

2017

Raúl Peña Ovalle.

CARRERA: ING. MECATRONICA

NUMERO DE CONTROL: 111050090

EMPRESA: FLEX AGUASCALIENTES

ASESOR: ING. VICTOR MANUEL VELASCO GALLARDO

TITULACION: OCTUBRE 2017



flex™

[RECUPERACION DE MATERIAL DEFECTUOSO PARA CAMARAS AXIS.]

## Tabla de Contenido

Lista de Tablas .....	3
Lista de Figuras .....	4
Introducción .....	5
Marco Teórico.....	7
Metodología.....	14
Resultados .....	22
Conclusiones.....	27
Programa de actividades Cronograma de actividades .....	30
Referencias .....	34

## Lista de Tablas

<b>Grafica 1. Tablillas front de cámaras FIREBIRD re-trabajadas.</b>	<b>19</b>
<b>Grafica 2. Tablillas front de cámaras Boris 1405 y 1425 re-trabajadas.</b>	<b>20</b>
<b>Grafica 3. Datos de cables coaxiales validados en probador.</b>	<b>20</b>
<b>Grafica 4. Recuperación de ópticos 1425 y 1405.</b>	<b>21</b>
<b><i>Grafica 5. Material recuperado en los meses de Febrero y Marzo.</i></b>	<b>22</b>
<b>Grafica 6. Recuperación monetaria.</b>	<b>23</b>
<b>Grafica 7. Material recuperado en el mes de Abril.</b>	<b>24</b>
<b>Grafica 8. Recuperación monetaria del mes de Abril.</b>	<b>25</b>

## Lista de Figuras

<b>Ilustración 1. Microscopio. Equipo para detección de defectos en el material.</b>	<b>16</b>
<b>Ilustración 2. PCBA en prueba bajo la lente del microscopio.</b>	<b>16</b>
<b>Ilustración 3. Sensor de PCBA dañado.</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 4. Re-trabajo de tablilla en taladro de banco.</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 5. Tablilla desensamblada del óptico para re-trabajar.</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 6. Probador de ópticos con número de parte 1405.</b>	<b>18</b>
<b>Ilustración 7. Probador de ópticos con número de parte 1427.</b>	<b>18</b>
<b>Ilustración 8. Conexión de 4 cables.</b>	<b>18</b>
<b>Ilustración 9. Conexión de 8 cables.</b>	<b>18</b>
<b>Ilustración 10. Lainas para 2, 4 y 8 cables.</b>	<b>19</b>
<b>Ilustración 11. Óptico 1405.</b>	<b>19</b>
<b>Ilustración 12. Probador de cables coaxiales con funcionamiento de cable correcto.</b>	
<b>Ilustración 13. Cable coaxial con mal funcionamiento.</b>	<b>19</b>
<b>Ilustración 14. Prueba funcional de ensamble (óptico con tablilla PCBA).</b>	<b>20</b>

## **Introducción**

### **Antecedentes de la empresa Flextronics.**

En 1969, la compañía fue fundada en Silicon Valley como Flextronics, Inc. por Joe McKenzie. En 1980, la compañía fue vendida a Bob Todd, Joe Sullivan y Jack Watts. En 1981, Flextronics se convirtió en una compañía pública. En 1990, la empresa volvió a ser una empresa privada en una compra apalancada y se renombró como Flextronics International, Ltd. con Singapur como su nueva base.

En 1993, la compañía recibió fondos de capital de riesgo a través de Sequoia Capital, y se convirtió en una empresa pública celebrada de nuevo en 1994. La compañía cerró su planta de fabricación de productos electrónicos de litografía en Richardson, Texas en 1996. La empresa adquirió dos empresas en Hong Kong, Grupo Astron y FICO Plastics Ltd. y una empresa con sede en Suecia, Ericsson Business Networks. En 2000, la compañía ocupa el tercer lugar en las "100 empresas mejor administradas" por IndustryWeek.

En 2005, la compañía compró la división de fabricación de Nortel Networks, y Solectron en 2007. En 2006 se hizo cargo de Flextronics una parte de la producción de Lego, pero en 2009 Lego decidió poner fin a las relaciones con Flextronics y comprar las plantas de producción en México y Hungría. El 4 de junio de 2007, Flextronics se ofreció a comprar Solectron por US \$ 3,6 mil millones y por lo tanto hacer Solectron una filial de Flextronics. La adquisición de Solectron se completó a finales de octubre de 2007, antes de lo previsto.

El 18 de marzo de 2009, Flextronics fue invitado para hacer sonar la campana de apertura del mercado de valores NASDAQ, significando inicio de las operaciones del día y se celebra el 15 aniversario cotizada en el NASDAQ. Mike McNamara (CEO) y un grupo de altos ejecutivos representaron a la empresa en el sonido de la campana. El 25 de agosto de 2009, Flextronics anunció que fue elegido por LG Electronics (LGE), un proveedor global de productos digitales avanzados y tecnologías aplicadas, para la fabricación de 19, 22, 26, 32, y los receptores de televisión LCD de 37 pulgadas en su planta de Ciudad Juárez, México para su distribución a los mercados del Norte y América del Sur.

El 2 de septiembre de 2009, Flextronics anunció que Multek recibió Prueba Danaher y el Premio de medición surtidor excepcional de 2009. El premio fue otorgado en base a la calidad, el rendimiento de entrega, soporte de ingeniería y el coste para el trabajo

con dos de las unidades de negocio de Danaher, Tektronix y Fluke. El 15 de septiembre de 2010, Flextronics anunció que había sido elegido por Brammo, Inc., líder mundial en el negocio de la motocicleta eléctrica, para ser su socio de fabricación para la producción y distribución de plug-in de motocicletas eléctricas y componentes. La asociación representa una expansión de la cartera de la División de Automoción de Flextronics para los vehículos que funcionan con baterías y complementa su experiencia en alta tensión y recuperación de energía para el mercado del automóvil.

En 2010, la compañía firmó un acuerdo con Lenovo para proporcionar la fabricación para Europa. Ese mismo año, Flextronics también firmó un acuerdo con Brammo para proporcionar la adquisición y fabricación en América del Norte, Asia y Europa. En 2012, Flextronics incubó Elementum, una gestión de la cadena de suministro (SCM) nueva empresa con sede en Mountain View, California. En 2014, Elementum se separó de Flextronics como su propia entidad separada. En 2014, Flextronics fue nombrado como el fabricante de la Fuerza de Fitbit por la Comisión de Seguridad de Productos de Consumo de EE.UU. en el contexto de una retirada completa del producto debido a las erupciones en desarrollo en las muñecas de sus usuarios.

En 2015, Flex, adquirió Wink plataforma de casa inteligente para llevar la inteligencia de las cosas "Inicio". Flex ha sido un socio estratégico en Wink, que sirve como su principal proveedor de hardware y firmware, incluyendo el guiño y guiño HUB relé, que incluyen la propiedad intelectual desarrollada dentro del núcleo de Flex.

