

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACION

SEMINARIO DE GRADUACION

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

ÁREA

INGENIERIA EN PLANTA

TEMA:

IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD
EN LA LINEA DE EXTRUSION PARA REDUCIR EL REPROCESO DE
PERFILES EN PORCONECU S.A.

AUTOR:

CRESPO LEON FREDDY MIGUEL

DIRECTOR DE TESIS:

ING. IND. MSC. CORREA MENDOZA PEDRO

TÍTULO DE CUARTO NIVEL

2008-2009

GUAYAQUIL-ECUADOR

“La responsabilidad de los hechos ideas y doctrinas expuestas en esta tesis
corresponden exclusivamente al autor”.

Crespo León Freddy Miguel

C.I. 092383502-9

DEDICATORIA

Dedico esta obra a mi familia en general, en especial a mí querida madre que ha sido fuente de inspiración a lo largo de mi vida estudiantil, y a mi familia porque gracias a sus consejos siempre me han llevado por el camino del bien.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por haberme brindado la vida para Realizar este sueño que nació cuando solo era un niño.

Agradecimientos especiales a mi querida madre Mirella León Por su apoyo incondicional y saberme guiar siempre por el camino del Bien, a mis tíos y familiares en general que me alentaban y aconsejaban siempre para conseguir este objetivo.

Agradezco al Ing. Ind. Pedro Correa Tutor de mi tesis, Que con su gran capacidad intelectual como Docente supo guiarme en la construcción de mi tesis.

INDICE GENERAL

CAPITULO I:

ANTECEDENTES

Nº	Descripción	Pagina
1.1	Antecedentes	2
1.1.1	Ubicación Geográfica	2
1.1.2.	Código Internacional Industrial Uniforme	2
1.1.3.	Estructura Organizacional	2
1.1.4.	Descripción De Los productos	3
1.1.5.	Descripción De Los Problemas De La Empresa y Delimitación	6
1.2.	Justificativos	7
1.3.	Cultura Corporativa	7
1.3.1.	Misión	7
1.3.2.	Visión	7
1.3.3.	Objetivos generales	7
1.3.4.	Objetivos Específicos	7
1.4.	Marco Teórico	8
1.5.	Metodología	23
1.6.	Facilidades de Operación	24
1.6.1.	Terreno Industrial y Maquinarias	24
1.6.2.	Recursos Humanos	28
1.6.3.	Recursos Financieros	28
1.6.4.	Seguridad Industrial	28
1.7.	Mercado	29
1.7.1.	Mercado Actual	29
1.7.2.	Incursión con el Mercado	30

1.7.3.	Análisis de las Estadísticas de Ventas	31
1.7.4.	Canales de Distribución	32

CAPITULO 2

DISTRIBUCION DE LA PLANTA

Nº	Descripción	Pagina
2.1.	Distribución de la Planta	33
2.2.	Descripción del Proceso	35
2.2.1.	Análisis Del Proceso	38
	Diagrama de flujo del Proceso	
	Diagrama de flujo de Operaciones	
2.2.2.	Análisis Del Recorrido	38
2.3.	Planificación de la Producción	39
2.3.1.	Análisis de la Capacidad de Producción	40
2.3.2.	Análisis de Eficiencia (Mensual o Anual)	42
2.3.3.	Análisis de Costos de Producción	43
2.4.	Análisis de FODA	44
2.4.	Matriz de FODA	45

CAPITULO 3

EVALUACION DEL SISTEMA DE CALIDAD

Nº	Descripción	Pagina
3.1.	Registro de los Problemas que afectan al Proceso de Producción	46
3.1.1.	Análisis de los Problemas que afectan al Proceso Productivo	48
3.2.	Índice de Rechazos, Tipo de defectos y desperdicios	48
3.3.	Análisis de Pareto según Frecuencias del numeral 3.2.	51

3.3.1.	Análisis por tipo de problemas (Defectos)	52
3.4.	Diagrama Causa – Efecto	54
3.5.	Cuantificación de las Pérdidas Ocasionadas por los problemas	54

CAPITULO 4

PROPUESTA DE LA SOLUCION

Nº	Descripción	Pagina
4.1.	Planteamiento y Análisis de las alternativas de Solución	57
4.1.1.	Alternativa de Solución “A”	57
4.1.2.	Alternativa de Solución “B”	66
4.2.	Evaluación y/o Análisis de costos por cada alternativa	68
4.3.	Selección de la alternativa más conveniente, como Propuesta de solución	72
4.3.1.	Factibilidad de la Propuesta	74
4.3.2.	Aporte y/o incidencia de la propuesta en el desarrollo	74

CAPITULO 5

EVALUACION ECONOMICA Y ANALISIS FINANCIERO

Nº	Descripción	Pagina
5.1.	Costos y calendarios de la Inversión, Para la implementación de las alternativas	75
5.1.1.	Inversión Fija	75
5.1.2.	Costos (Gastos) de Operación	76
5.2.	Plan de Inversión / Financiamiento de la Propuesta	77
5.2.1.	Amortización de la Inversión	77
5.2.2.	Balance Económico	77
5.3.	Análisis Beneficio / Costo de la Propuesta	78
5.4.	Índices Financieros que sustentan la Inversión	79

