un aumento de 3.57 calcetines mas |
| Dz Netas ( 1 = 24 EA's)                   | 1.06                  | 1.10        | 0.037965047  |
|   |                       |             | Dz Adicionales   |

**Figura 28**

*Elaboración propia*

<sup>30</sup> Impacto de propuesta en RN3.

<sup>31</sup> Impacto de propuesta en RN4.

Al principio puede parecer que las docenas adicionales son mínimas, pero cabe resaltar que ese es el monto por hora. Multiplicando esas docenas por hora, por las horas diarias de trabajo (las maquinas trabajan en un horario 24/7), por los días trabajados de la semana, por las semanas del mes, por los meses en un año de contemplando un cambio de Julio a Julio del 2020, tomando el panorama desde hoy a un año, se calculan 306.15 Docenas más al año. Pero recordamos que esto es solo por 1 maquina G. De manera que se multiplican esas docenas al año por el número de máquinas G, que nos Generan 42,861.48 Docenas por maquinas G de RN3 adicionales.

Luego de la implementación de los sensores se estima que la producción aumente en un 3.54% en las maquinas G de RN3 de docenas producidas, por lo que estimado, mitad de ello corresponde a una reducción en parte del costo total, en el costo variable. Por lo que el costo que antes era de \$7.12 ahora es de \$6.99 la docena producida, lo que genera un beneficio en perspectiva de ahorro de \$5,402.23 por RN3 y de \$38,446.22 en RN4.

32

|   |                 |                 |             |                                   |
|---|-----------------|-----------------|-------------|-----------------------------------|
| Dz Netas mas por Hora                         | 1.072           | 1.110           | 0.038       |                                   |
| Horas Diarias                                 | 24              | 24              |             |                                   |
| Dias de la semana                             | 7               | 7               |             |                                   |
| Semanas en el Mes                             | 4               | 4               |             |                                   |
| Meses en el año                               | 12              | 12              |             |                                   |
| Dz al año                                     | 8,647.35        | 8,953.50        | 306.15      |                                   |
| Maquinas G                                    | 140.00          | 140.00          |             |                                   |
| Dz x Maquinas G de RN3 al año                 | 1,210,628.64    | 1,253,490.12    | 42,861.48   | Dz Adicionales producidas         |
| Costo por Dz Producida                        | \$ 7.12         | \$ 6.99         | \$ 0.13     |                                   |
| Costo Total de Docenas Adicionales Producidas | \$ 8,619,675.93 | \$ 8,766,860.57 | \$ 5,402.23 | Beneficio de Nuevas Dz Producidas |
|   |                 |                 |             | Ahorro                            |
| Volumen Aumento en %                          | 3.54%           |                 |             |                                   |
| Costo disminuye en un %                       | 1.77%           |                 |             |                                   |

**Figura 29**

*Elaboración propia*

33

<sup>32</sup> Beneficio de propuesta en RN3.

<sup>33</sup> Beneficio de propuesta en RN4.

|   |                  |                  |              |                                   |
|---|------------------|------------------|--------------|-----------------------------------|
| Dz Netas mas por Hora                         | 1.060            | 1.098            | 0.038        |                                   |
| Horas Diarias                                 | 24               | 24               |              |                                   |
| Dias de la semana                             | 7                | 7                |              |                                   |
| Semanas en el Mes                             | 4                | 4                |              |                                   |
| Meses en el año                               | 12               | 12               |              |                                   |
| Dz al año                                     | 8,548.73         | 8,854.88         | 306.15       |                                   |
| Maquinas G                                    | 985.00           | 985.00           |              |                                   |
| Dz x Maquinas G de RN4 al año                 | 8,420,497.16     | 8,722,055.05     | 301,557.89   | Dz Adicionales producidas         |
| Costo por Dz Producida                        | \$ 7.12          | \$ 6.99          | \$ 0.13      |                                   |
| Costo Total de Docenas Adicionales Producidas | \$ 59,953,939.79 | \$ 60,989,039.65 | \$ 38,446.22 | Beneficio de Nuevas Dz Producidas |
|   |                  |                  |              | Ahorro                            |
| Increase % in Units                           | 3.58%            |                  |              |                                   |
| Decrease in Cost                              | 1.79%            |                  |              |                                   |

**Figura 30**  
*Elaboración propia*

Sumando un total de \$43,848.25 en términos de ahorro, que comparado a la inversión inicial de \$17,686.05, nos Genera un ROI del 148% que en dólares es un beneficio de \$26,162.41 por las 2 plantas calcetineras, por maquinas G, en el periodo de un año con la implementación de los sensores.