El siguiente documento tratara de la recuperación de material para cámaras axis ya que existe una gran pérdida de material que es demasiado costoso, para esto se realizaran varios procesos de selección de material que no esté dañado, como revisar cada uno de los ópticos y hacer una prueba para verificar que elementos de dicho material se pueden recuperar y a la vez el material recuperado poder implementarlo o cambiarlo a otro optico, con estos proceso se tendrá un resultado factible ya que asi disminuira el valor económicamente y no existirá demasiada perdida de material, lo caul también seria muy factible para la reputación de la empresa ya que con esto se tendrán mejoras de calidad y aumentara la producción.

## **Marco Teórico**

### **Antecedentes de cámaras AXIS.**

Axis Communications fue fundada en 1984 por Mikael Karlsson, Martin Gren y Keith Bloodworth. El año anterior, Mikael Karlsson y Martin Gren habían creado Karlsson & Gren Firmware, pero con la llegada de Keith Bloodworth fundaron Axis Communications. Martin fue el gran artífice en el ámbito de la tecnología y la visión de los productos, Mikael asumió el timón de la administración del negocio y Keith fue quien dio con el nombre de Axis y también con el modelo de venta indirecta. Gracias a su modelo de negocio, Axis se ha convertido en líder del mercado mundial de cámaras de red y codificadores de vídeo. En la actualidad, Axis lleva la delantera en el desarrollo de soluciones de vídeo en red y comercializa un amplio abanico de productos de vídeo en red y productos basados en el Internet de las Cosas, para ampliar los horizontes de las redes IP.

**1984-1990** – Servidores de impresión con terminales IBM y miniordenadores  
El primer producto de la empresa fue un convertidor de protocolos que permitía la conexión de impresoras con PC a terminales IBM 3270.

**1990-1995** – Líder en tecnología de conexión a redes para impresoras  
En los primeros años de Internet, Axis fue de las primeras empresas en apostar por la conectividad de redes. Con un proyecto basado en la impresión TCP/IP.

**1995-1998** – Acceso a todo a través de la red - Thinserver  
Durante este periodo, empezamos a concentrar nuestros esfuerzos en el desarrollo de redes más inteligentes, capaces de conectar cada vez más equipos a redes IP de una forma sencilla y económica. Decidimos trabajar únicamente con estándares abiertos y evitar el uso de protocolos exclusivos.

**1996** – La primera cámara de red del mundo  
Luego vendría uno de nuestros momentos clave: el lanzamiento de la primera cámara

de red del mundo, la Neteye 200, un producto que revolucionó el sector y permitió la transición de la video vigilancia de la tecnología analógica a la digital. La Neteye 200 controlaba el mar en busca de posibles fugas, grababa vídeo dos veces al día a través de una interfaz web y le ahorra al cliente dos vuelos al día.

**1998 -** El primer codificador de vídeo del mundo  
Cuando promocionábamos la Neteye 200, vimos que a nuestros clientes les gustaba, pero que tenían cámaras analógicas, que la Neteye no podía sustituir. Por eso, apostamos por ampliar la conectividad IP a más tipos de equipos. Y de esta idea nació el primer codificador de vídeo (1998). Los codificadores de vídeo marcaron un antes y un después, ya que permitieron a los usuarios integrar su sistema CCTV existente con la última tecnología IP. Y como a nuestros primeros productos de vídeo en red les faltaba potencia, también invertimos en nuestro primer chip de vídeo, el ARTPEC-1

**1999 -** AXIS 2100: El nuevo referente de las cámaras de red modernas.  
Otro gran momento llegó con la introducción de la cámara de red más popular en su tiempo, la AXIS 2100, que consiguió mantenerse en primera posición durante cinco años consecutivos. Esta cámara era la primera en utilizar nuestro propio chip de vídeo (ARTPEC-1), así como el sistema operativo Linux para los productos integrados, una fórmula que se convirtió en el referente a la hora de diseñar los productos de red.

**2002-2010** – Años de innovación  
En 2002, habíamos pasado de ser una empresa especializada en conectividad a convertirnos en el líder mundial de vídeo en red. Conseguimos combinar con gran éxito nuestra capacidad para el desarrollo de tecnologías y productos con una apuesta por los estándares abiertos, un modelo de negocio sólido y alianzas estratégicas. En 2004, lanzamos el programa de socios de Axis, introdujimos la primera cámara de red equipada con alimentación a través de Ethernet (PoE) y compresión MPEG-4, y lanzamos la primera cámara de red con resolución HDTV.

**2010-2014**

–

Reconocimiento

mundial

El año 2010 fue testigo de otra innovación pionera de Axis: las cámaras de red térmicas. Y en 2011 llegó la revolucionaria cámara Lightfinder, la cámara con más sensibilidad lumínica del mundo, capaz de reconocer los colores incluso de noche. Por este producto, Axis recibió el premio a la Innovación en tecnología del Wall Street Journal en 2012. Un año después, volvimos a nuestros orígenes e iniciamos una nueva apuesta por combinar los dispositivos inteligentes con Internet. El primer producto de este esfuerzo fue el AXIS A1001, con el que entramos en el mercado del control de acceso físico. Con este paso, vimos la oportunidad de introducir las tecnologías de red en nuevos mercados. Es el concepto que hemos bautizado como el Internet de las Cosas de Seguridad.

**2015** - En la actualidad, trabajamos para generar una nueva ola de innovación. Continuamente innovamos para mejorar la sensibilidad a la luz, la dinámica, la reproducción del color y la resolución de nuestras cámaras de red. Además, hemos conseguido penetrar en nuevos mercados relacionados con el Internet de las Cosas, como el control de acceso, los altavoces de red o los videoporteros IP. Seguimos fieles a nuestro compromiso con la innovación y con la búsqueda de soluciones inteligentes capaces de dar respuesta a las necesidades de los usuarios. Y, para conseguirlo, continuaremos ampliando nuestra cartera de productos.

### **Herramientas o métodos a utilizar para la recuperación de material para cámaras axis.**

Para la elaboración de este documento se tuvo la necesidad de implementar varios métodos de mejora continua llamados Kanban que es una herramienta basada en la manera de funcionar de los supermercados, que en japonés significa “etiqueta de instrucción” y el método Poka Yoke, el cual viene siendo cualquier mecanismo que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan y evita que el empleado o personal llegase a equivocarse al realizar un paso del proceso. Dichos métodos son de gran importancia ya que sin ellos existiría demasiado scrab o pérdidas de material y así sería imposible la recuperación de material para cámaras axis.

### **Poka yoke.**

Poka-yoke es una técnica de calidad desarrollada por el ingeniero japonés Shigeo Shingo en los años 1960's, que significa "a prueba de errores". La idea principal es la de crear un proceso donde los errores sean imposibles de realizar. La finalidad del Poka-yoke es la eliminar los defectos en un producto ya sea previniendo o corrigiendo los errores que se presenten lo antes posible. Un dispositivo Poka-yoke es cualquier mecanismo que ayuda a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace que sean muy obvios para que el trabajador se dé cuenta y lo corrija a tiempo.

si los errores no se permiten que se presenten en la línea de producción, entonces la calidad será alta y el re-trabajo poco. Esto aumenta la satisfacción del cliente y disminuye los costos al mismo tiempo. El resultado, es de alto valor para el cliente. No solamente es el simple concepto, pero normalmente las herramientas y/o dispositivos son también simples. Los sistemas Poka-yoke implican el llevar a cabo el 100% de inspección, así como, retroalimentación y acción inmediata cuando los defectos o errores ocurren. Este enfoque resuelve los problemas de la vieja creencia que el 100% de la inspección toma mucho tiempo y trabajo.