5.4.1.	Punto de Equilibrio	80
5.4.2.	Tasa Interna De Retorno	80
5.4.3.	Tiempo de Recuperación de la Inversión	81

CAPITULO 6

PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA

Nº	Descripción	Pagina
6.1.	Selección y Programación de Actividades para la implementación de la propuesta	83
6.2.	Cronograma de Implementación con la Aplicación de Microsoft Project	84

CAPITULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nº	Descripción	Pagina
7.1.	Conclusiones	88
7.2.	Recomendaciones	89

INDICE DE CUADROS

Nº	Descripción	Pagina
1	Descripción de Maquinaria en el área de espuma	26
2	Descripción de Maquinaria en el área de Película (Selladoras)	27
3	Descripción de Maquinaria en el área de Película (Extrusión)	27
4	Descripción de Maquinaria de compactadoras	27
5	Principales Clientes de Porconecu	30
6	Producción Anual de Ventas en Kg	31
7	Análisis Foda	44
8	Matriz Foda	45
9	Resumen de Reportes en 10 días	49
10	Índice de Rechazo Mensual	50
11	Tabla de Causas y Frecuencias del Problema 1	51
12	Tabla de Causas y Frecuencias del Problema 2	53
13	Análisis de las causas y sus efectos	54
14	Costos de los Instrumentos de Medición	69
15	Costo del Computador	69
16	Sueldo para Personal de Calidad	70
17	Resumen de Costo Total De Operación	70
18	Costo del Computador	71
19	Sueldo para Personal de Calidad	71
20	Resumen de Costo Total De Operación	72
21	Calculo de los valores Futuros de F	73
22	Inversión Fija	75
23	Costos de Operación	76
24	Inversión Total	76
25	Ahorro de las Perdidas	77
26	Balance Flujo de caja	78

27	Valor Presente de los Costos Operación	78
28	Valor Presente de los Costos Operación	79
29	Calculo del Valor TIR	81
30	Calculo del tiempo de Recuperación de la Inversión	82

INDICE DE GRAFICOS

Nº	Descripción	Pagina
1	Línea de tendencia en ventas en Kgs	31
2	Canales De Distribución	32
3	Eficiencia Mensual	43
4	Kgs. De Productos No-Conformes	46
5	Resumen de Reportes en 10 Días	49
6	Diagrama de Pareto del Problema 1	52
7	Diagrama de Pareto del Problema 2	53

INDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Página
1	Ubicación Geográfica de Porconecu	91
2	Organigrama de Porconecu	92
3	Diagrama de Flujo del proceso de Perfiles	93
4	Diagrama de Flujo de Operaciones de Perfiles	94
5	Diagrama De Recorrido	95
6	Reporte del mes de Septiembre de perfiles sanos y dañados	96
7	Diagrama Causa – Efecto	97
8	Oficina de control	98
9	Tabla de muestreo simple para inspección normal	99
10	Cotización de Conos	100
11	Cotización de Soporte para Conos	101
12	Cotización de Balanza	102
13	Costo del Computador	103

RESUMEN

TEMA: Evaluación De La Línea De Extrusión y Propuesta de Implementar un Sistema de Control de Calidad Para Reducir el Reproceso de Perfiles.

AUTOR. CRESPO LEON FREDDY MIGUEL.

El siguiente trabajo se realizó en la Empresa **PORCONECU S.A.** Ubicada en el kilómetro 19,5 vía a la costa, esta empresa dedicada a la elaboración de productos plásticos tales como fundas y perfiles. De baja y alta densidad o de acuerdo a los requerimientos del cliente, El motivo de esta investigación está enfocada a la gran cantidad de Scraps ocasionada por la mala calidad de la materia prima con la cual se está trabajando actualmente, este materia prima se analizara a cada proveedor para determinar cuáles y quienes están vendiendo materia de baja calidad (sucia), para realizar tales estudios nos guiaremos en técnicas aprendidas a lo largo de nuestra carrera Universitaria como cuadros estadísticos, métodos gráficos, diagramas de operación, diagrama de flujo, diagramas de causa – Efecto etc. Este problema causa pérdidas de tiempo en la producción y alargue en las horas extras, conllevando esto a pagos recargados por horas extras de trabajo, Este problema que causa pérdidas anuales de **\$ 21.732,12** para ello se ha propuesto la construcción de un departamento de control de calidad para poder analizar la calidad de la materia prima y analizar sus componentes físico – químicos ajenos a las propiedades del polietileno de baja y alta densidad tales como arena, aceite caucho etc. y con ello reducir considerablemente el reproceso de los perfiles, y con ello también estaríamos bajando las horas extras causadas por el problema del Scraps, mediante un estudio Económico se ha podido observar que la inversión es factible ya que la inversión se recuperaría en un lapso de tiempo de 2 años y medio aproximadamente. Y la empresa no realizaría préstamos a ninguna entidad bancaria, ya que la inversión de nuestro proyecto no es de un valor extremadamente alto. La empresa con recursos propios está en la capacidad de soportar esa pequeña inversión.

ING. IND. MSC. Correa Mendoza Pedro

C.I. 0905846606

Crespo León Freddy Miguel

C.I. 0923835029

PROLOGO

CAPITULO 1.-En este capítulo encontraremos información histórica y sus antecedentes, su estructura organizacional.

También se detalla toda la gama de productos que produce PORCONECU S.A. y su misión y visión, sus objetivos como empresa.

