UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

DETERMINACIÓN DE LAS DISTINTAS FUENTES DE GENERACIÓN DEL MATERIAL QUE VA A SELECCIÓN MANUAL, QUE AFECTA EL RENDIMIENTO CUALITATIVO EN LA LÍNEA DE CORTE DE HOJALATA 1 – EN EL ÁREA DE REVESTIDOS Y TERMINADOS DE LAMINACIÓN EN FRÍO EN SIDOR

Tutor Industrial:
Ing. Luís Flores

Autor:
Luís Silva

Tutor Académico:
MSc. Ing. Iván Turmero

CIUDAD GUAYANA, ENERO DE 2010

DETERMINACIÓN DE LAS DISTINTAS FUENTES DE GENERACIÓN DEL MATERIAL QUE VA A SELECCIÓN MANUAL, QUE AFECTA EL RENDIMIENTO CUALITATIVO EN LA LÍNEA DE CORTE DE HOJALATA 1 – EN EL ÁREA DE REVESTIDOS Y TERMINADOS DE LAMINACIÓN EN FRIÓ EN SIDOR

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo fundamental la determinación de las distintas fuentes de generación del material que va a selección manual que afecta el rendimiento tecnológico en la línea de corte de hojalata 1 con el fin de proponer alternativas de solución que permitan disminuir las pérdidas y/o retrabajos y maximizar las ganancias.

El trabajo esta basado en las **herramientas básicas para el control de la calidad** para la identificación de variables, partes o maquinarias del proceso que influyen en que el producto no cumpla con los estándares de calidad para satisfacción de los clientes. En el mismo se incluyen gráficos y la cantidad de material que va a selección manual por cuadrilla según los defectos más comunes presentes en el material; además de gráficos y/o histogramas que reflejan cuales son más recurrentes y la cantidad de material que retienen**,** y en ese sentido dar las mejores soluciones para reducir este problema.

CAPITULO I
EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las líneas de corte de hojalata tienen por función cortar láminas revestidas con cromo/estaño con una cizalla, mediante un sistema automatizado que varia la velocidad de corte a un largo predeterminado, están divididas en las siguientes zonas: zona de entrada, zona centro, zona de salida y sistemas auxiliares.

Este estudio se realizará específicamente en el departamento de Revestidos y Terminados y estará basado en la determinación de las distintas fuentes de generación del material que va a selección manual, que afecta el rendimiento cualitativo en la línea de corte de hojalata 1 de la gerencia de productos fríos de SIDOR. Así como la elaboración de un catálogo de muestras del material con defectos leves, de modo de identificar que defectos pueden ser vendidos al cliente y cuales deben ser retenidos.

CAPITULO I
EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

No obstante es importante ya que de esta forma a la hora de la selección de un material que fue retenido el operario tenga una visión mas clara del criterio de aceptación y rechazo y pueda decidir que material se libera para ser entregado al cliente y cual no.

En este sentido para un mejor aprovechamiento y selección del material es indispensable que todos los elementos de la maquinaria y herramientas que componen la estructura física de la línea de corte de hojalata 1 en laminación en frío funcione de manera correcta, permitiéndonos evitar perdidas de material, retrabajos por parte de los operarios, retención de material, entre otros aspectos.

CAPITULO I
EL PROBLEMA

OBJETIVO GENERAL

Determinación de las distintas fuentes de generación del material que va a selección manual, que afecta el rendimiento cualitativo en la línea de corte de hojalata 1 de Laminación en frió en SIDOR.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Identificar y conocer el proceso que realiza la Línea de corte de Hojalata 1 en el área de revestidos y terminados de laminación en frió.

- Determinar las causas de la cantidad de material que se desplaza a la niveladora manual.

- Especificar la causa por la cual va a selección manual tanto material en la LCH1 y la cantidad de material retenido por dicha causa.

CAPITULO I
EL PROBLEMA

OBJETIVO ESPECÍFICOS

➢Elaboración de un catálogo con los principales defectos presentes en la línea de corte de hojalata N.1, considerados como leves o aceptables por el cliente.

➢Proponer las acciones necesarias para disminuir la cantidad de material que va a selección manual y así evitar retrabajos o pérdidas de tiempo.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente SIDOR ha orientado sus proyectos e inversiones a la adecuación tecnológica de sus instalaciones productivas en busca de la disminución de riesgos y del aumento de la seguridad para sus trabajadores y equipos, así como también, el de sacar el mayor provecho a cada proceso sin tener perdidas significativas en los mismos

CAPITULO I
EL PROBLEMA

JUSTIFICACIÓN

Por tal razón este trabajo permitirá determinar las distintas fuentes de generación del material en la línea de corte de hojalata 1, que va a selección manual de manera de instruir mas al operario y verificar criterios en cuanto a la aceptación y rechazo para que tenga una visión clara de que material debe ser retenido y desechar el que verdaderamente no cumpla con los requerimientos del cliente, para así mejorar las oportunidades de entrega, disminuir los costos para la empresa, y evitar faltas de personal que hagan que el proceso productivo se haga mas lento, puesto que antes el personal contratado al faltar era sustituido por otro pero en la actualidad al ser fijos si falta algún operario el proceso se torna mas lento y aumenta el trabajo para los demás ya que no se contrata un personal que cubra esa ausencia.

CAPITULO I
EL PROBLEMA

DELIMITACIÓN

Dentro de La Siderúrgica del Orinoco “Alfredo Maneiro” ubicada en la zona Industrial Matanza, Puerto Ordaz-Estado Bolívar, se encuentra La Planta de Laminación en Frío que comprende la Gerencia de Revestidos y Terminados. Dentro de ella se ubica la Línea de Corte de Hojalata, donde se llevará a cabo este trabajo.

ALCANCE

Este estudio se limitará a realizar las evaluaciones de las distintas fuentes que generan que tanto material vaya a selección manual en la Línea de Corte de Hojalata 1, se creará el informe técnico del mismo y proveerá todas las especificaciones para la elaboración del catalogo con muestras del material defectuoso, así como, las especificaciones de cada uno para mejorar la selección manual del mismo.