## 3.2 *Propuestas de Mejora*

### 3.2.1 *Propuesta 2: Equipo de Seguridad FNLT01*

#### 3.2.1.1 *Antecedentes*

Mensualmente se hacen auditorías a lo largo de todas las plantas en sus diversas locaciones. En la planta RN4 Hosiery hay una locación en específico llamada FNLT01. En esta área se encuentran los lotes de calcetines teñidos a más de 2 metros de altura. Como bien se entiende, dichos lotes de igual manera deben de ser auditados para poder tener un control de los lotes que salieron de una locación a la otra, para poder cuadrar esa cantidad con el producto que se empaqueta o siguiendo el orden, con la cantidad de calcetines que van a las hormas (proceso de planchado antes de empaque).

Actualmente se presentan pérdidas de lote en diversas áreas de la planta, en el caso de FNLT01, hay pérdidas de aproximadamente \$25,600. La razón de estas pérdidas radica en el hecho que hay lotes que no pueden ser encontrados al momento de auditarlos y no se verifica más de una vez, debido a que los auditores intentan hacer el procedimiento lo más rápido posible por la exposición a la altura en la que se encuentran.

Al momento de la auditoria los 4 muchachos que deben de realizar la labor suben a la locación donde están los lotes, sin protección alguna, teniendo que sacar la traveler a un costado del lote para poder escanearla e ingresarla a sistema como lote recibido.

### 3.2.1.2 Descripción de la Propuesta

La presente propuesta consta de 2 pasos. El primero es la instalación de una base para un equipo de seguridad. El primer punto se enfoca en la instalación de 3 canaletas lisas en las 6 secciones de lotes que contiene el área FNLTO1. Cada sección cuenta con 6 rieles, de los cuales se necesitan 3 canaletas lisas por riel para poder soldar las 3 y hacer un tipo de plancha donde los auditores se puedan movilizar en medio de los lotes.

34

**Figura 31**



---

<sup>34</sup> 3 Canaletas lisas galvanizadas soldadas en medio de un riel para poder auditar los lotes.

**Figura 32**  
Elaboración propia

| Presupuesto de Base para Equipo    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Secciones del Area FNLTO1          | 6            |
| Rieles por seccion                 | 6            |
| Canaletas por Riel                 | 3            |
| Numero de Canaletas Necesarias     | 108          |
| Precio de Canaletas Individuales   | L. 234.75    |
| Costo total de compra de canaletas | L. 25,353.00 |
| Mano de Obra por Proyecto          | L. 25,000.00 |
| Costo Total de Proyecto            | L. 50,353.00 |

El precio brindado por el proveedor por canalera lisa galvanizada es de L. 234.75 por las canaletas necesarias, por riel, por sección del área, nos genera un costo de L. 25,353.00. La cantidad a pagar por mano de obra de la soldadura de las canaletas fue brindada por el ingeniero de la planta de acuerdo al tiempo que se llevaría en la realización de la obra, la soldadura y colocación de las canaletas costaría un aproximado de L.25, 000.00, siendo así la primera parte de la inversión inicial de L.50, 353.00.

Como segundo paso de la propuesta, nos enfocamos en los 4 equipos de seguridad para los auditores. Este equipo consta de 3 partes, la primera es el arnés de seguridad, el segundo es el seguro (que se planea soldar por medio de tornillos a las canaletas ya instaladas) y el gancho que conecta el arnés con el seguro.