CAPITULO 2.-Aquí se hablara temas como la distribución actual de la empresa se analizaran todos los procesos de las 3 plantas que tiene PORCONECU S.A. se detalla la capacidad de la empresa, su eficiencia mensual y anual, y en base a estos estudios se los representara en un análisis completa de FODA.

CAPITULO 3.- En este capítulo se estudio todos los problemas que afectan al proceso de producción, se analizan los tipos de defectos y la cantidad de desperdicios para poder realizar diagramas de Pareto y el diagrama de causa – efecto, además se realiza una cuantificación de las pérdidas ocasionadas por tales problemas.

CAPITULO 4.- En este capítulo se planteara las propuestas de la solución a los problemas registrados en los procesos de la planta de perfiles, se estudiara cada una de las propuestas y se elegirá a la más factible.

CAPITULO 5.- En el capitulo presente se harán análisis de tipo económico para la alternativa seleccionada, además de realizaran cálculos la plan de inversión y balance económico y punto de equilibrio para la determinación de la producción a tal punto que se llegue al conocido punto muerto que es donde la empresa no pierde, ni tampoco gana.

CAPITULO 6.- Aquí se utilizaran herramientas básicas pero de mucha ayuda para la determinación de este proyecto, como es el programa Microsoft Project.

Se determinara la cantidad de tiempo necesario para el comienzo y finalización de nuestro proyecto.

CAPITULO 7.- Se realizan conclusiones y recomendaciones a Porconecu S.A. para la ejecución del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

<http://www.monografias.com/trabajos/ctrolcali/ctrolcali.shtml>

<http://www.senati.edu.pe/Procesos.htm>

<http://www.monografias.com>

Microsoft Encarta 2008. 1993 – 2007 Microsoft Corporation.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

PORCONECU. “Porciones Controladas Ecuatorianas S.A.”, es una empresa nacional, fundada en Guayaquil-Ecuador en 1991 que, fabrica y comercializa productos plásticos a partir del POLIETILENO para los sectores: Agropecuario, Agroindustrial, Industrial, Comercial, Turístico y de salud; incluyendo los mercados interno y externo. Su consistente y competitivo crecimiento la ha situado en corto tiempo entre las empresas líderes del sector.

1.1.1. Ubicación Geográfica

La Ubicación de las instalaciones de **PORCONECU** se encuentran en el kilómetro 19,5 vía Guayaquil - Salinas. (**ANEXO # 1**)

PORCONECU Posee un área de construcción de **7.000 m²**, cuenta con todos los servicios de agua, energía eléctrica, servicio de alcantarillado, sistema de aguas lluvias y sistema de telecomunicaciones.

1.1.2. Identificación con el CIIU.

El Código Internacional Industrial Uniforme (C.I.I.U.) con el cual se identifica **PORCONECU** es 2529.

La empresa se encuentra dentro de la codificación D correspondiente a las industrias Manufactureras, división 25 referente a la fabricación de productos caucho y plásticos, subdivisión 252 referente a la fabricación de productos de plástico.

1.1.3. Estructura Organizacional (ANEXO # 2)

- ✓ GERENCIA GENERAL
- ✓ ADMINISTRACIÓN
- ✓ GERENTE DE PRODUCCIÓN
- ✓ FINANZAS
- ✓ EXPORTACIONES
- ✓ IMPORTACIONES
- ✓ COMPRAS
- ✓ VENTAS
- ✓ SERVICIOS GENERALES

Gerente General.- Se encarga de llevar el control de la planificación y evaluar constantemente las actividades de los diferentes departamentos. Además se encarga ser él quien tome las decisiones para las diferentes estrategias para la comercialización de los productos.

Administración.- Este departamento se encarga de llevar la contabilidad de toda la empresa.

Gerente de Producción.- Se encarga de ser quien sea el responsable de planificar y ejecutar las órdenes emitidas por el departamento de venta. También lleva control sobre otras pequeñas áreas como bodega, departamento de producción, supervisa además las labores de cada una del personal de planta.

Finanzas.- Es el encargado de llevar en perfecto control la economía de la empresa.

Exportaciones e Importaciones.- Se encarga de realizar todo tipo de compras del exterior y exportaciones de los diferentes productos.

Va de la mano con el departamento de Ventas.

Servicios Generales.- Es el área es donde se receptan las llamadas y ubicación de las personas para el perfecto desenvolvimiento y rapidez los clientes, es también un departamento donde se dan una buena atención al cliente.

1.1.4. Descripción De Los productos

El portafolio de productos es muy amplio y está concebido de acuerdo con los requerimientos de nuestros clientes; se trabaja sobre:

Medidas, en alta y baja densidad, natural y tratado, colores primarios y pigmentos e impresos.

Los empaques **PORCONECU** están orientados a proteger adecuadamente los productos de los sectores: bananero, camaronero, floricultor, agropecuario y comercial; tanto del Ecuador como del amplio y cada vez más demandante mercado internacional.

“Proveemos empaques a clientes de Bolivia, Colombia, la República Bolivariana de Venezuela, Panamá, Costa Rica y Guatemala, etc.”

➤ **Para la Industria**

- ✓ Rollos para el sector textil
- ✓ Manufacturero
- ✓ Industrial
- ✓ Construcción
- ✓ Ferretero.