CAPITULO I
EL PROBLEMA

LIMITACIONES

Existen un conjunto de situaciones que pueden generar inconvenientes en el desarrollo y ejecución del trabajo de investigación, dichas situaciones se mencionan a continuación:

- Los problemas presentes en la línea que ocasionan su parada por tiempos indefinidos.

- Carencia de información en cuanto a las expectativas de los trabajadores, puesto que se trabajo con un solo turno de 7:00 AM a 3:00 PM.

- Dificultad para el desarrollo del informe, ya que los recursos disponibles dentro del área de trabajo son escasos.

- La poca existencia de material bibliográfico referente a información técnica relacionado con las premisas que se deben considerar para realizar un trabajo de este tipo.

- Las diferentes huelgas y paros por el sindicato de los trabajadores

CAPITULO IV
MARCO METODOLÓGICO

TIPO DE ESTUDIO

La investigación se orienta hacia la incorporación de un diseño de **campo**, atendiendo a los objetivos planteados. Por cuanto éste permite no sólo observar, sino recolectar los datos directamente de la realidad objeto de estudio, en su ambiente cotidiano, para posteriormente analizar e interpretar los resultados de estas indagaciones.

Se trata de un estudio **descriptivo y experimental**, en la medida que el fin es el de describir, analizar e interpretar con precisión las características del proceso que se lleva a cabo en el área de revestidos y terminados, en la línea de corte de hojalata 1 en SIDOR y que influyen en la calidad del producto final.

El estudio se encausa hacia el tipo **exploratorio**, ya que permite establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo.

CAPITULO IV
MARCO METODOLÓGICO

POBLACIÓN Y MUESTRA

La muestra estará constituida por la cantidad de láminas de cada paquete que son cortadas por turno, provenientes de la bobinas que pasan por la línea, es decir, el porcentaje de laminas que van a selección manual de la línea de corte de hojalata que presenten defectos o que son consideradas como material de ajuste y no estándar, de lunes a Viernes en el segundo turno laborable de la empresa (7:00am - 3:00pm).

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Algunas de las técnicas operacionales a fin de introducir los procedimientos y protocolos instrumentales de la investigación en el manejo de los datos ubicados en éstas, requeridos en la presente investigación, son: bibliográficas, de citas y notas de referencias bibliográficas y de ampliación de textos, presentación de cuadros, gráficos e ilustraciones y la presentación del trabajo escrito, éstas están referidas a las técnicas documentales.

CAPITULO IV
MARCO METODOLÓGICO

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Otras técnicas que nos permitirán cumplir los objetivos son:
La observación directa participante, en la realidad objeto de estudio, utilizada con el fin de obtener una idea mas clara y precisa del proceso de selección manual que se lleva en la línea de corte de hojalata 1 , observando directamente cada uno de los equipos que componen a la línea para la realización de la investigación; **la entrevista**, referida al hecho de realizar conversaciones con los supervisores, operadores y otros trabajadores, esto con el fin de obtener información acerca del proceso y **el cuestionario**, éstas están referidas a las técnicas de relaciones individuales y grupales.

CAPITULO IV
MARCO METODOLÓGICO

RECURSOS

Recurso Humano:
Tutor Industrial
Tutor Académico
Personal Bibliotecario
Supervisores del área
Personal operativo
Personal de Procesos

Equipos de Protección Personal:
Botas de Seguridad
Lentes de Seguridad
Casco
Chaqueta y pantalón de Jean
Protector Auditivo.

CAPITULO IV
MARCO METODOLÓGICO

RECURSOS

Recursos Físicos:

Papel bond tamaño carta
Lápices
Computador
Impresora
Calculadora
Cámara digital.
Carpeta

CAPITULO V
SITUACIÓN ACTUAL

SITUACIÓN ACTUAL

El área de laminación en frió se preocupa constantemente por los problemas que puedan estar afectando a sus productos, uno de ellos es el que está presentando la línea de Corte de Hojalata 1 de Laminación en Frió, en lo que respecta a la selección manual y al hecho de retener tanto material qué posteriormente será liberado, lo cual se resume en retrabajo por parte de los operarios y perdida en las oportunidades de entrega para la empresa; es decir, se deben tener mas claro los criterios de aceptación y rechazo para que de esta forma el operario por cuenta propia pueda decidir que material se encuentra en optimas condiciones y cual no.

Cabe resaltar que mediante la observación directa de la situación actualmente existente se logro la determinación de las posibles causas y de realización de planes de acción que mejoren el problema de la investigación.
A continuación se presenta una breve explicación del proceso productivo de la línea de corte de Hojalata 1, así como también la explicación del proceso de selección manual del material que debe efectuar el operario o trabajador.

CAPITULO V
SITUACIÓN ACTUAL

FOTOS DE LA LÍNEA DE CORTE DE HOJALATA

PANEL DE CONTROL DEL MANDRIL

MANDRIL DESENRROLLADOR

MESA TRANSFERIDORA

CAPITULO V
SITUACIÓN ACTUAL

FOTOS DE LA LÍNEA DE CORTE DE HOJALATA

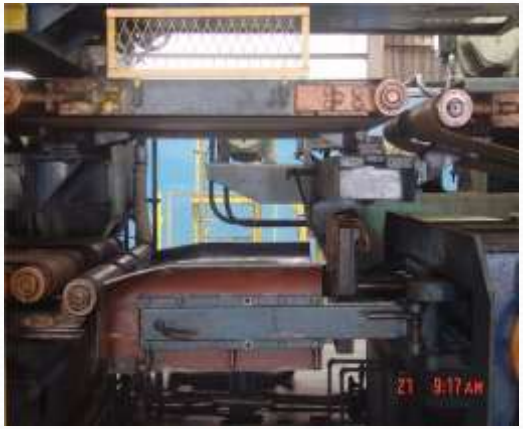
RODILLOS NIVELADORES

DETECTOR DE AGUJEROS

CAJA # 1 (MATERIAL DE CHATARRA)

CAPITULO V
SITUACIÓN ACTUAL

FOTOS DE LA LÍNEA DE CORTE DE HOJALATA



CAJA # 2 (MATERIAL DE AJUSTE)

CAJA # 3 (MATERIAL ESTÁNDAR U OPTIMO)

CAJA # 4 (MATERIAL ESTÁNDAR U OPTIMO)

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

CAUSAS QUE ORIGINAN QUE TANTO MATERIAL SE DESPLACE A LA NIVELADORA.