36



**Figura 35**

37



**Figura 34**

38



**Figura 33**

Debido a que son 4 personas que auditan estos lotes, se requieren si bien es cierto de 4 equipos pero por motivos de precaución, se considera pertinente mantener el mismo

<sup>35</sup> Presupuesto para la compra e instalación de canaletas.

<sup>36</sup> Arnés dentro del equipo.

<sup>37</sup> Seguro de conexión con base.

<sup>38</sup> Gancho que conecta el arnés con el seguro.

número de equipo de emergencia, por lo tanto, se considera la compra de 8 equipos de seguridad.

39

| Presupuesto de Equipo de Seguridad |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| Audidores                          | 4                  |
| Equipos Necesarios                 | 8                  |
| Precio de Equipo                   | \$ 165.95          |
| <b>Costo por Compra de Equipos</b> | <b>\$ 1,327.60</b> |

**Figura 36**  
*Elaboración propia*

El monto total de los equipos requeridos radica de los siguientes costos:

Arnés: \$832.00

Seguro: \$19.97

Gancho: \$41.98

Sumando un total de \$165.95 cada equipo, por los 8 que se requieren, se incurre un costo de \$1,327.60 por los 8 equipos.

Debido a que el costo de mano de obra está en lempiras, y procedemos a convertirlo en dólares, lo que genera un total de: \$2,055.22.

La inversión inicial de la segunda propuesta consta de \$3,382.82.

40



**Figura 38**

41



**Figura 37**

---

<sup>39</sup> Presupuesto de Equipo de Seguridad.  
<sup>40</sup> Presentación de Equipo de Seguridad.  
<sup>41</sup> Presentación de Canaletas Lisas.

### 3.2.1.3 Impacto de la Propuesta

El impacto de la empresa radicaría en el aumento de la eficiencia de los auditores al momento de auditar los lotes, de manera que se estaría disminuyendo la cantidad de lotes perdidos o lotes no encontrados, que, en términos de dinero, viéndolo desde una perspectiva pesimista, reduciría el número de pérdidas en un 5%. Viéndolo de un punto de vista optimista se pueden rescatar hasta un 10% de los lotes perdidos en la locación.

Actualmente se registran pérdidas de \$25,600.00 en tema de inventario. Con la implementación de los equipos de seguridad y las canaletas lisas, se espera que los auditores tengan más seguridad a la hora de auditar los lotes, por ende siendo más cuidadosos y eficientes de manera que se reduzca la cantidad de lotes catalogados como perdidos.

Utilizando la herramienta de buscar objetivo de Excel, se pudo obtener el porcentaje mínimo que debería de impactar la propuesta para recuperar la inversión de \$ 3,382.82.