Bolsas quintaleras, para empaque del papel, colchones etc. y demás aplicaciones.

De todas las medidas y espesores que requiera el sector.

➤ **Rollos para la Agricultura**

Rollos para cama, invernadero con y sin UV

Rollos para túneles, utilizado en sembríos de melón, zapallos y verduras de hoja ancha, para transporte de agua.

Rollos para acolchados, ideales para optimizar las temperaturas del suelo y el agua, usada en sembríos como el maíz híbrido, algodón, espárragos, sandía, melón, frutilla, etc.

De todas las medidas y espesores que requiera el sector.

➤ **Bolsas para la agricultura**

Bolsas para la exportación de manteca de cacao.

Para viveros, de todas las plantas tanto de los cultivos interandinos y

Costeros, de cualquier tamaño.

De todas las medidas y espesores que requiera el sector.

➤ **Para la Acuicultura**

Rollos para impermeabilizar y cubrir piscinas, camaroneras y piscícolas.

Rollos para empaque de pescado fresco.

Laminas para empaque de exportación de pescado fresco.

Rollos para exportación de jaibas.

Bolsas para el transporte de larvas de camarón.

Bolsas para empaque de exportación de camarón (pañal).

De todas las medidas y espesores que requiera el sector.

Plástico para el sector Bananero

Nuestras fundas para racimo y/o exportación de banano son recomendadas para garantizar el desarrollo, la conservación y protección de la preciada fruta desde la zona de sembrío, producción, embalaje y transporte hasta los mercados de consumo de ultramar.

En producción protegen al racimo de los insectos que se alimentan de la fruta, tales como áfidos, trips y escarabajos que dañan la fruta mediante su desarrollo.

En exportación conservan en óptimas condiciones la fruta hasta su destino final.

➤ **Para el Racimo**

De todos los tamaños y perforaciones, con pigmentos o sin él.

De todas las medidas y espesores que requiera el productor.

➤ **Para la exportación**

Al vacío, polipack, polibag, politubo, sábanas, láminas, clousterbag, etc. de todas las medidas y espesores que requiera el cliente.

➤ **Para el sector Comercial Y de Turismo**

Bolsas para productos, tipo camiseta: naturales, pigmentadas, impresas, etc.

Rollos y laminas para cobertura: naturales, pigmentados, etc.

Bolsas para basura, naturales, pigmentadas, perfumadas, etc.

Bolsas protectoras para diarios, revistas, libros etc.

➤ **Para el sector de la salud**

Bolsas especiales para el manejo de desechos hospitalarios, diversos colores, medidas y espesores.

➤ **Perfiles**

En la línea de perfiles se producen en diferentes medidas y espesores, la medida más común o requerida es 192cm de largo 9cm de ancho y 4mm de espesor.



1.1.5. Descripción de Problemas.

- No hay organización en los Obreros, esto conlleva a múltiples problemas en la producción. Es decir un obrero puede realizar múltiples funciones, esto atrae pérdidas de tiempo

- Alto porcentaje de desperdicio por defectos en el proceso de producción en las diferentes líneas de producción
- Se produce una contaminación de residuos plásticos en el proceso de reciclaje del plástico en las maquinas compactadoras, estas maquinas son las que realizan gran parte del proceso de reutilización de la materia prima.
- Tiempos improductivos en producción en el área de espuma, ya que la maquina es automática y el obrero tiene una para de varios minutos.
- Alta cantidad de perfiles que se reprocesa.

Delimitación.

Esta investigación se centrara al análisis del alto reproceso de perfiles esto conlleva al exceso trabajo de los obreros prolongando sus horas de trabajo extra.

Se analizara la materia prima como una de las causas principales del alto reproceso de perfiles.

1.2. Justificativo.

PORCONECU S.A. es una empresa de gran capacidad en la producción de empaques plásticos para el sector exportador de la agroindustria, pecuario y el comercio.

El motivo de esta investigación es de contribuir ciertas reglas de trabajo que contribuyan de guía para analizar las mermas del tiempo que se producen cuando se está en plena elaboración de los productos en el área de perfiles. Es muy evidente en los procesos existe una gran baja de eficiencia en las líneas de producción y más aun en la línea de Perfiles. El propósito de esta investigación es mejorar esta línea de producción, mejorar dichos procesos mediante la restructuración del proceso Y mediante la aplicación de técnicas la empresa y sus colaboradores serán beneficiados.

La disminución de las pérdidas conseguirá aumentar la productividad.

1.3. Cultura Corporativa

1.3.1. Misión

Nuestra Misión es fabricar empaques plásticos con depurada suficiencia técnica, dentro de los estándares internacionales más exigentes de la industria del plástico; Orientados a proteger adecuadamente los Productos de los distintos sectores a los cuales servimos, contribuyendo así a proteger la vida.

1.3.2. Visión.

Captar una considerable parte del mercado de bebidas, posicionar las marcas y dar 100% de satisfacción a nuestros diferentes agentes proveedores, clientes, colaboradores.

1.3.3 Objetivos Generales.

Optimizar los métodos de trabajo que están siendo utilizados actualmente, implementando un sistema de control de calidad para reducir el desperdicio que se genera en la línea de extrusión, con esto se lograrán métodos de trabajo mucho más eficientes en la producción del área de Perfiles.