Entre las principales causas que ocasionan que tanto material se desplaza a la niveladora encontramos:

- A raíz de desajustes mecánicos en el equipo.
- A raíz de defectos propios en el material: en donde podemos encontrar con mas relevancia 3 defectos de nivelación en el proceso de la LCH1 como:

COMBA LONGITUDINAL (Curvatura que presenta la lámina, semejante a la forma de un arco, donde el eje de la deformación es paralelo al sentido de laminación)

BOMBAS EN EL CENTRO (Presente en el centro de la banda, está conformada por una línea central de abultamientos tipo burbuja o bombas, con un ancho mínimo de 200 mm, que están separadas por una distancia variable

ONDULACIONES (Defecto de planeza, determinado por la altura existente entre un plano horizontal y la cara inferior de la banda o lámina; se puede presentar en ambos bordes o en un solo borde) .

- A raíz de deficiencias al momento de aplicar la niveladora en la corrección para el material

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

CAUSA POR LA CUAL VA A SELECCIÓN MANUAL TANTO MATERIAL EN LA LCH1 Y LA CANTIDAD DE MATERIAL RETENIDO POR SELECCIÓN MANUAL.

La causa primordial que origina que tanto material vaya a selección manual es por el hecho de presentar tantos defectos provenientes en su gran mayoría por procesos en líneas previas a la LCH1 (Línea de Corte de Hojalata 1).
Según el estudio realizado para la campaña de cromo y estaño de 2009, tomando los datos desde el mes de Enero hasta el mes de Noviembre se pueden apreciar los tres grupos de defectos y a los tres defectos de mayor importancia que ocasionan el hecho de desviar tanto material a selección manual.

Estos defectos pueden ser:
SUPERFICIAL: Marcas de cilindro tandem, Mal acabado superficial, Poro de tipo Banding.
POR FORMA: Laminas Dobladas, Ancho superior, Bordes Golpeados Operación, Bordes Golpeados por mal enrollado.
POR NIVELACIÓN: Combas longitudinales, Bombas en el centro, Ondulaciones.

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

GRÁFICOS QUE NOS PERMITEN VISUALIZAR LA CANTIDAD DE MATERIAL CROMADO Y ESTAÑADO QUE SE RETUVO EN LA CAMPAÑA DESDE ENERO A NOVIEMBRE DE 2009

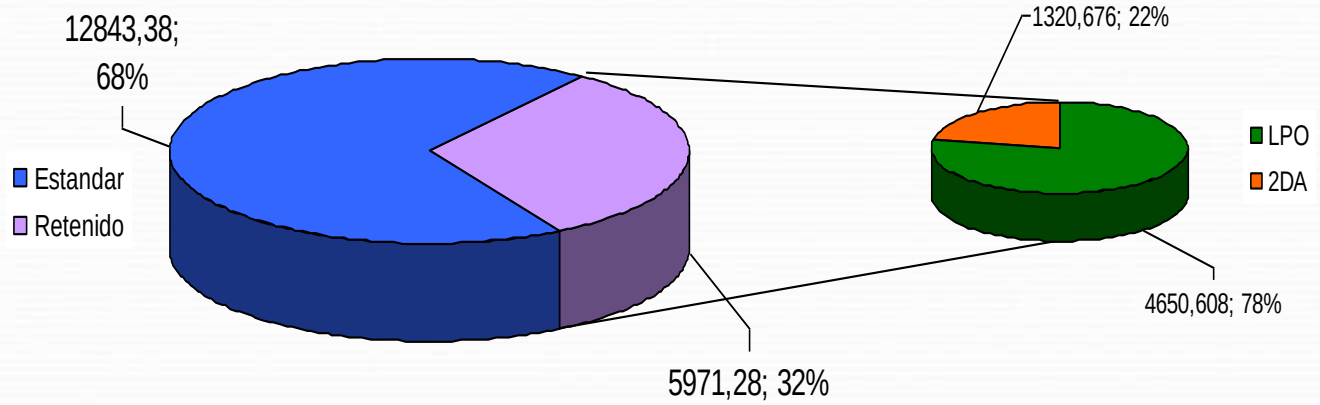


Gráfico 1: Material Estándar Vs. Retenido en LCH1 de Enero a Noviembre 2009

En el gráfico anterior se muestra de una producción total de 18814, 66 ton tanto de estañado y cromado, donde el 68 % es material estándar y el 32% es material retenido, por lo tanto de una cantidad de 5971,28 ton retenida el 22 % es material considerado de segunda, es decir, que no posee las misma calidad que el material optimo o estándar y que el 78% es considerado como material libre para la otra orden, es decir estándar u óptimo.