### **Kanban.**

La etiqueta Kanban contiene información que sirve como orden de trabajo, esta es su principal función, es un dispositivo de dirección automático que nos informa acerca de que se va a producir, en que cantidad, mediante qué medios y como transportarlo.

Este sistema es implementado en muchas de las plantas japonesas, conocido como un sistema de "pull" o jalar, el cual tiene sus propias características a la hora de funcionar, pues las maquinas no producen hasta que se les solicita que lo hagan, de manera que no se generan inventarios innecesarios que al final quizás puedan quedar varados y no se vendan, ya que serían excedentes de producción.

Para tener éxito en la reducción de defectos dentro de las actividades de producción, debemos entender que los defectos son generados por el trabajo, y que toda inspección puede descubrir los defectos. Los tipos de inspección son:

### **Inspección de criterio.**

En un principio de la línea de producción de cámaras axis no se contaba con un aparato capaz de inspeccionar los ópticos de las cámaras antes de ser ensamblados, lo cual era una inspección visual y existía un margen de error muy grande que por consiguiente se obtenía demasiado scrab o desperdicio de material.

### **Inspección para separar lo bueno de lo malo.**

Para saber que material funciona correctamente y poder darle un flujo adecuado se implementaron varios Poka Yoke, los cuales son de gran ayuda e importancia contar con cada uno de ellos ya que se obtuvieron resultados favorables como el decremento de scrab en las estaciones de la línea de producción.

Los Poka Yoke que se implementaron son aparatos o sistemas capaces de inspeccionar material y saber si están en un buen estado, para que así el material se pueda enviar a la estación de ensamble sin ningún problema, los cuales son los siguientes:

- Probador de ópticos para cámaras.
- Probador de cables coaxiales.

Estos dos sistemas implementados son métodos Poka Yoke, ya que al probar un óptico de cámara o un cable coaxial cada uno de ellos en su probador asignado, no se puede tener algún problema ya que solo se cuenta con una sola forma de conectar ya sea el óptico de cámara como el cable coaxial. Esto es de gran ayuda e importancia y es de fácil aprendizaje para cada uno de los operarios, ya que con dichos probadores se hace más rápida la inspección de material.

### **Inspección Informativa.**

Se realiza una inspección de material dañado y se verifica si dicho material tiene la posibilidad de funcionar correctamente si se le aplica un re-trabajo. En caso de que el material necesite un re-trabajo este se entrega al proveedor y se cuantifica el material dañado, que en este caso sale de la empresa. Después de que el proveedor termine su re-trabajo se entrega el material sin daños y nuevamente se cuantifica, esto para tener un control de cuanto material se está recuperando para obtener menor desperdicio de este.

### **Microscopio óptico.**

Un microscopio óptico es un microscopio basado en lentes ópticos. También se le conoce como microscopio de luz, (que utiliza luz o "fotones") o microscopio de campo claro. El desarrollo de este aparato suele asociarse con los trabajos de Anton van Leeuwenhoek. Los microscopios de Leeuwenhoek constaban de una única lente pequeña y convexa, montada sobre una plancha, con un mecanismo para sujetar el material que se iba a examinar (la muestra o espécimen). Este uso de una única lente convexa se conoce como microscopio simple, en el que se incluye la lupa, entre otros aparatos ópticos.

### **Circuito impreso o PCB.**

Un circuito impreso o PCB en inglés, es una tarjeta o placa utilizada para realizar el emplazamiento de los distintos elementos que conforman el circuito y las interconexiones eléctricas entre ellos. Antiguamente era habitual la fabricación de circuitos impresos para el diseño de sistemas mediante técnicas caseras, sin embargo, esta práctica ha ido disminuyendo con el tiempo. En los últimos años el tamaño de las componentes electrónicas se ha reducido en forma considerable, lo que implica menor separación entre pines para circuitos integrados de alta densidad. Teniendo también en consideración las actuales frecuencias de operación de los dispositivos, es necesaria una muy buena precisión en el proceso de impresión de la placa con la finalidad de garantizar tolerancias mínimas. Los circuitos impresos más sencillos corresponden a los que contienen caminos de cobre (tracks) solamente por una de las superficies de la placa. A estas placas se les conoce como circuitos impresos de una capa, o en inglés, 1 Layer PCB. Los circuitos impresos más comunes de hoy en día son los de 2 capas o 2 Layer PCB. Sin embargo, dependiendo de la complejidad del diseño del físico del circuito (o PCB layout), pueden llegar a fabricarse hasta de 8 o más layers.

### **Taladro de banco.**

Es una herramienta tan practica que solo es superada por la sierra de banco y la sierra de brazo radial. El taladro de banco diseñado originalmente para trabajos de metal se ha convertido en un valioso auxiliar para todos los que efectúan trabajos de madera. El taladro de banco consiste en cuatro componentes básicos: el cabezal, la columna, la mesa de trabajo y la base. El cabezal ubicado en la parte de la columna, contiene el motor, una correa y un sistema de poleas escalonadas, así como un husillo que se encuentra dentro de una manga o vaina móvil. El mandril engranado está fijado al extremo del husillo. El mango puede moverse hacia arriba y abajo con la palanca de avance accionada por resorte y el tope de profundidad fija el mango en un solo lugar o limita su recorrido.

### **Multímetro.**

También denominado polímetro, tester y multítester, es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas como corrientes y potenciales (tensiones) o pasivas como resistencias, capacidades y otras. Las medidas pueden realizarse para corriente continua o alterna y en varios márgenes de medida cada una.

### **Probadores de ópticos 1405 y 1427.**

Este dispositivo cuenta con una serie de botones de los cuales cada uno cuenta con una función que se le realiza a cada óptico. Las funciones son la siguientes:

- Iris
- Día y noche.
- Zoom
- Rutina

**Iris** -Esta denominación tiene mucho que ver con nuestros ojos, igual que en estos el iris se abre o cierra para dejar pasar más o menos luz de acuerdo a las necesidades.

**Zoom** –Esta función consiste en alejar o acercar la lente para poder obtener una vista más clara de la situación que se está captando o se quiera captar.

**Día y noche** –esta función tiene dos propósitos los cuales se ajusta para grabar de día y grabar de noche.

## Metodología

### Antecedentes del problema.

En un principio que cámaras axis llego a Flex, la recuperación de material era muy poca ya que solo se hacía una inspección visual en el material y si éste estaba dañado se calificaba como desecho y se tiraba.

Esto sucedía ya que no se contaba con equipos para la aprobación de que el material funcionara correctamente, que no estuviera defectuoso como tener un sensor quebrado de la PCBA, manchas en el sensor, cables dañados, conexiones separadas de su lugar, que el lente funcionara correctamente, motores funcionando correctamente.