42

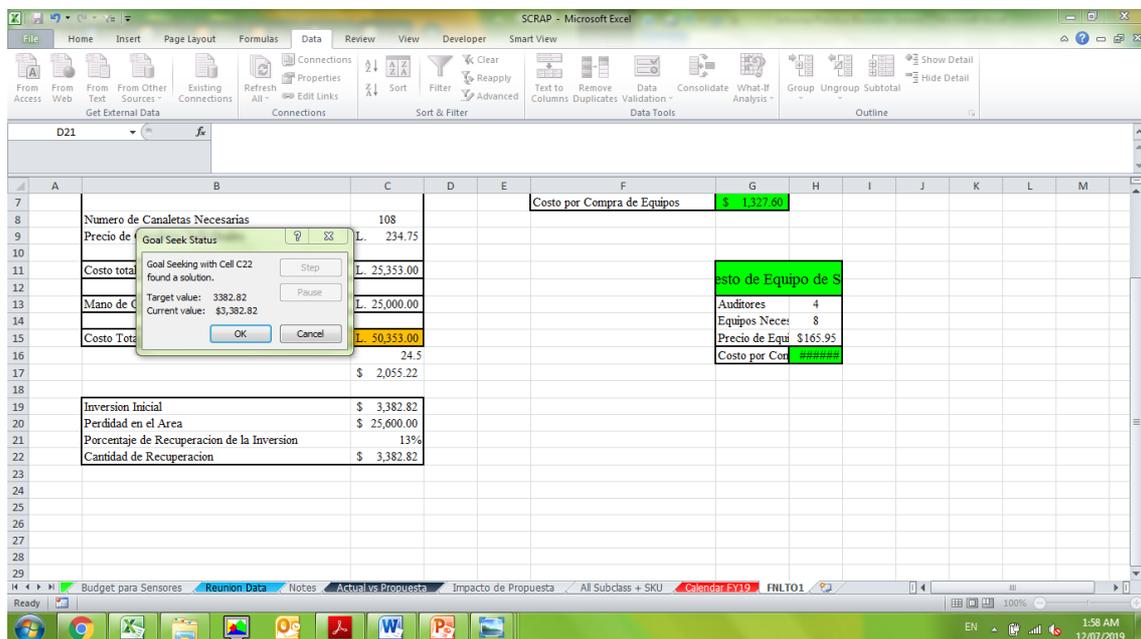


Figura 39  
Elaboración propia

<sup>42</sup> Se necesita un mínimo del 13% de impacto de la propuesta para de esa forma poder recuperar en términos de inventario, la inversión inicial de la propuesta.

Si bien es cierto se registraron pérdidas de \$25,600.00 solamente en Junio del presente año, pero se proyecta que con la implementación del equipo de seguridad y su base solamente cuesta \$3,382.82. Cuyo análisis se puede interpretar por medio de diversas perspectivas, como ya sabemos, con un mínimo de 13% de inventario perdido, que sea encontrado, se cubre la inversión.

La perspectiva optimista constata en la reducción de un 20% del inventario perdido debido a la nueva metodología de auditoría por medio de la implementación del equipo, que monetariamente equivale a \$5,120.00, lo que sobrepasa la inversión inicial brindándonos una TIR del 51%.

La implementación del equipo de seguridad lleva su primordial razón debido al alto riesgo en el que incurren los auditores al momento de auditar lotes que se encuentran a más de 2 metros de altura.

# **4. CAPITULO IV**

## 4.1 Conclusiones

- Las cantidades de Scrap que se producen a lo largo del presente año no llaman mucho la atención debido a que se ve el número en kilos, pero una vez lo convertimos a términos monetarios, el \$4.72 que nos cuesta cada kilo de Scrap nos permite concluir que el Scrap es un elemento que debe de ser tratado, ya que si la cantidad de Scrap aumenta a lo largo de la vida de la planta, puede llegar a Generar pérdidas irrecuperables.
- Las docenas de producto de primera en comparación con el Scrap oscilan en un rango de 4% - 6%. En las tablas encontradas se puede ver como una fracción importante de lo que se produce es Scrap.
- Los 3 factores primordiales por los que un calcetín se vuelve Scrap es si contiene, ya sea, un hoyo notable, una descosadura de la caña del calcetín, o líneas verticales y horizontales. El agujero se da primordialmente debido a la quebradura de la aguja, cuya causa radica en la mala calibración, por clasificación de la aguja con la máquina o temperaturas alteradas de la zona de costura. Las líneas verticales se dan debido a la mala tensión del hilo delgado, debido a que no logra plasmarse bien como parte del calcetín.
- El escenario actual de las máquinas G de RN3 Y RN4 se resume en los siguientes promedios:
  - Eficiencia: 84.20% (RN3) - 78.05% (RN4)
  - Downtime(Tiempo Muerto): 15.80% (RN3) - 21.94% (RN4)
  - Minutos Efectivos: 50 minutos (RN3) – 46 minutos (RN4)
  - Calcetines Individuales Producidos: 25.514 calcetines (RN3) – 23.65 (RN4)
  - % de Scrap : 0.01% (RN3) – 0.08% (RN4)
  - Producciones Netas: 25.5118 (RN3) – 23.63 (RN4)
  - Docenas Netas: 1.06 (RN3) – 0.98 (RN4)
- El escenario con la propuesta de las máquinas G de RN3 Y RN4 se resume en los siguientes promedios:

- Eficiencia: 88% (RN3) - 87% (RN4)
  - Downtime(Tiempo Muerto): 12% (RN3) - 13% (RN4)
  - Minutos Efectivos: 52.77 minutos (RN3) – 52.22 minutos (RN4)
  - Calcetines Individuales Producidos: 26.65 calcetines (RN3) – 26.37 (RN4)
  - % de Scrap : 0.010% (RN3) – 0.07% (RN4)
  - Producciones Netas: 26.65(RN3) – 26.35 (RN4)
  - Docenas Netas: 1.11 (RN3) – 1.10 (RN4)
- Sumando un total de \$43,848.25 en términos de ahorro, que comparado a la inversión inicial de \$17,686.05, nos Genera un ROI del 148% que en dólares es un beneficio de \$26,162.41 por las 2 plantas calcetineras, por maquinas G, en el periodo de un año con la implementación de los sensores.
  - Aun con pérdidas de \$25,600.00 solamente en Junio del presente año, pero se proyecta que con la implementación del equipo de seguridad y su base solamente cuesta \$3,382.82. con un 13% mínimo de recuperación para poder generar una mejora en los procesos de auditoria del área y evitar futuros accidentes de los auditores.
  - Con la implementación de los sensores se logró reducir el % de Scrap por calcetín, se logró hacer la maquina más eficiente de manera que produjese más docenas, y en consecuencia se logró una disminución del costo por docena producida debido a mayor cantidad de volumen producido que sin problemas logra diluir parte del costo, reduciendo el mismo en aproximadamente un 2%.

## 4.2 *Recomendaciones*

### 4.2.1 *Recomendaciones para la empresa*

- Prestar más atención a las metodologías de auditoría que se llevan a cabo.
- Buscar oportunidades de mejora en las áreas de Tejido de todas las plantas.
- Hacer estudios específicos y detallados para poder encontrar los hallazgos y las causas de los mismos, no solo para Scrap, sino que en un futuro poder al menos disolver uno de los impactos negativos más Grandes que tiene la empresa, los Irregulares.

### 4.2.2 *Recomendaciones para la Institución*

- Se recomienda la implementación de prácticas profesionales a lo largo de la carrera universitaria, no solo al final de la misma.
- Implementar cursos inclinados a la vida laboral en el país, que cubran programas como bases de datos, programas tributarios y temas legales.

### 4.2.3 *Recomendaciones para los estudiantes*

- Buscar y asistir a todas las conferencias de empresas que llegan a la universidad.
- Buscar anticipadamente el lugar donde se va a realizar la práctica.
- Anotar cada detalle aunque no parezca importante, toda la información que sea brindada por los supervisores de la empresa llega a ser valiosa.

## Referencias

- GILDAN Corp.* (2019). Obtenido de GILDAN Corp:  
<http://www.gildancorp.com/manufacturing-landing-page>
- GildanCorp. (2019). *GildanCorp.* Obtenido de GildanCorp:  
<http://www.gildancorp.com/mission-and-values>
- Home Depot* . (2019). Obtenido de Home Depot:  
<https://www.homedepot.com/mycart/home>
- Valencia, C. S. (2017 ). *Foto de Partes del Calcetin.* Obtenido de  
<https://clubsenderismodevalencia.club/senderismo-trekking-calcetines-montana/>