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

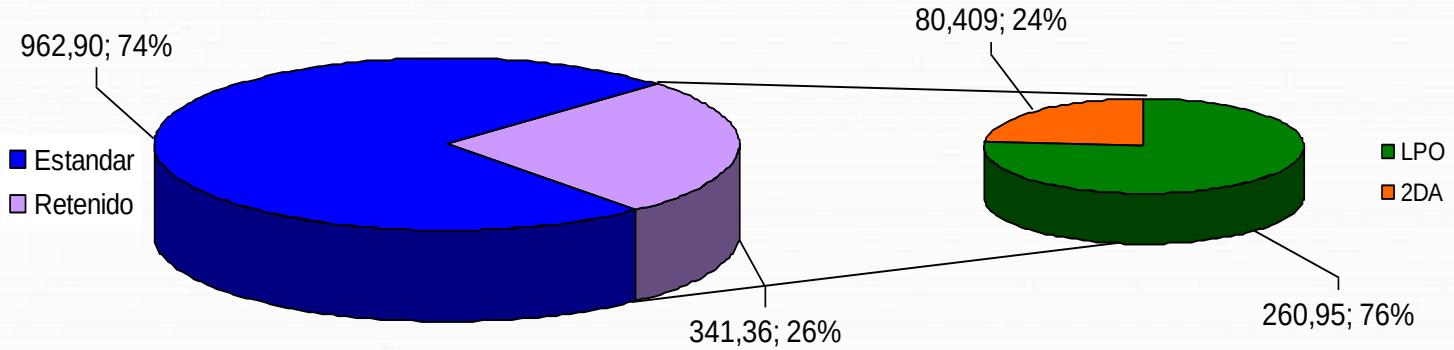


Grafico 2: Material Estañado Estándar Vs. Retenido en LCH1 de Enero a Noviembre 2009.

En el gráfico se muestra de una producción total de 1304,26 ton de material estañado que el 74% es material estándar y el 26% es material retenido, por lo tanto de una cantidad de 341,36 ton retenida el 24 % es material considerado de segunda, es decir, que no posee las misma calidad que el material óptimo o estándar pero de igual forma es vendido al cliente a menor precio y que el 76% es considerado como material libre para la orden, es decir listo para ser entregado al cliente.

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

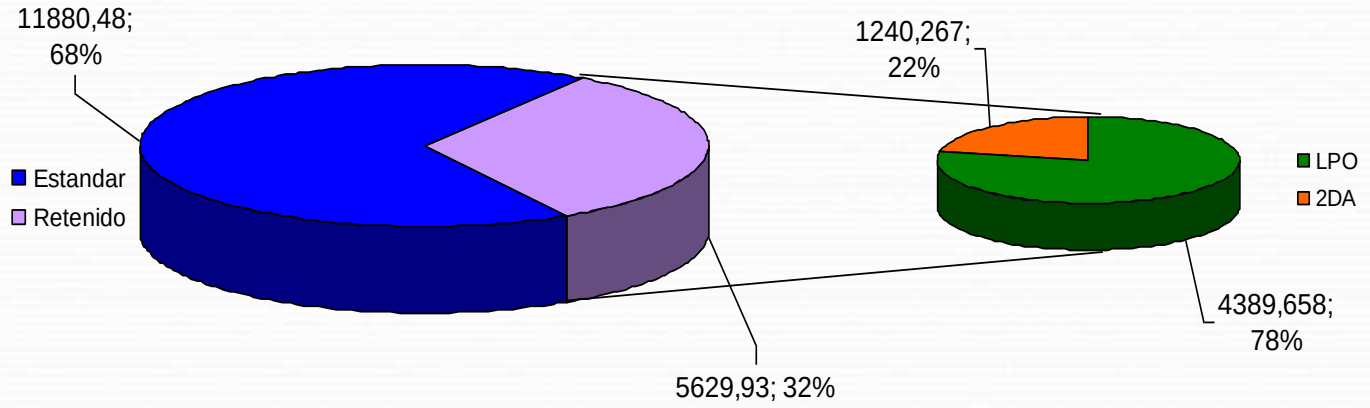


Gráfico 3: Material Cromado Estándar Vs. Retenido en LCH1 de Enero a Noviembre 2009

En el gráfico se muestra de una producción total de 17510,41 ton de material cromado donde el 68% es material estándar y el 32% es material retenido, por lo tanto de una cantidad de 5629,93 ton retenida el 22 % es material considerado de segunda, es decir, que no posee las misma calidad que el material óptimo o estándar pero de igual forma es vendido al cliente y que el 78% es considerado como material libre para otra orden, es decir listo para ser entregado al cliente.

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

GRÁFICOS EN DONDE SE REFLEJA LA CANTIDAD DE MATERIAL RETENIDO POR CALIDAD EN RELACIÓN A LOS DEFECTOS Y LA CANTIDAD DE MATERIAL RETENIDO POR DEFECTO POR CADA CUADRILLA.