Para la solución de cada uno de estos problemas fue necesario incluir varios procesos y varios equipos para que así existiera menos scrap.

Existen dos tipos de cámaras, Boris y Firebird, de las cuales Boris cuenta con dos tipos de ensamble los cuales son 1405 y 1427. Para dichas cámaras se está realizando el re-trabajo para la recuperación de material.

### Procedimientos y métodos.

#### Microscopio.

Un equipo que se implementó para la verificación y aprobación del material en este caso la PCBA fue un microscopio y un monitor, el cual muestra la imagen de la PCBA. Con este equipo se facilitó la detección de errores en el material y así poder regresarlo al proveedor ya que él sería el culpable del material defectuoso que nos estaba entregando.



Ilustración 1. Microscopio. Equipo para detección de defectos en el material.

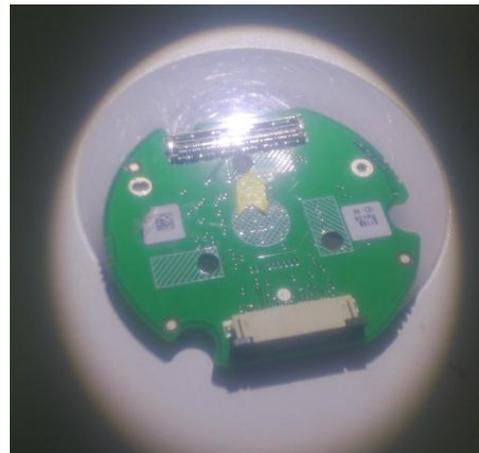
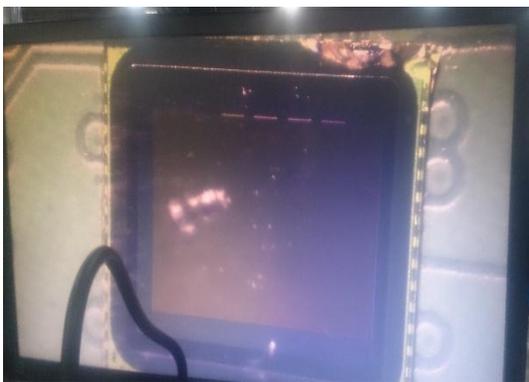


Ilustración 2. PCBA en prueba bajo la lente del microscopio.

Algunos defectos que la PCBA puede llegar a tener es que el sensor se encuentre quebrado, como se muestra en la ilustración 3. Por tan solo un ligero tallón en el sensor, este deja de funcionar y es imposible la transmisión de datos para que el óptico el cual es encargado de emitir las imágenes funcione correctamente. Cuando el sensor de una tablilla PCBA se encuentra dañado antes de ser utilizado, se realiza una requisición de salida de material donde indica al proveedor que el material está dañado y es necesario un material sin daño.

Cuando el operario daña por accidente algún componente de la PCBA, ésta se checa en el microscopio y se valida cual fue el daño, si es reparable o no, ya sea cambiando el componente o realizando un re-trabajo de la tablilla.

La PCBA cuenta con algunos componentes que son de fácil reparación como los que se muestran en la ilustración 4 y 5. En caso de que dichos componentes sean dañados en este caso por el operario, se realiza una requisición de cambio de componentes y se llevan a un área especializada para realizar este tipo de trabajos llamada DEBUG. En caso de que por accidente el operario dañe el sensor de la tablilla ésta será tomada como scrab y se desechara.



**Ilustración 3. Sensor de PCBA dañado.**

### Re-trabajo de PCBA con taladro de banco.

Otro problema por el cual existe desperdicio de material se presenta en el ensamble de la PCBA con el óptico. El proceso de dichos materiales es que al ensamblar la tablilla es necesario agregarle un holder de plástico el cual cuenta con 3 pines en los cuales se ensamblara la PCBA para que así quede cubierta y no se dañe durante el proceso de trabajo. El problema de dicho ensamble es que al realizar la prueba final la cual es checar si el óptico da imagen. Ya sea la tablilla, componente o algún cable que se haya dañado en el proceso, es necesario realizar un re-trabajo a la PCBA en un taladro de banco, con el cual se perforan los 3 orificios donde viene ensamblada la tablilla con el holder, el cual se desecha porque ya no puede ser ensamblado con la tablilla ya que no cuenta con los 3 pines para poder sostener dicha PCBA.



Ilustración 4. Re-trabajo de tablilla en taladro de banco.



Ilustración 5. Tablilla desensamblada del óptico para re-trabajar.

### Probadores de ópticos.

También se implementaron dos equipos para la validación de los diferentes ópticos con los que se re-trabajan los ópticos, los cuales cada uno cuenta con una serie de números o un numero de parte los cuales son 1405 y 1427. Cada óptico cuenta con un tablilla la cual tiene un número de parte diferente al ensamble.



Ilustración 6. Probador de ópticos con número de parte 1405

Ilustración 7. Probador de ópticos con número de parte 1427.

Ambos probadores tienen la finalidad de checar si el producto funciona correctamente antes de devolverlos o enviarlos a la fase final que sería el ensamble de la cámara. Estos probadores cuentan con conexiones de 2, 4 y 8 cables (ilustraciones 11, 12 y 13), los cuales cada óptico cuenta con dichas conexiones. Un problema que se presentaba en las conexiones de los ópticos era que al retirar la conexión del probador los cables se trozaban y el óptico dejaba de funcionar correctamente, para darle solución al problema se implementaron laines (ilustración 14) con el tamaño de cada conexión 2, 4 y 8 cables.

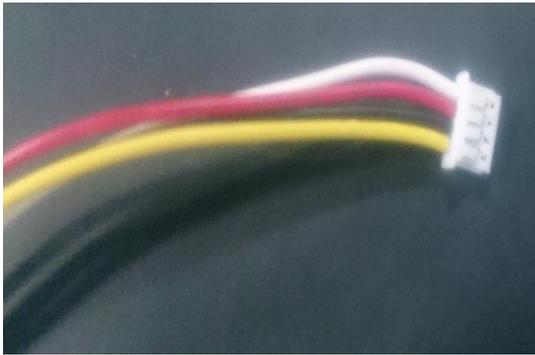


Ilustración 8. Conexión de 4 cables.



Ilustración 9. Conexión de 8 cables.



Ilustración 10. Laines para 2, 4 y 8 cables.



Ilustración 11. Óptico 1405.

## Probador de cables coaxiales.

Este equipo de verificación o probador se implementó para la verificación de los cables coaxiales, dichos cables son de gran importancia para el funcionamiento de la cámara, ya que esta manda la señal para que el óptico realice sus funciones como zoom del lente, función de día y de noche, función del iris.

La finalidad de dicho probador es detectar cables con bueno y mal funcionamiento realizando una prueba a cada cable coaxial, la cual es conectarlo al probador, si la luz de dicho equipo es verde quiere decir que el cable tiene un buen funcionamiento, si pasa lo contrario que la luz sea roja esto quiere decir que el cable se encuentra en mal estado y no es apto para ser ensamblado.