## Glosario de Términos

- Calcetín Crudo: un calcetín tejido con una textura robusta de color blanco hueso, calcetín que no se ha teñido.
- RN3: Calcetinera Rio Nance 3.
- RN4: Calcetinera Rio Nance 4.
- Producto de primera: Básicamente un calcetín sin irregularidades que al momento de salir de la maquina al lote, cumple con las especificaciones hechas por el cliente y el supervisor de calidad...
- Irregulares: Calcetín que al salir de la maquina presenta diversas irregularidades que no le permiten cumplir con las expectativas del cliente o presentan defectos remediabiles.
- Scrap: básicamente un calcetín perdido, un calcetín con defectos irreparables, por lo tanto, es un calcetín perdido en términos de producto solicitado por el cliente.
- Downtime (Tiempo Muerto): Tiempo en que la maquina esta parada debido a mantenimiento, sensores activados, etcétera.
- Eficiencia (Maquina): Tiempo en que la maquina corre en un periodo de tiempo determinado.
- Maquinas G: Maquina de tejer lonati tipo g.
- Maquinas F: Maquinas de tejer lonati tipo f.
- Boogie: Carrito que se usa para la recolección de Scrap dentro del área de tejido.
- Maquinas corridas: Maquinas que están en funcionamiento operativo.
- Área FNLTO1: área donde se encuentran los lotes teñidos aceptados por calidad y enviados al tercer proceso, como ser a las hormas frente al área para planchar el calcetín y luego a empaque y embargo.
- Rieles: Líneas viales de los lotes en el área de FNLTO1 donde se trasladan los lotes hasta empaque y envío.
- Lote de calcetín: 90 Kg de calcetines dentro de una bolsa con 3 compartimientos.
- Minutos efectivos: minutos eficientes de una máquina. Minutos en los que una maquina esa produciendo.
- Producciones netas: lo total producido menos el % de Scrap del mismo.