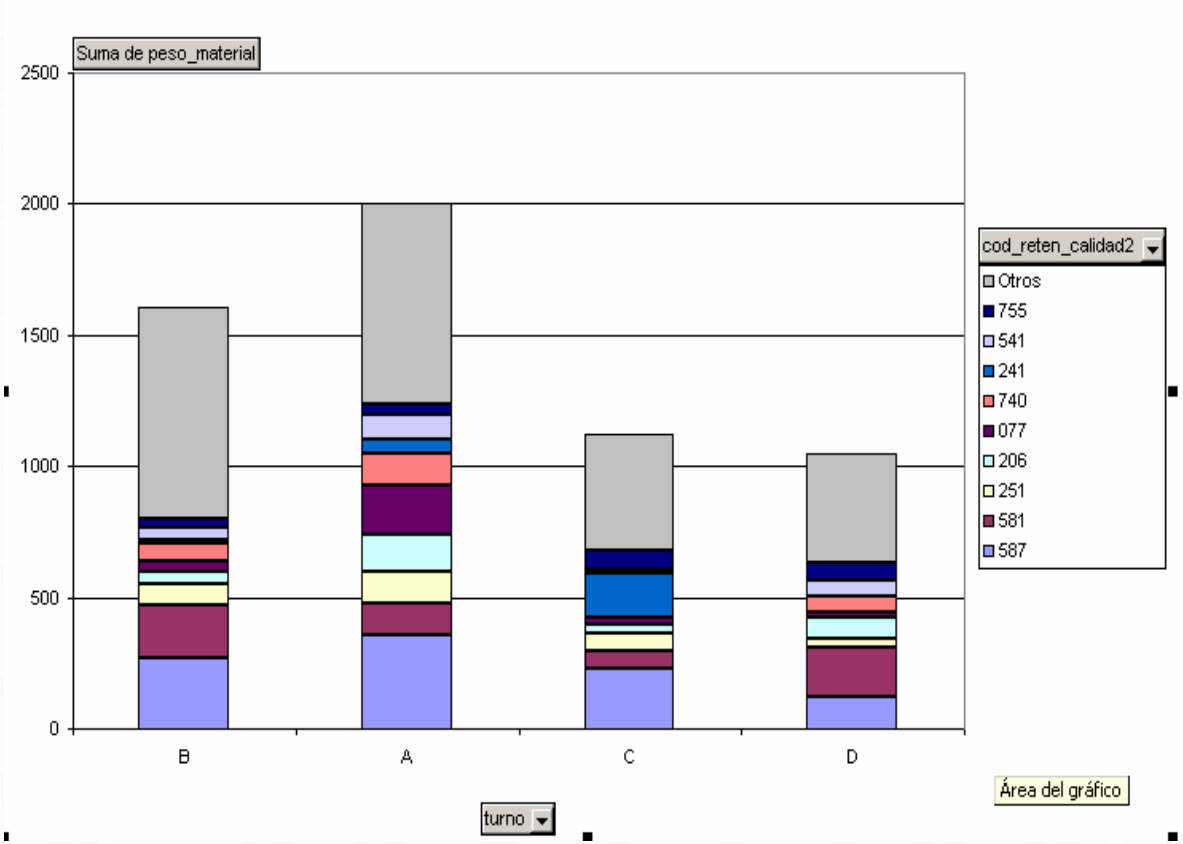


Gráfico 4: Cantidad de Material Retenido por Calidad en LCH1

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

En la gráfica anterior respecto a los defectos más significativos tenemos:
587: Marca cilindro Temple; 581: Mal acabado Superficial; 251: Poro de tipo Banding; 206: Pliegues Longitudinal total; 077: Laminas dobladas; 241: Bordes Rizados. En la misma se puede notar que el defecto con mas relevancia o por el que retienen mas material las cuadrillas en calidad es el numero 587, con mas recurrencia en la cuadrilla A, en comparación a las demás.

Cuadrillas	B-Carlos López	A-Never Hernández	C-Angel Reyes	D-Juan Mejias
Defecto 587- Marca de Cilindro Temple	267,896 Ton	35,347 Ton	231,306 Ton	121,481 Ton
Defecto 581-Mal Acabado Superficial	205,79 Ton	119,767 Ton	62,217 Ton	186,616 Ton
Defecto 251- Poro tipo Banding	80,446 Ton	125,852 Ton	67,641 Ton	37,244 Ton
Defecto 077- Laminas Dobladas	43,511 Ton	139,645 Ton	35,526 Ton	81,17 Ton
Total Retenido por Calidad por Cuadrilla	597,643 Ton	739,611 Ton	396,69 Ton	426,511 Ton