1.3.4. Objetivos Específicos.

- Implementar un sistema de control de calidad
- Capacitar Permanente a los colaboradores.
- Fomentar el bienestar entre sus colaboradores.
- Cumplir con los proyectos establecidos para el mejoramiento continuo de la empresa.

1.4. Marco Teórico.

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de esta era las organizaciones han buscado mejorar su competitividad implantando programas y técnicas para el mejoramiento de la calidad de sus productos y servicios, y la productividad de su operación.

El centro de calidad ha estado presente en todos estos cambios apoyando a las empresas en el establecimiento de programas de mejoramiento continuo; sin embargo, en la época actual y en el futuro, las organizaciones tendrán que lograr no solo la satisfacción del cliente mediante productos y servicios de calidad (y de los accionistas mediante una operación rentable) sino también de los otros grupos que de una u otra forma tengan algún interés y esperen algún beneficio de la empresa (empleados, la comunidad y los ecosistemas con los que interactúa). Esto requiere que la implantación de programas de mejoramiento continuo se realice con un enfoque sistemático que asegure la congruencia estructural y cultural entre el sistema organizacional y los principios de calidad total.

El Control de la Calidad se posiona como una estrategia para asegurar el mejoramiento continuo de la calidad. Programa para asegurar la continua satisfacción de los clientes externos e internos mediante el desarrollo permanente de la calidad del producto y sus servicios.

Concepto que involucra la orientación de la organización a la calidad manifestada en la calidad de sus productos, servicios, desarrollo de su personal y contribución al bienestar general.

La definición de una estrategia asegura que la organización está haciendo las cosas que debe hacer para lograr sus objetivos.

La definición de su sistema determinar si está haciendo estas cosas correctamente.

La calidad de los procesos se mide por el grado de adecuación de estos a lograr la satisfacción de sus clientes (internos o externos). Esto implica la definición de requerimientos del cliente o consumidor, los métodos de medición y estándares contra que comparar la calidad.

Los individuos son el componente que refleja finalmente la calidad de la organización y los procesos. Este componente debe poseer calidad de vida para reflejar la calidad en su trabajo. En relación con el producto (servicio):

Diseño

Esta se inicia con la investigación de los reales requerimientos del consumidor, el grado de satisfacción que le proveen los actuales productos y servicios y finaliza con una definición de los requerimientos futuros del cliente.

Conformidad

Es la medida en la que el proceso sea capaz de reproducir consistentemente los requerimientos del usuario (traducido en una especificación).

Desempeño

Determinada mediante encuestas, investigación, visitas a usuarios permite conocer cuál es el comportamiento real del producto en el servicio y el grado real de satisfacción del consumidor.

Ventajas

1. - Permite visualizar la cadena de jerarquía.
2. - Establece la cadena de control.
3. - Presenta la importancia relativa de las funciones.
4. - Determina las áreas de responsabilidad personal.

1.5. Desventajas

1. - No muestra la interdependencia de las áreas.
2. - No presenta la organización como un flujo de Procesos.
3. - Enfatiza el trabajo y logro personal y no el grupal.
4. - No hay referencia a la primacía del cliente.
5. - No muestra la importancia de los proveedores.

6. - No presenta la red de relaciones proveedor-cliente.

7. - No establece la relación empresa-mercado, la retroalimentación que significa la investigación del consumidor y le efecto de sus resultados sobre la organización.

Concepto moderno

Ventajas:

1.- Muestra la interdependencia funcional.

2 Presenta el flujo de procesos que se extiende incluyendo el proceso ampliado.

3.- Priorizar el logro organizacional o grupal antes que el personal.

4.- Presenta la primacía del mercado (el cliente es el que paga los sueldos).

5.- Presenta a los proveedores como socios en el negocio, una parte del mismo.

6.- Resalta las relaciones proveedor-cliente al interior de la organización y fomenta el trabajo de grupo para la mutua satisfacción de las necesidades.

7.- Presenta la influencia del mercado en las estrategias y marcha de la organización.

Estrategia Competitiva.

Situación Actual.-

- ✓ Globalización de los mercados :
- ✓ Reducción del proteccionismo.
- ✓ Internacionalización de las empresas.
- ✓ Situación geopolítica :
- ✓ Una sola superpotencia.
- ✓ Bloques de productores y consumidores.
- ✓ Oferta de productos mayor que la demanda :
- ✓ Relación calidad-precio aumenta aceleradamente.
- ✓ Sustitución & obsolescencia rápida de productos por avance tecnológico.

Recursos

- ✓ Tecnología :
- ✓ Ventaja para los países desarrollados.
- ✓ Inversión para el desarrollo de tecnología propia está fuera del alcance de nuestras economías.

Mercados :

- ✓ Mercados comunes son potencialmente atractivos.
- ✓ Calidad requerida es alta y el precio es relativamente bajo.

Humanos:

- ✓ Costo por hora en los países desarrollados es alto.
- ✓ Capacitación en las organizaciones líderes es abaricante.
- ✓ Conflictos capital-trabajo en los países en desarrollo.

Materia Prima:

- ✓ Abundante en los países de desarrollo.
- ✓ Ineficiente en términos de intercambio.

Calidad Total

- ✓ Potencialmente alcanzable si hay decisión del m s alto nivel.
- ✓ Mejora la relación del recurso humano con la dirección.
- ✓ Reduce los costos aumentando la productividad.