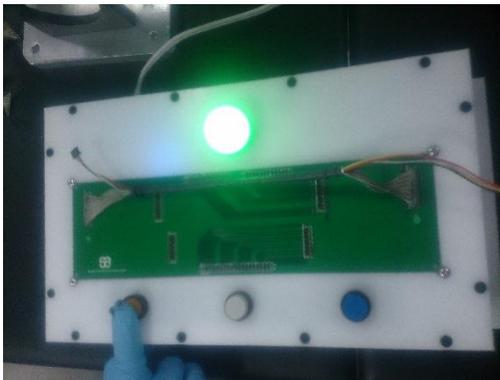


Ilustración 12. Probador de cables coaxiales con funcionamiento de cable correcto.

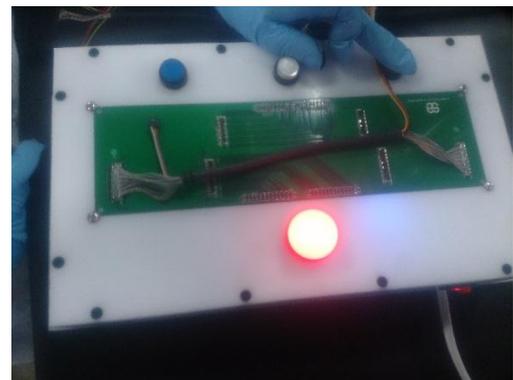


Ilustración 13. Cable coaxial con mal funcionamiento.

La prueba final del ensamble (óptico con tablilla PCBA) es necesaria realizarla conectando dicho ensamble a una tablilla llamada main que es la principal y más importante para que el óptico desempeñe su función la cual es dar imagen. Esta tablilla llamada main transmite la corriente para que el óptico desempeñe su trabajo y verificar si el ensamble está correcto.

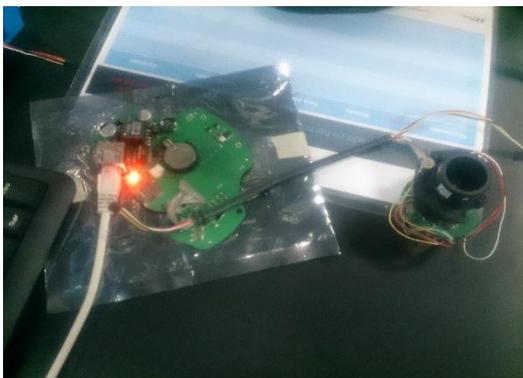
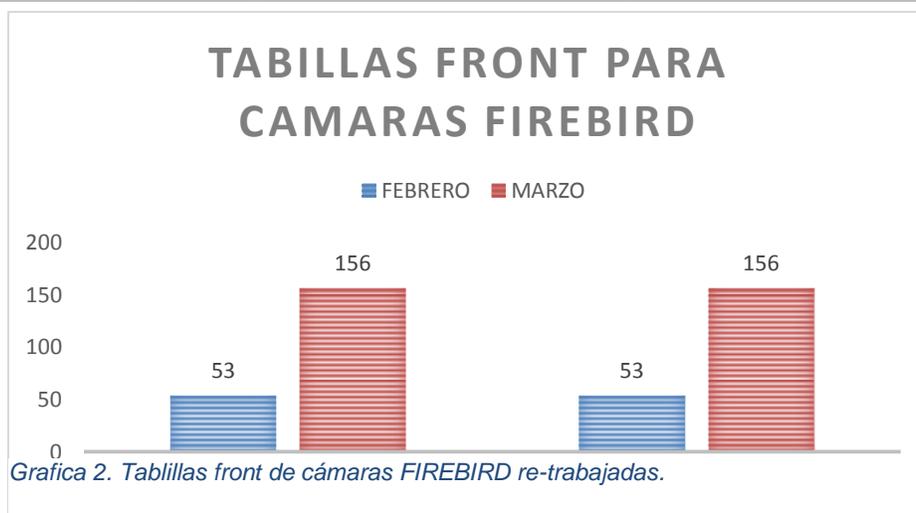


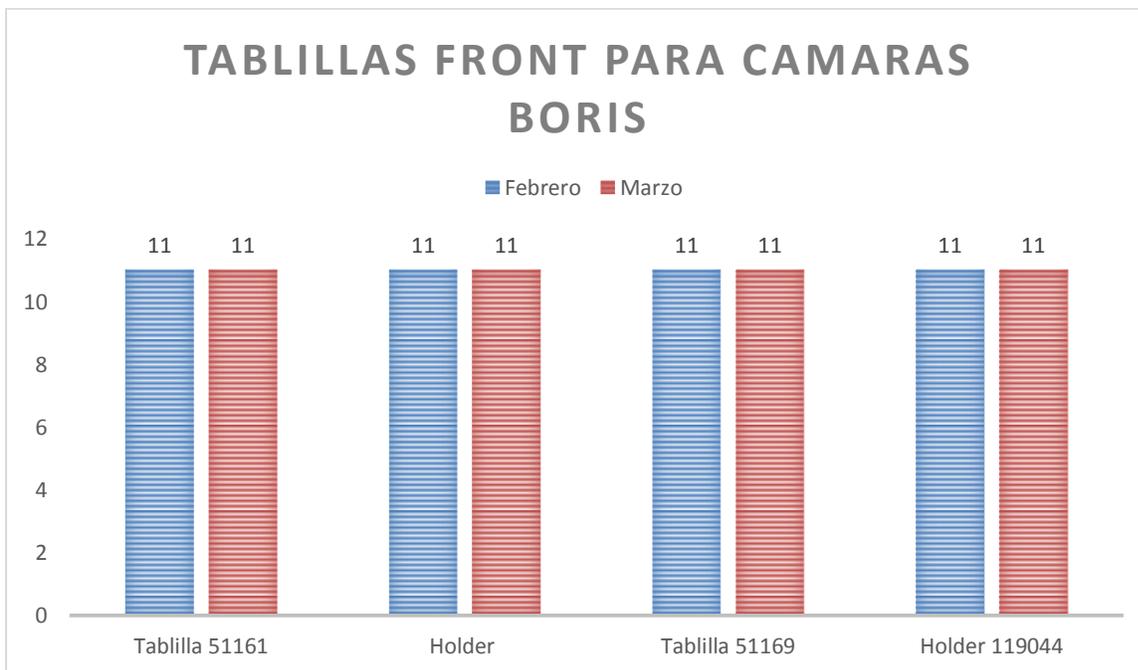
Ilustración 14. Prueba funcional de ensamble (óptico con tablilla PCBA).