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

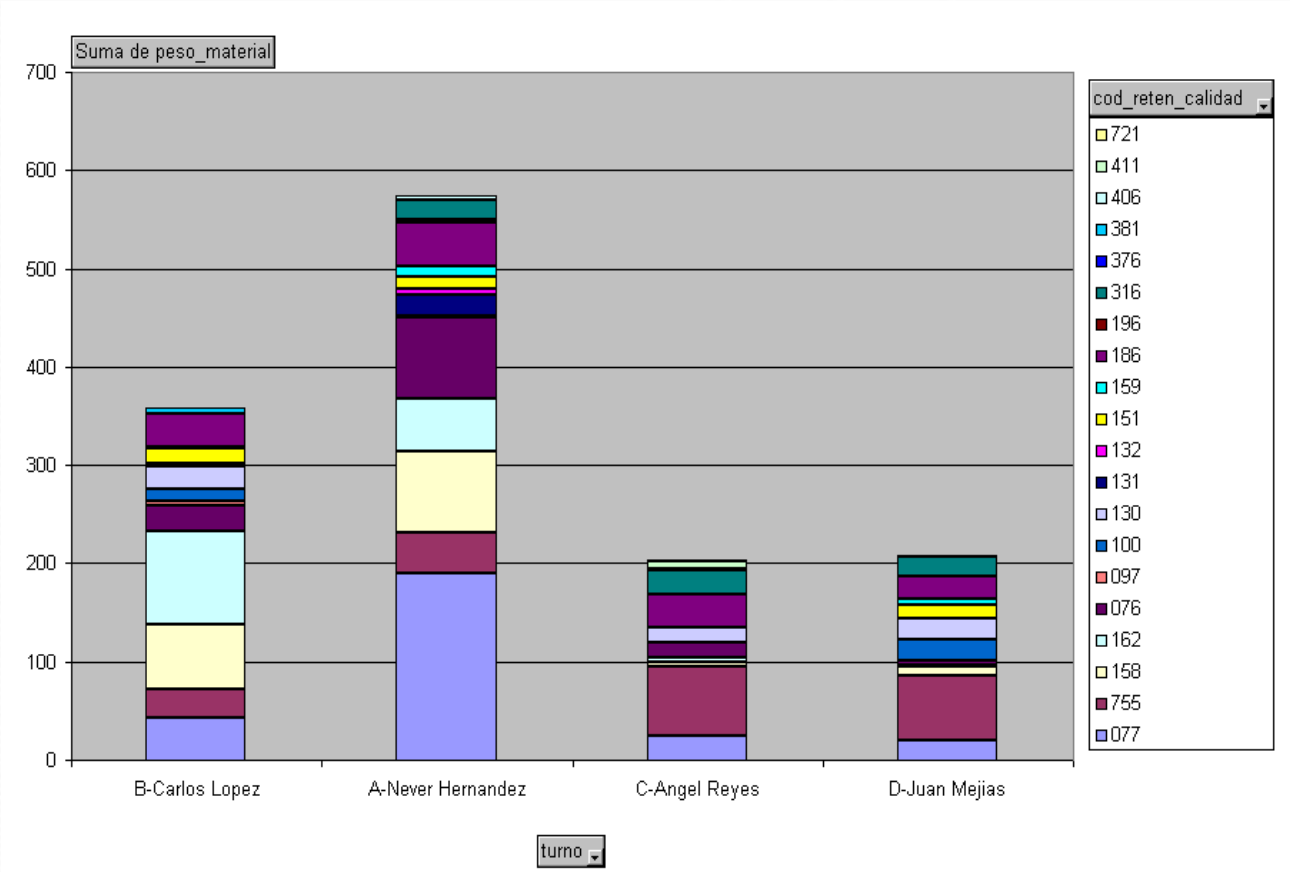


Gráfico 5: Cantidad de Material Retenido por defectos de Forma en LCH1

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

En la gráfica anterior con respecto a los 5 defectos más significativos tenemos: 077: Laminas dobladas; 755: Ancho superior; 158: Bordes golpeados por Operación; 162: Bordes golpeados por mal enrollado; 076: Mal Apilamiento. Además se puede notar que la cuadrilla con más retención por defectos de forma es la A en comparación a las demás percibiéndose en gran magnitud el defecto 077.

Cuadrillas	B-Carlos López	A-Never Hernández	C-Angel Reyes	D-Juan Mejias
Defecto 077- Laminas Dobladas	43,511 Ton	189,927 Ton	24,283 Ton	19,517 Ton
Defecto 755-Ancho Superior	28,928 Ton	41,889 Ton	70,195 Ton	65,676 Ton
Defecto 158- Bordes Golpeados Operaciones	65,316 Ton	81,981 Ton	4,763 Ton	9,174 Ton
Total Retenido por Forma	137,755 Ton	313,797 Ton	99,241 Ton	94,367 Ton

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

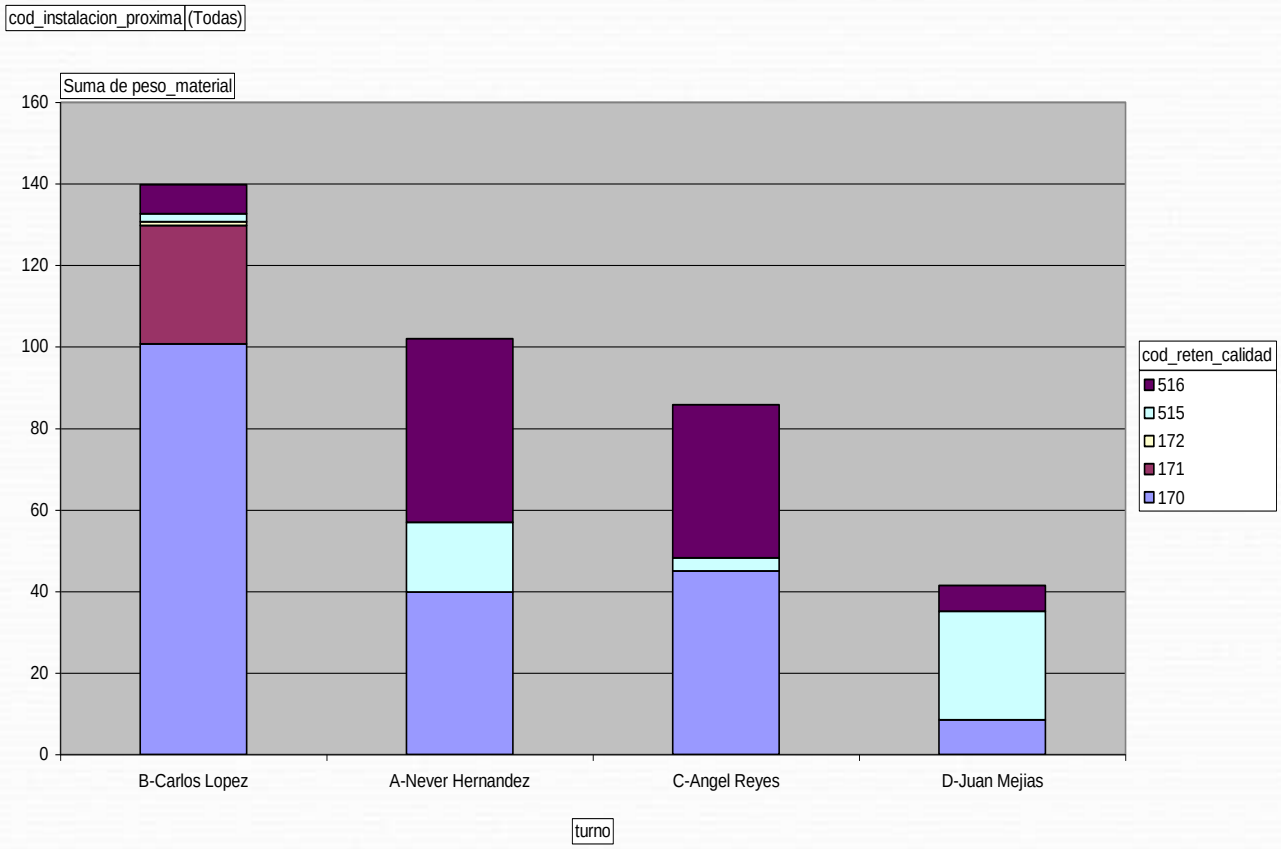


Gráfico 6: Cantidad de Material Retenido por defectos para Nivelación

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

En la gráfica anterior con respecto a los 5 defectos más significativos tenemos: 170: Comba Longitudinal; 171: Comba Transversal; 172: Comba tipo S; 515: Bombas en el centro; 516: Ondulaciones. Además se puede percibir que la cuadrilla con más retención en lo que va de año por defectos para nivelación es la B en comparación a las demás, por el defecto 170 principalmente.