Contexto de la Formación de la Estrategia.

Competitiva.

- ✓ Factores Internos :
 - Fortalezas y debilidades de la organización.
 - Valores personales de los ejecutivos clave.

✓ Factores Externos :

- Oportunidades y riesgos del sector.
- Expectativas sociales.

Fuerzas que mueven la competencia en un sector.

- 1.- Rivalidad entre los competidores existentes.
- 2.- Poder negociador de los proveedores.
- 3.- Poder negociador de los clientes.
- 4.- Amenaza de productos o servicios sustitutorios.
- 5.- Amenaza de nuevos ingresos de competidores.

Plan de Calidad

Una plataforma filosófica sostenida por proyectos y programas orientados a la calidad, de corto y largo plazo, que tengan impacto en los objetivos del negocio.

El fundamento de un plan de negocios que permita asegurar la excelencia operacional.

Estructura

Fase filosófica: Visión Política

Objetivos

Guías

Fase táctica: Programas & Proyectos

Sistemas de Revisión

Visión.

Objetivo o meta primordial de la organización presentado, en tiempo presente, como si ya existiera y que establece un norte que debe guiar los esfuerzos de todos.

Política

Norma fundamental para lograr hacer real la visión, establece principios de acción coherentes con el altísimo objetivo por alcanzar.

Características: Provee dirección y no instrucciones. Es genérica y apunta a lo macro de la organización.

Es siempre verdad.

Es universal y no depende del tiempo.

Base para las políticas específicas y locales.

Relativamente breve y comprensible pro todo.

Objetivos

Metas fundamentales de la organización que devienen de la división y la política. Estos objetivos deben ser fundamentales para alcanzar la visión. Características: Breve y fácilmente comunicables. Son relativamente pocos pero importantes. Son fundamentalmente filosóficos y no numéricos.

Guías

Conjunto de declaraciones que expresan lo que se requiere de la organización para alcanzar los objetivos .

Características: Concisas y explícitas.

Unas 3 ó 4 por cada objetivo.

Ligan la parte filosófica con la táctica.

Programas & Proyectos

Programas existentes o necesarios para alcanzar los objetivos (desagregados por las guías). Proyectos que deban ser realizados para adecuar al organización, sus sistemas o procesos para el logro de los objetivos.

Características: Número limitado pero manejable. Se establece las responsabilidades asociadas a su puesta en ejecución. Pueden ser ejecutados en el futuro. Deben cubrir todo el espectro de los objetivos.

Sistema de Revisión.

Sistema que permite administrar el avance de los programas y proyectos y medir su grado de adecuación para alcanzar los objetivos.

Características: Responsabilidad de revisión claramente definida. Incluye la revisión de: - Status

- ✓ Avance
- ✓ Estandarización
- ✓ Problemas de implementación
- ✓ Recursos requeridos
- ✓ Acción correctiva

Principios.

Trilogía de la Calidad.-

Planeamiento de la Calidad.-

Definición.- El proceso para prepararse para alcanzar los objetivos de calidad.

Pasos.-

- 1.- Identificar a los clientes, internos o externos.
- 2.-Determinar las necesidades de los clientes.
- 3.-Desarrollar las características que deben poseer los productos (servicios) para satisfacer las necesidades de los clientes.
- 4.- Establecer metas de calidad que cumplan con las exigencias de los clientes y proveedores, al mínimo costo combinado.
- 5.- Desarrollar un proceso que pueda generar el producto así definido.
- 6.- Probar (auditar) la capacidad del proceso de cumplir con lo esperado.

Control de la Calidad

Definición.- El proceso de alcanzar los objetivos de calidad durante las operaciones.

Pasos.-

- 1.- Elegir qué controlar.
- 2.- Determinar las unidades de medición.
- 3- Establecer el sistema de medición.
- 4- Establecer los estándares de performance.
- 5.- Medir la performance actual.
- 6.- Interpretar la diferencia entre lo real y el estándar.
- 7.- Tomar acción sobre la diferencia.

Mejoramiento de la Calidad.

Definición.- El proceso para alcanzar niveles de performance sin precedente.

Pasos.-

- 1.- Probar la necesidad de mejoramiento.
- 2.- Identificar los proyectos concretos de mejoramiento.
- 3.- Organizar para la conducción de los proyectos.
- 4.- Organizar para el diagnóstico o descubrimiento de las causas.
- 5.- Diagnosticar las causas.
- 6.- Proveer las soluciones.
- 7.- Probar que la solución es efectiva bajo condiciones de operación.
- 8.- Proveer un sistema de control para mantener lo ganado.

Gestión de la Calidad: Deming y sus 14 puntos

- 1.- Crear constancia en el propósito para la mejora de productos y Servicios.
- 2.- Adoptar una nueva filosofía.
- 3.- Dejar de confiar en la inspección masiva.
- 4.- Poner fin a la práctica de conceder negocios con base en el precio únicamente.
- 5.- Mejorar constantemente y por siempre el sistema de producción y servicios.
- 6.- Instituir la capacitación.
- 7.- Instituir el liderazgo.
- 8.- Eliminar el temor.
- 9.- Derribar las barreras que hay entre las áreas.
- 10.- Eliminar los lemas, las exhortaciones y las metas de producción para la fuerza laboral.
- 11.- Eliminar las cuotas numéricas.
- 12.- Remover las barreras que impiden el orgullo por un trabajo bien hecho.
- 13.- Instituir un programa vigoroso de educación y recapitación.
- 14.- Tomar medidas para llevar a cabo la transformación.