# Anexos

| GILDAN ACTIVEWEAR-HONDURAS (Hosiery/Textile) |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |                        |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|------------------------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4X4 CALENDAR- YEAR 2019                      |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |                        |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |
| 2019   |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |                        |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |
| Enero  |       |       |       |       |       |       | Abril                |       |       |                        |       |       |       | Julio                |       |       |       |       |       |       | Octubre              |       |       |       |       |       |       |
| A/C = 13<br>B/D = 12                         |       |       |       |       |       |       | A/C = 12<br>B/D = 12 |       |       |                        |       |       |       | A/C = 14<br>B/D = 14 |       |       |       |       |       |       | A/C = 15<br>B/D = 13 |       |       |       |       |       |       |
| Weeks 3.57                                   |       |       |       |       |       |       | Weeks 3.43           |       |       |                        |       |       |       | Weeks 4.00           |       |       |       |       |       |       | Weeks 4.00           |       |       |       |       |       |       |
| Lun  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue                    | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   |
| 31Dic  | 1Jan  | 2Jan  | 3Jan  | 4Jan  | 5Jan  | 6Jan  | 1Abr                 | 2Abr  | 3Abr  | 4Abr                   | 5Abr  | 6Abr  | 7Abr  | 1Jul                 | 2Jul  | 3Jul  | 4Jul  | 5Jul  | 6Jul  | 7Jul  | 30Sep                | 1Oct  | 2Oct  | 3Oct  | 4Oct  | 5Oct  | 6Oct  |
| <b>XMAS SH</b>                               |       |       | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C                  | A/C   | A/C   | A/C                    | B/D   | B/D   | B/D   | B/D                  | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | A/C                  | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   |
| 7Jan   | 8Jan  | 9Jan  | 10Jan | 11Jan | 12Jan | 13Jan | 8Abr                 | 9Abr  | 10Abr | 11Abr                  | 12Abr | 13Abr | 14Abr | 8Jul                 | 9Jul  | 10Jul | 11Jul | 12Jul | 13Jul | 14Jul | 7Oct                 | 8Oct  | 9Oct  | 10Oct | 11Oct | 12Oct | 13Oct |
| B/D  | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | B/D                  | A/C   | A/C   | A/C                    | A/C   | B/D   | B/D   | B/D                  | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C                  | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   |
| 14Jan  | 15Jan | 16Jan | 17Jan | 18Jan | 19Jan | 20Jan | 15Abr                | 16Abr | 17Abr | 18Abr                  | 19Abr | 20Abr | 21Abr | 15Jul                | 16Jul | 17Jul | 18Jul | 19Jul | 20Jul | 21Jul | 14Oct                | 15Oct | 16Oct | 17Oct | 18Oct | 19Oct | 20Oct |
| A/C  | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | B/D                  | B/D   | B/D   | <b>EASTER SHUTDOWN</b> |       |       | B/D   | B/D                  | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | A/C                  | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   |       |
| 21Jan  | 22Jan | 23Jan | 24Jan | 25Jan | 26Jan | 27Jan | 22Abr                | 23Abr | 24Abr | 25Abr                  | 26Abr | 27Abr | 28Abr | 22Jul                | 23Jul | 24Jul | 25Jul | 26Jul | 27Jul | 28Jul | 21Oct                | 22Oct | 23Oct | 24Oct | 25Oct | 26Oct | 27Oct |
| A/C  | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C                  | A/C   | A/C   | A/C                    | B/D   | B/D   | B/D   | A/C                  | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | B/D                  | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   |
| Febrero                                      |       |       |       |       |       |       | Mayo                 |       |       |                        |       |       |       | Agosto               |       |       |       |       |       |       | Noviembre            |       |       |       |       |       |       |
| A/C = 15<br>B/D = 13                         |       |       |       |       |       |       | A/C = 15<br>B/D = 13 |       |       |                        |       |       |       | A/C = 14<br>B/D = 14 |       |       |       |       |       |       | A/C = 13<br>B/D = 15 |       |       |       |       |       |       |
| Weeks 4.00                                   |       |       |       |       |       |       | Weeks 4.00           |       |       |                        |       |       |       | Weeks 4.00           |       |       |       |       |       |       | Weeks 4.00           |       |       |       |       |       |       |
| Lun  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue                    | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   |
| 28Jan  | 29Jan | 30Jan | 31Jan | 1Feb  | 2Feb  | 3Feb  | 29Abr                | 30Abr | 1May  | 2May                   | 3May  | 4May  | 5May  | 28Jul                | 30Jul | 31Jul | 1Aug  | 2Aug  | 3Aug  | 4Aug  | 28Oct                | 29Oct | 30Oct | 31Oct | 1Nov  | 2Nov  | 3Nov  |
| A/C  | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D                  | A/C   | A/C   | A/C                    | A/C   | B/D   | B/D   | A/C                  | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | B/D                  | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   |