Cuadrillas	B-Carlos López	A-Never Hernández	C-Angel Reyes	D-Juan Mejias
Defecto 170- Comba Longitudinal	100,731 Ton	39,857 Ton	45,051 Ton	8,488 Ton
Defecto 515-Bombas en el Centro	1,92 Ton	17,06 Ton	3,2 Ton	26,664 Ton
Defecto 516- Ondulaciones	7,109 Ton	45,071 Ton	37,534 Ton	6,362 Ton
Total Retenido por Nivelación	109,76 Ton	101,988 Ton	85,785 Ton	41,514 Ton

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

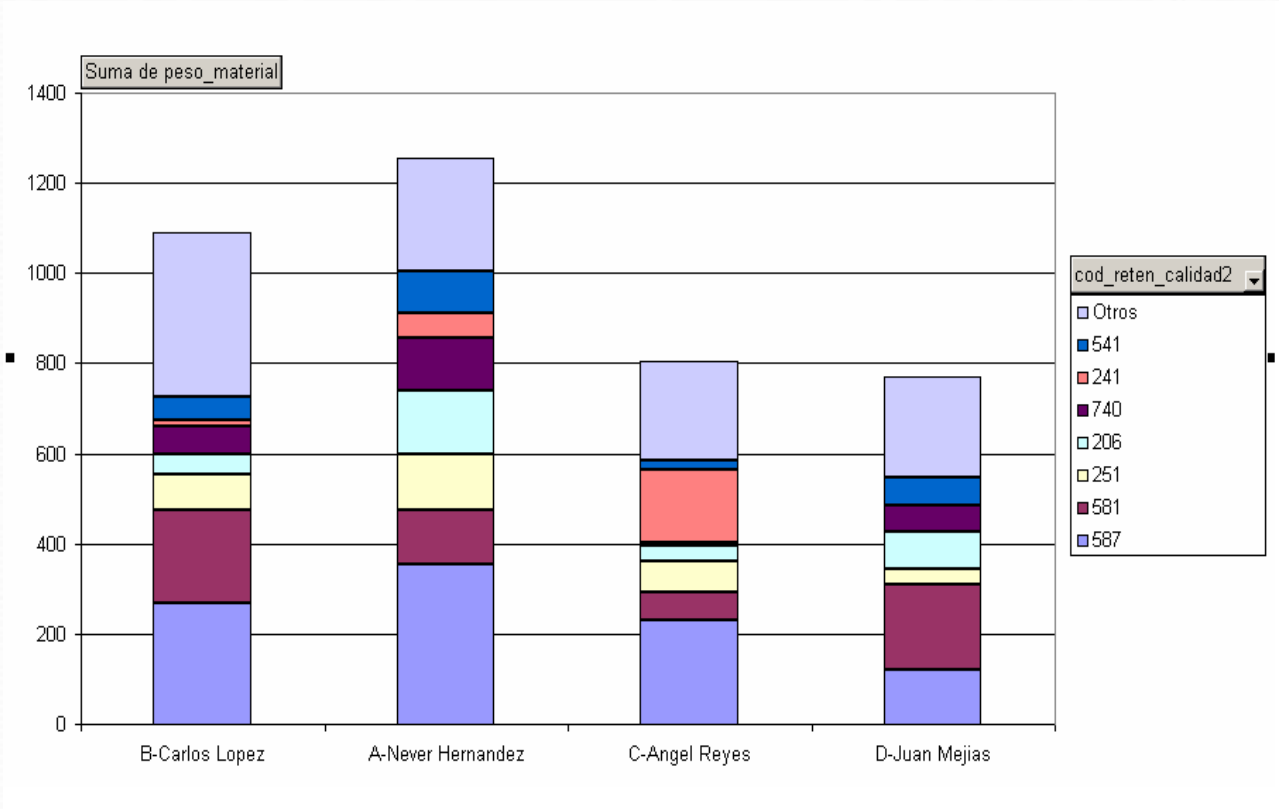


Gráfico 7: Cantidad de Material Retenido por defectos de Superficie en LCH1

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

En la gráfica con respecto a los 5 defectos más significativos tenemos:
587: Marca cilindro Temple; 581: Mal acabado Superficial; 251: Poro de tipo Banding; 206: Pliegues Longitudinal total; 541: Manchas de Cromo, siendo la cuadrilla mas relevante por retención superficial la A, en comparación a las demás por el defecto 587 principalmente.

Cuadrillas	B-Carlos López	A-Never Hernández	C-Angel Reyes	D-Juan Mejias
Defecto 587- Marca Cilindro Temple	267,896 Ton	354,347 Ton	231,306 Ton	121,481 Ton
Defecto 581- Mal Acabado Superficial	205,79 Ton	119,761 Ton	62,217 Ton	186,616 Ton
Defecto 251- Poro Tipo Banding	80,446 Ton	125,852 Ton	67,641 Ton	37,244 Ton
Total Retenido por Nivelación	554,132 Ton	599,96 Ton	361,164 Ton	345,341 Ton

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO CON MUESTRAS DE LOS DEFECTOS MÁS COMUNES PRESENTADOS EN LA LCH1 PARA PERFECCIONAR LOS CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

La elaboración de este catálogo de aceptación y rechazo de defectos comunes presentes en Laminación en Frío es un documento con muestras, diseñado en la empresa SIDOR específicamente en el área de Revestidos y Terminados en las líneas de Corte de Hojalata 1 cuyo fin es el de tener una herramienta de acción que permita actuar de la manera correcta o inmediatamente posible por parte del operario a la hora de la selección del material procesado por la línea LCH, de modo de identificar que laminas con defectos leves pueden ser vendidas al cliente y cuales deben ser retenidas. Es importante recalcar que este proceso de selección del material debe ser supervisado por el técnico y verificador de calidad.