Definición de Gestión de Calidad Deming

Es un sistema de medios para generar económicamente productos y servicios que satisfagan los requerimientos del cliente. La implementación de este sistema necesita de la cooperación de todo el personal de la organización, desde el nivel gerencial hasta el operativo e involucrando a todas las áreas.

Estados.-

- 1.- Orientada al producto.-

Inspección luego de producción, auditoria de los productos terminados y actividades de solución de problemas.

2.- Orientada al proceso.-

Aseguramiento de la calidad durante la producción incluyendo SPC y "foolproofing".

3.- Orientada al sistema.-

Aseguramiento de la calidad en todos los departamentos.

4.- Orientada al hombre.-

Cambio de la manera de pensar de todo el personal a través de educación y capacitación.

5.- Orientada a la sociedad.-

Optimización del diseño de productos y procesos para un funcionamiento más confiable y a menor precio.

6.- Orientada al costo.-

Función de pérdida de la calidad.

7.- Orientada al cliente.-

Despliegue de la función de calidad (QFD) para definir "la voz del cliente" en términos operacionales.

Benchmarking.

Definición.-

Es un proceso proactivo y positivo para cambiar las operaciones de forma estructurada para lograr una performance superior.

Pasos.-

1.- Conocer sus operaciones.

2.- Conocer a los líderes de la competencia.

3.- Establecer el método para medir la desventaja.

4.- Establecer cómo eliminar la desventaja.

5.- Lograr el compromiso de la alta administración.

6.- Comunicar a la organización.

- 7.- Lograr la participación de todos.
- 8.- Incorporar lo mejor de cada cual.
- 9.- Ganar superioridad.

Procesos.

- 1.- Identificar el aspecto-objetivo del Benchmarking.
- 2.- Identificar a las compañías comparativas.
- 3.- Determinar el método de colección de la data y Obtenerla.
- 4.- Determinar la desventaja actual en la performance.
- 5.- Proyectar los niveles futuros de performance.
- 6.- Comunicar lo obtenido para lograr el soporte general.
- 7.- Establecer los goles funcionales.
- 8.- Desarrollar los planes de acción.
- 9.- Implementar las acciones específicas y controlar el avance.
- 10.- Replantear el Benchmarking.

Comunicación.

El mensaje de la calidad total debe ser comunicado a tres audiencias que son complementarias entre sí :

- 1.- Trabajadores.
- 2.- Proveedores.
- 3.- Clientes.

- Despliegue de la Función de Calidad (QFD). Concepto complejo que provee los medios para traducir los requerimientos cliente en los apropiados requerimientos técnicos para cada etapa del desarrollo y manufactura del producto.

Conceptos.

Voz del cliente: Los requerimientos del cliente expresados en sus propios términos.

Características imagen : La expresión de la voz del cliente en lenguaje técnico que especifican la calidad requerida. Son las características críticas del producto final.

Despliegue de la calidad del producto: Actividades necesarias para traducir la voz del cliente en las características imagen.

Matrices de calidad: Matrices que permiten traducir la voz del consumidor en características del producto final.

Método.

Planificación.-

Principios.-

- 1- La calidad comienza con deleitar a los clientes.
- 2.-Una organización de calidad debe aprender como escuchar a sus clientes y ayudarlos a identificar y articular sus necesidades.
- 3.- Una organización de calidad conduce a sus clientes al futuro.
- 4.- Productos y servicios sin mácula y que satisfacen al cliente provienen de sistemas bien planificados y que funcionen sin fallas.
- 5.- En una organización de calidad: la visión, los valores, sistemas y procesos deben ser consistentes y complementarios entre sí.
- 6.- Todos en una organización de calidad, administradores, supervisores y operarios, deben trabajar en concierto.
- 7.- El trabajo en equipo en una organización de calidad debe estar comprometido con el cliente y el mejoramiento continuo.
- 8.- En una organización de calidad cada uno debe conocer su trabajo.
- 9.- La organización de la calidad usa data y el método científico para planear el trabajo, resolver problemas, hacer decisiones y lograr el mejoramiento.

10.- La organización de calidad desarrolla una sociedad con sus proveedores.

11.- La cultura de una organización de calidad sostiene y nutre los esfuerzos de mejoramiento de cada grupo e individuo.

Estrategia.-

1.-Reconocer la organización informal.

2.-Lograr el soporte activo de la masa crítica.

3.-No aplicar el temor ni la coerción para conseguir la transformación.

4.-Mantener el proceso fluido graduando el avance y combinándolo con sorpresas.

5.-Los esfuerzos para implementar el cambio deben ser asistidos y reforzados por la organización formal.

6.-Cuanto más profundo y extendido sea el cambio propuesto se hace más absolutamente indispensable una profunda comprensión y liderazgo activo de la alta administración.

CONCLUSIONES

1. El control externo y la amenaza de sanciones no son los únicos medios para obtener el esfuerzo necesario para la realización de los objetivos de la empresa.