| 4Feb   | 5Feb  | 6Feb  | 7Feb  | 8Feb  | 9Feb  | 10Feb | 6May                 | 7May  | 8May  | 9May                   | 10May | 11May | 12May | 9Aug                 | 6Aug  | 7Aug  | 8Aug  | 9Aug  | 10Aug | 11Aug | 4Nov                 | 5Nov  | 6Nov  | 7Nov  | 8Nov  | 9Nov  | 10Nov |
| A/C  | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D                  | B/D   | A/C   | A/C                    | A/C   | B/D   | B/D   | A/C                  | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D                  | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   |
| 11Feb  | 12Feb | 13Feb | 14Feb | 15Feb | 16Feb | 17Feb | 13May                | 14May | 15May | 16May                  | 17May | 18May | 19May | 12Aug                | 13Aug | 14Aug | 15Aug | 16Aug | 17Aug | 18Aug | 11Nov                | 12Nov | 13Nov | 14Nov | 15Nov | 16Nov | 17Nov |
| B/D  | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D                  | B/D   | B/D   | A/C                    | A/C   | A/C   | A/C   | B/D                  | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C                  | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   |
| 18Feb  | 19Feb | 20Feb | 21Feb | 22Feb | 23Feb | 24Feb | 20May                | 21May | 22May | 23May                  | 24May | 25May | 26May | 19Aug                | 20Aug | 21Aug | 22Aug | 23Aug | 24Aug | 25Aug | 18Nov                | 19Nov | 20Nov | 21Nov | 22Nov | 23Nov | 24Nov |
| B/D  | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D                  | B/D   | B/D   | B/D                    | A/C   | A/C   | A/C   | B/D                  | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | A/C                  | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   |
| Marzo  |       |       |       |       |       |       | Junio                |       |       |                        |       |       |       | Septiembre           |       |       |       |       |       |       | Diciembre            |       |       |       |       |       |       |
| A/C = 16<br>B/D = 19                         |       |       |       |       |       |       | A/C = 17<br>B/D = 18 |       |       |                        |       |       |       | A/C = 17<br>B/D = 18 |       |       |       |       |       |       | A/C = 15<br>B/D = 12 |       |       |       |       |       |       |
| Weeks 5.00                                   |       |       |       |       |       |       | Weeks 5.00           |       |       |                        |       |       |       | Weeks 5.00           |       |       |       |       |       |       | Weeks 3.86           |       |       |       |       |       |       |
| Lun  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue                    | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   | Lun                  | Mar   | Mie   | Jue   | Vie   | Sab   | Dom   |
| 25Feb  | 26Feb | 27Feb | 28Feb | 1Mar  | 2Mar  | 3Mar  | 27May                | 28May | 29May | 30May                  | 31May | 1Jun  | 2Jun  | 25Aug                | 27Aug | 28Aug | 29Aug | 30Aug | 31Aug | 1Sep  | 25Nov                | 26Nov | 27Nov | 28Nov | 29Nov | 30Nov | 1Dec  |
| B/D  | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C                  | B/D   | B/D   | B/D                    | B/D   | A/C   | A/C   | B/D                  | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | A/C                  | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   |
| 4Mar   | 5Mar  | 6Mar  | 7Mar  | 8Mar  | 9Mar  | 10Mar | 3Jun                 | 4Jun  | 5Jun  | 6Jun                   | 7Jun  | 8Jun  | 9Jun  | 8Sep                 | 3Sep  | 4Sep  | 5Sep  | 6Sep  | 7Sep  | 8Sep  | 2Dec                 | 3Dec  | 4Dec  | 5Dec  | 6Dec  | 7Dec  | 8Dec  |
| B/D  | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C                  | A/C   | B/D   | B/D                    | B/D   | A/C   | A/C   | B/D                  | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C                  | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   |
| 11Mar  | 12Mar | 13Mar | 14Mar | 15Mar | 16Mar | 17Mar | 10Jun                | 11Jun | 12Jun | 13Jun                  | 14Jun | 15Jun | 16Jun | 9Sep                 | 10Sep | 11Sep | 12Sep | 13Sep | 14Sep | 15Sep | 9Dec                 | 10Dec | 11Dec | 12Dec | 13Dec | 14Dec | 15Dec |
| A/C  | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C                  | A/C   | A/C   | A/C                    | B/D   | B/D   | B/D   | A/C                  | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D                  | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   |
| 18Mar  | 19Mar | 20Mar | 21Mar | 22Mar | 23Mar | 24Mar | 17Jun                | 18Jun | 19Jun | 20Jun                  | 21Jun | 22Jun | 23Jun | 16Sep                | 17Sep | 18Sep | 19Sep | 20Sep | 21Sep | 22Sep | 16Dec                | 17Dec | 18Dec | 19Dec | 20Dec | 21Dec | 22Dec |
| A/C  | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C                  | A/C   | A/C   | A/C                    | B/D   | B/D   | B/D   | A/C                  | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | A/C   | B/D                  | B/D   | A/C   | A/C   | A/C   | A/C   | B/D   |
| 25Mar  | 26Mar | 27Mar | 28Mar | 29Mar | 30Mar | 31Mar | 24Jun                | 25Jun | 26Jun | 27Jun                  | 28Jun | 29Jun | 30Jun | 23Sep                | 24Sep | 25Sep | 26Sep | 27Sep | 28Sep | 29Sep | 23Dec                | 24Dec | 25Dec | 26Dec | 27Dec | 28Dec | 29Dec |
| A/C  | A/C   | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D                  | A/C   | A/C   | A/C                    | A/C   | B/D   | B/D   | A/C                  | A/C   | B/D   | B/D   | B/D   | B/D   | A/C   | <b>XMAS SHUTDOWN</b> |       |       |       |       |       |       |