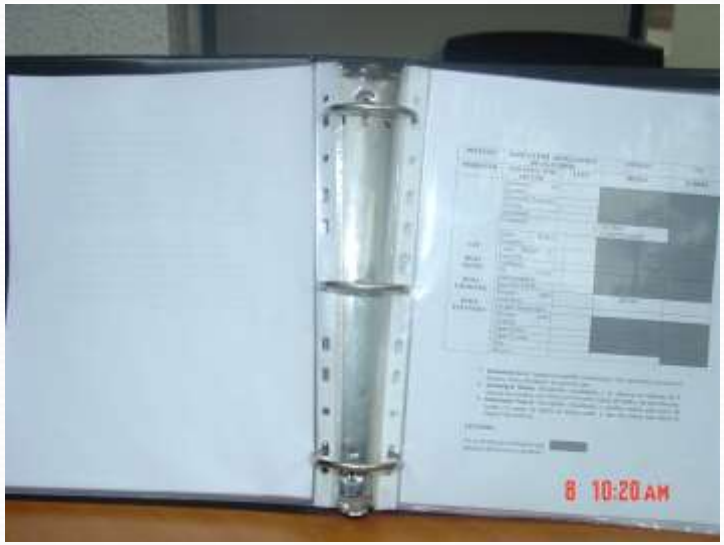
CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

ALGUNAS DE LAS FOTOGRAFÍAS DEL CATALOGO SON:

CARÁTULA DEL CATÁLOGO

PORTADA DEL CATÁLOGO

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS



HOJA DE CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO DEL CATALOGO

MUESTRA DE DEFECTO

CAPITULO VI
RESULTADOS Y ANÁLISIS

MUESTRA DE DEFECTO

MUESTRA DE DEFECTO

CONCLUSIONES

Tomando como base el análisis de los resultados obtenidos en el presente estudio se concluye:

Los cuatro defectos físicos que se presentan con mayor frecuencia al momento de retener material para selección manual en la línea de corte de hojalata (LCH1) fueron:

- Defecto 587- Marca de Cilindro Temple
- Defecto 581-Mal Acabado Superficial
- Defecto 251- Poro tipo Banding
- Defecto 077- Laminas Dobladas

Es importante enfatizar que para la campaña de Cromo y Estaño del año 2009, el porcentaje del **material estañado** que fue estándar arrojo un valor 74% y el retenido de 26%, por tal razón de este 26% retenido en base al (100%) el 76% fue considerado como libre para otra orden (LPO) y el 24% como material de 2da, es decir, un material que no cumplió con las especificaciones básicas de los criterios de aceptación y rechazo del cliente pero que de igual manera es vendido con menor calidad.

Otro aspecto importante de mencionar es que a raíz del análisis estadístico realizado a la base de datos en cuanto a la producción de material que se retiene por cuadrilla, la cuadrilla que mas retiene material por presentar ciertos defectos es la A.

CONCLUSIONES

De igual forma el porcentaje del **material cromado** que fue estándar en esta campaña fue de 68% y el retenido de 32%, lo que quiere decir, que de este 32% en base al (100%) se considero el 78% como material LPO, material en buenas condiciones o apto para ser vendido como estándar y el 22% fue considerado como material de 2da.

El defecto de **Las marcas de Cilindro tandem** se debe a las siguientes causas:

- Debido a fugas de aceite Hidráulico.
- Exceso de grasa en rodamientos o partes mecánicas del equipo.
- Acumulación de Polvillo.
- Sucios externos que se incorporan a la banda y esta lo trasmite al rodillo como pintura, tiza, insectos, entre otros.

El defecto de **Mal Acabado Superficial** se debe a las siguientes causas:

- Cilindros Sucios con impurezas.
- Diferencias o incompatibilidad entre el aceite de decapado y la emulsión del tandem.

CONCLUSIONES

El defecto de **Poro tipo Banding** se debe a las siguientes causas:

- El sobralaminacion de cascarilla, producto del sobrecalentamiento o altas temperaturas de laminación.
- Debido a la rugosidad o grietas en los cilindros.
- Falta de enfriamiento de los cilindros.

El defecto de **Laminas Dobladas** se debe a las siguientes causas:

- Golpes con la caja receptora de la LCH.
- Dobleces de las láminas por choque con los rodillos.
- Material con problemas de planeza, procesado a alta velocidad en LCH.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones obtenidas, a continuación se presentan las siguientes recomendaciones, para lograr una mejor calidad en cuanto al proceso y así disminuir la cantidad de material que va a selección manual en la línea de corte de hojalata 1, en laminación en frío:

- Estudiar a fondo de que manera se ve afectado el material en las líneas posteriores a la LCH1 para que de esta forma el material no venga con defectos.

- Realizar constante mantenimiento a la Línea de Corte de hojalata 1 para que no ocasionen desajustes mecánicos (Fugas de aceite, exceso de grasa, desalineaciones, calibraciones a los equipos, mantenimiento a las válvulas en la LCH1 y cambios de cizalla oportunamente, etc.)

- Realizar constantemente supervisiones en cuanto a los métodos operativos de trabajo y reforzar periódicamente con capacitaciones los conocimientos de los trabajadores a fin de que cada día se comprometan más con el proceso y realicen una correcta ejecución de sus actividades.

RECOMENDACIONES

- Con la ayuda del catálogo de muestra realizado con los defectos más evidentes en cuanto a defectos superficiales en el material, instruir mas al operario respecto al criterio de aceptación y rechazo para que tenga una visión clara de que material debe ser retenido y desechar el que verdaderamente no cumpla con los requerimientos del cliente.

- Nivelar el material por cada turno para que no se retenga tanto del mismo y de esta forma no se produzca la acumulación del material en la Línea.

- Realizar planes de charlas por parte de los operarios o supervisores con más tiempo y experiencia, que manejan métodos efectivos a la hora de operar el equipo y/o herramientas para producir el material de la forma más correcta posible sin retenerlo tanto a aquellos operarios que presentan más retención de material por usar otros métodos.

BIBLIOGRAFÍA

BALESTRINI ACUÑA, Mirian: Como **se elabora el proyecto de investigación**, BL Consultores Asociados. Servicio Editorial. Séptima edición: Junio, 2006.

Humberto Gutiérrez Pulido (2001). **Calidad Total y Productividad.** Edición Revisada. Ediciones Mc Graw Hill. México.

Hobson, W. Manual del Ingeniero Industrial. 4ta edición. Editorial Mc Graw-Hill.

Niebel Benjamín, FREIVALDS Andris, Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos. 11° edición. Editorial Alfaomega. México 2004.