**Gráficas y datos de material re-trabajado y recuperado.**

<b>FIREBIRD</b>	<b>Cantidad</b>
TABLILLA (55403)	<b>53</b>
HOLDER (1257263)	<b>53</b>

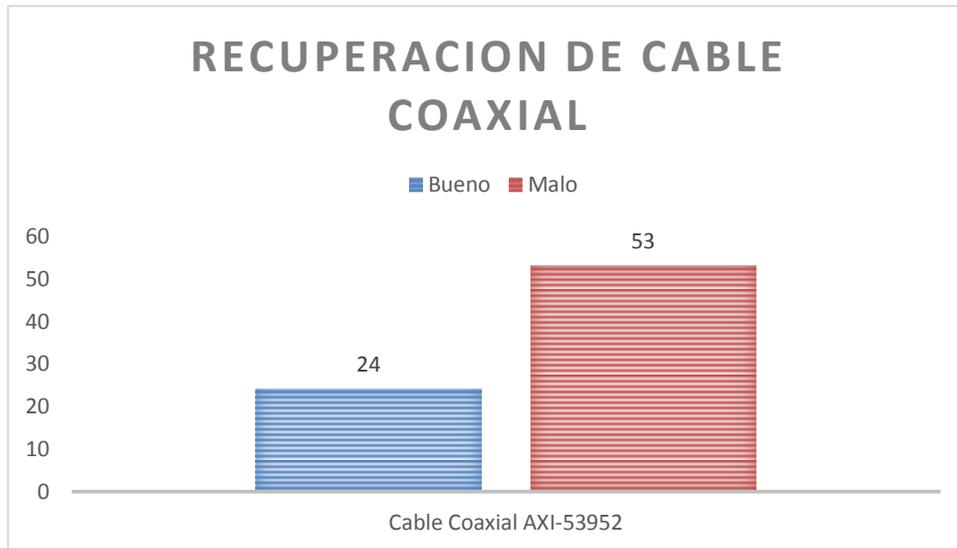


Como se observa en la gráfica anterior, en los meses de febrero y marzo se mandó a re-trabajo material de cámaras Firebird que fueron tabillas front con número de parte 55403 y el holder con número de parte 1257263, de los cuales el holder re-trabajado queda inservible, esto sucede porque va pegado a la tablilla y al ser re-trabajado se le hacen 3 orificios para retirar dichas partes.



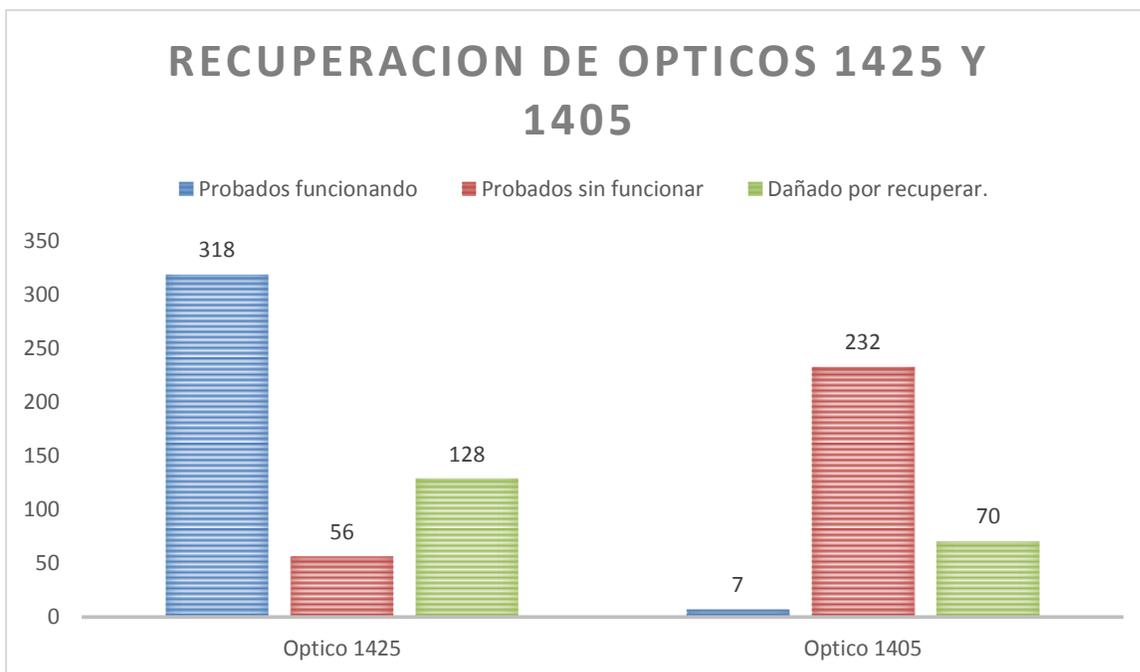
*Grafica 2. Tablillas front de cámaras Boris 1405 y 1425 re-trabajadas.*

Como se puede observar en la gráfica anterior en los meses de febrero y marzo se re-trabajaron la misma cantidad de tablillas.



*Grafica 3. Datos de cables coaxiales validados en probador.*

En la gráfica #3 se muestran los resultados de cables coaxiales que se recuperaron en el mes de febrero al realizarles un test en el probador, dichos resultados salieron positivos ya que se pretendía desechar 53 cables coaxiales de los cuales se recuperaron 24



*Grafica 4. Recuperación de ópticos 1425 y 1405.*

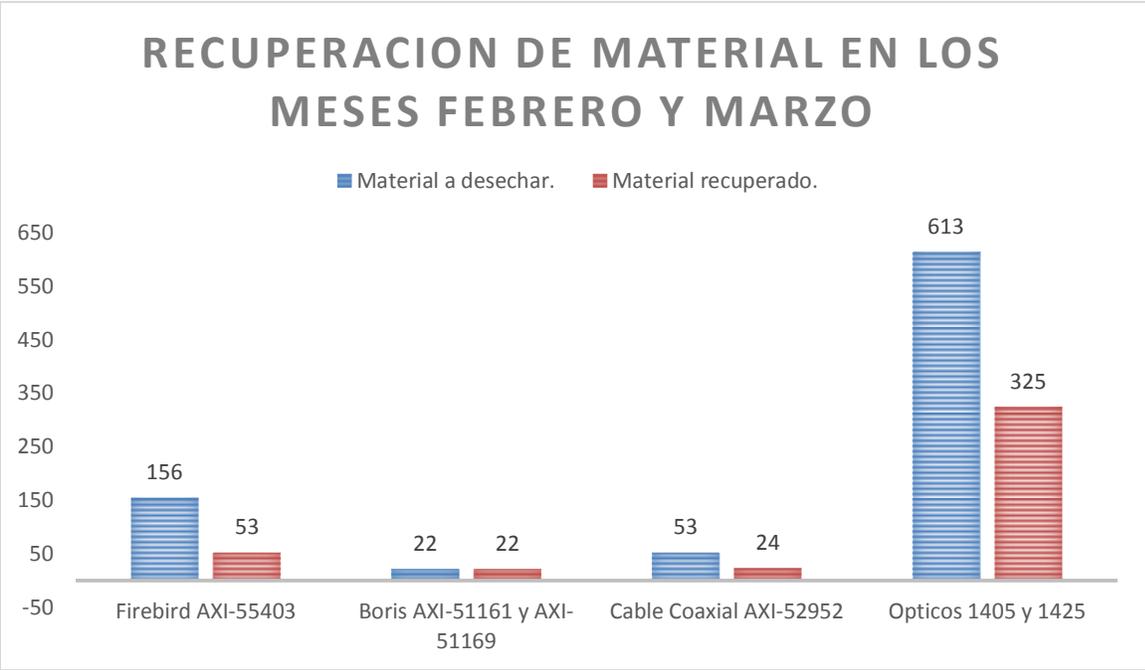
En la gráfica #4 se muestran los datos de re-trabajo del mes de febrero de ópticos 1425 y 1405 de los cuales se recuperaron 318 ópticos 1425 y 7 ópticos 1405. También se puede observar de una elevada pérdida de material y pérdida monetaria para el cliente.

## **Resultados**

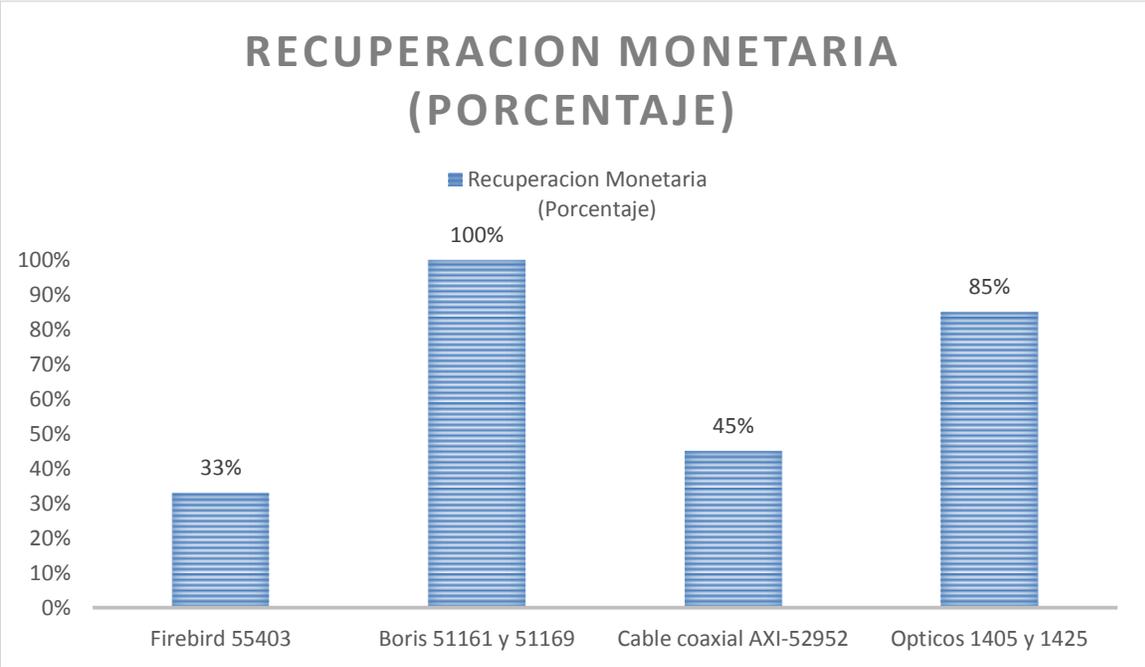
### **Meses Febrero y Marzo.**

Se re-trabajaron tablillas front de cámaras FIREBIRD, BORIS, OPTICOS 1405 y 1425 y cables coaxiales de los cuales se recuperaron las siguientes cantidades de material:

- De 156 tablillas front Firebird con número de parte AXI-55403 se recuperaron 53, esto nos da un 33% de recuperación de material.
- De 11 tablillas front Boris con número de parte AXI-51161 se recuperaron 11, esto nos da un 100% de recuperación de material.
- De 11 tablillas front Boris con número de parte AXI-51169 se recuperaron 11, esto nos da un 100% de recuperación de material.
- De 53 cables coaxiales con número de parte AXI-52952 se recuperaron 24, esto nos da un 45% de recuperación de material.
- De 374 ópticos 1425 se recuperaron 318, esto nos da un 85% de recuperación de material.
- De 239 ópticos 1405 se recuperaron 7, esto nos da un 3% de recuperación de material lo cual es un mal porcentaje y existió demasiada pérdida monetaria.



Grafica 5. Material recuperado



Grafica 6. Recuperación monetaria.

<b>Tipo de material.</b>	<b>Recuperación Monetaria (Dólares).</b>
--------------------------	--

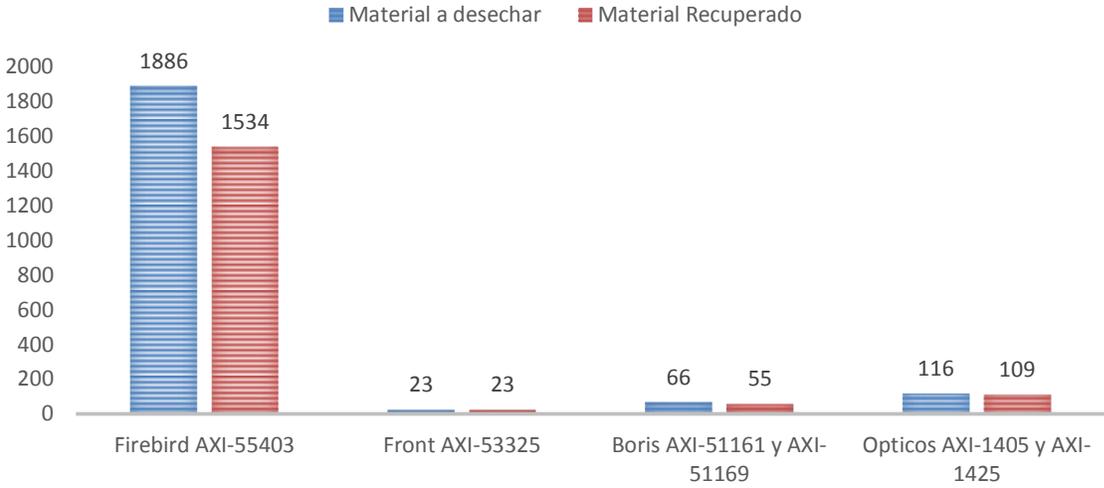
Firebird 55403	<b>\$384.25</b>
Boris 51161 y 51169	<b>\$159.5</b>
Cable coaxial AXI- 52952	<b>\$288</b>
Ópticos 1405 y 1425	<b>\$8125</b>

### **Mes Abril.**

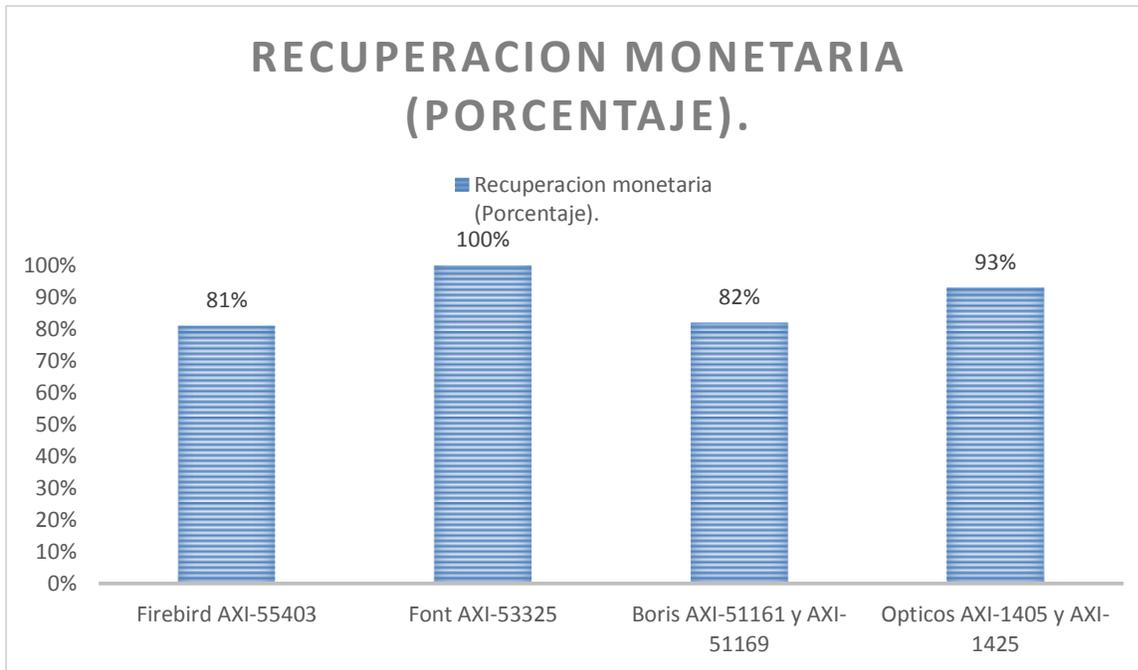
Se re-trabajaron tablillas front de cámaras FIREBIRD, BORIS, OPTICOS 1405 y 1425 de los cuales se recuperaron las siguientes cantidades de material:

- De 1886 tablillas front Firebird con número de parte AXI-55403 se recuperaron 1534, esto nos da un 81% de recuperación de material.
- De 23 tablillas front con número de parte AXI-53325 se recuperaron 23, esto nos da un 100% de recuperación de material.
- De 61 tablillas front Boris con número de parte AXI-51169 se recuperaron 50, esto nos da un 81% de recuperación de material.
- De 5 tablillas front Boris con número de parte AXI-51161 se recuperaron 5, esto nos da un 100% de recuperación de material.
- De 62 ópticos AXI-1405 se recuperaron 55, esto nos da un 88% de recuperación de material.
- De 54 ópticos AXI-1425 se recuperaron 54, esto nos da un 100% de recuperación de material.

# RECUPERACION DE MATERIAL EN EL MES DE ABRIL



Grafica 7. Material recuperado en el mes de Abril.



*Grafica 8. Recuperación monetaria del mes de Abril.*

<b>Tipo de material</b>	<b>Recuperación monetaria (Dólares).</b>
Firebird AXI-55403	<b>\$11121.5</b>
Front AXI-53325	<b>\$176.75</b>
Boris AXI-51161 y AXI-51169	<b>\$398.75</b>
Ópticos AXI-1405 y AXI-1425	<b>\$2725</b>

## **Conclusiones**

Con respecto a la información dada anteriormente se concluye que gracias a los procedimientos y métodos aplicados en la recuperación de material para cámaras axis se obtuvieron resultados factibles tanto para el cliente como para la empresa. La implementación de dichos procedimientos y métodos utilizados en el presente informe fueron de gran importancia ya que se reforzó la recuperación de material y disminuir la pérdida de este.

Se logró reducir el scrab y aumentar la producción, ya que a cada óptico se le realizaba una prueba y se identificaba la falla para luego desechar la parte dañada y recuperar las partes en buen estado, dichas partes en buen estado se sustituían en otro óptico para obtener uno con un funcionamiento correcto. Con dicha acción se logró recuperar más del 50% de material para cámaras axis.

Otro detalle importante es la recuperación monetaria que se obtuvo gracias a dichos procesos y métodos implementados en líneas de producción, ya que se sufría de demasiada perdida monetaria.

Otro detalle que se hace presente es que gracias a procesos y métodos mencionados con anterioridad fue reducir las molestias con clientes acerca de baja calidad en sus productos.

## **Conclusión.**

With respect to the information given above is concluded that thanks to the procedures and methods used in recovering material for axis cameras feasible results were obtained for both the customer and the company. The implementation of such procedures and methods used in this report were of great importance as material recovery strengthened and decrease the loss of this.

It was possible to reduce the scrap and increase production, since each optical it was performed a test and fails then discard the damaged part and recover the parts in good condition, said parts in good condition were replaced in another optician to be identified get one with proper operation. With that action were recovered more than 50% of material for axis cameras.

Another important detail is the monetary recovery was obtained through these processes and implemented in production lines, as it suffered from too much monetary loss methods.

Another detail that is present is that thanks to processes and methods mentioned above was to reduce the inconvenience to customers about poor quality in their product.



**Programa de actividades Cronograma de actividades**

Actividades por Quincena	Feb-2a	Mar-1a	Mar - 2a	Abr - 1a	Abr - 2a	May-1a	May - 2a	Jun - 1a	Jun-2a
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de pronóstico de compras de material para líneas de producción.</li> <li>• Elaboración de órdenes de compras de material para líneas de producción.</li> <li>• Pedimento de material en almacén.</li> <li>• Elaboración de importaciones de material</li> <li>• Elaboración de exportaciones de material.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de órdenes de compra de material para líneas de producción.</li> <li>• Re-trabajo de ópticos sin funcionalidad</li> <li>• Elaboración de instrucciones de procesos de fabricación.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de pronóstico de</li> </ul>									

<p>compras de material para líneas de producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de órdenes de compra de material para líneas de producción.</li> <li>• Elaboración de importaciones de material.</li> <li>• Elaboración de exportaciones de material.</li> <li>• Re-trabajo de ópticos y PCBA's sin funcionalidad.</li> <li>• Re-trabajo de cables coaxiales.</li> <li>• Elaboración de tarjetas rojas para material desechado.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación de estaciones de re-trabajo para ópticos y PCBA's</li> <li>• Elaboración de documentos para el alta de herramienta nueva.</li> <li>• Validación de herramientas de prueba para re-trabajo de material.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de pronóstico de compras de material para</li> </ul>									

<p>líneas de producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de órdenes de compras de material para líneas de producción.</li> <li>• Re-trabajo de ópticos y PCBA's sin funcionalidad</li> <li>• Re-trabajo de cables coaxiales.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reubicación de estaciones de re-trabajo de ópticos.</li> <li>• Elaboración de tarjetas rojas para material a desechar.</li> <li>• Contabilidad de todo material recuperado, como ópticos, PCBA's y cables coaxiales.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de pronóstico de compras de material para líneas de producción.</li> <li>• Elaboración de órdenes de compra de material para líneas de producción.</li> <li>• Re-trabajo de ópticos y PCBA's sin funcionalidad.</li> </ul>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contabilidad de todo material</li> </ul>									

recuperado, como ópticos,  
PCBA's y cables coaxiales.

- Re-trabajo de ópticos, PCBA's  
sin funcionalidad.



## Referencias

*Axis* . (s.f.). Obtenido de axis.

*Axis communications*. (n.d.). Retrieved from Axis communications:  
<http://www.axis.com/mx/es/about-axis/history>