2. El compromiso se efectúa en la medida que los resultados son recompensados, y la más importante de estas recompensas es la satisfacción del ego, que puede ser la consecuencia de los esfuerzos consagrados a la empresa.

3.- El individuo medio, en las condiciones deseadas, aprende no sólo a aceptar responsabilidades sino a buscarlas.

4. La capacidad de exhibir cualidades relativamente desarrolladas de imaginación, inventiva y de creatividad en la solución de los problemas de la organización está ampliamente extendida en la gente y no es escasa.

5. Según el control de la calidad, la Evaluación objetiva de todas las funciones y elementos requeridos para garantizar la calidad de los productos y servicios de la organización.

<http://www.monografias.com/trabajos/ctrolcali/ctrolcali.shtml>

Definición de medición del trabajo.

OCHO PASOS EN LA SOLUCION DE UN PROBLEMA

Humberto Gutiérrez Pulido (1998) Convencimiento. Muchos intentos de cambio fallan porque la alta dirección no está realmente convencida de la necesidad de cambiar. **Capítulo 12 (Pág. 234)**

El trabajo en equipo, la planeación y la objetividad son los elementos esenciales del CTC. En este capítulo veremos el ciclo PHVA, que es un procedimiento a seguir en la solución de problemas y en los proyectos de mejora, que integra los tres mencionados.

Los problemas de calidad que existen en las empresas, generalmente son bien conocidos, y aunque ya se han intentado corregirlos, estos permanecen mas o menos igual, y en ocasiones hacen crisis. Pareciera que los esfuerzos de mejora o de corrección no dan resultados: se dan casos de empresas que tienen un programa de control de calidad, no h resultado, pues aunque se intenta mejorar la calidad, no se refleja, no se refleja en un incremento en la productividad. Ambos aspectos son parte de un mismo asunto, que es la forma en que se trata de corregir un problema, ya que es frecuente que se caiga en alguno o varios de los siguientes errores.

- 1.- Se atacan los efectos y los síntomas y no se ve las causas de fondo de los problemas. Con la corrección de los síntomas tal vez se obtienen beneficios de corto plazo, pero el problema posiblemente se volverá a presentar, con lo cual crece la presión. Además, la capacidad para dar soluciones de fondo se va atrofiando. En estos casos, a veces el remedio es peor que la enfermedad.
- 2.- Se trata de resolver los problemas por reacción, por impulsos, corazonadas y regañños, no mediante un plan de solución soportado en métodos y herramientas de análisis. Las soluciones son las mismas de siempre pero, como dice Senge, el camino fácil lleva al mismo lugar.

3.- Los esfuerzos son aislados, no hay mejora continua. En ocasiones, cuando al resolver un problema se logra una mejora real, no es parte de un plan de mejoras a lo largo y ancho de la empresa.

4.- No se ataca lo realmente importante, sino más bien aspectos o problemas secundarios. No se tiene como sistema aplicar el principio de Pareto.

5.- Se cree que las soluciones son definitivas, nos “enamoramamos de las soluciones”, Se cae el conformismo y no se estandarizan soluciones ni se aplican medidas preventivas para que el problema no se vuelva a presentar y el avance logrado sea irreversible.

6.- No se sabe el impacto que tiene todo lo que se hace y se administrará según el resultado anterior. Por ello se siguen aplicando las mismas soluciones sin saber si se están atacando las verdaderas causas, y se administrara sin conocimientos de la variabilidad. Al no saber con objetividad el impacto real de una solución, lleva en ocasiones a que “nuestros problemas de hoy son nuestras soluciones de ayer”

7.- Se tiene creencias erróneas sobre cómo resolver problemas. Por ejemplo, la dirección de la empresa cree que no había problemas si todo el mundo hiciera bien su trabajo; también cree que los problemas se resuelven con la concientización de los empleados, y los que no se resuelven así entonces se corrigen con tecnología, o bien que la causa del problema está fuera del alcance de los involucrados. Sin embargo, los puntos anteriores ignoran que buena parte de los problemas se deben a la organización, la administración, los métodos de trabajo, la capacitación, los criterios de compras, el diseño de productos y sistemas y la manera de tomar decisiones.

CICLO PHVA

El ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar planes de mejora de calidad a cualquier nivel directivo u operativo. En este ciclo, conocido como el ciclo Shewhart, Deming o el ciclo de la calidad, se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (Planear), este se prueba en pequeña escala o sobre una fase de ensayo tal como ha sido planeado (Hacer), se supervisa si se obtuvieron los efectos esperados y la magnitud de los mismos

(Verificar) y, de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (Actuar), ya sea generalizando el plan si dio resultado y tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurando el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo.

La filosofía de este ciclo lo hace de gran utilidad para perseguir la mejora en cualquier etapa, y es imprescindible aplicarlo en el CTC. Para cumplir efectivamente el ciclo PHVA, las herramientas básicas son de gran magnitud. El ciclo PHVA se divide en ocho pasos.

Humberto Gutiérrez Pulido (1998) Capítulo 12 (Pág. 252-253)

Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un Problema

Etapas del Ciclo	Paso #	Nombre del Paso	Posibles Técnicas a usar
Planear	1	Encontrar un Problema	Pareto, Histograma
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cual es la causa más importante	Pareto.
	4	Considerar las medias remedios	Por qué.....necesidad Que.....objetivo Donde.....lugar Cuanto.....tiempo y costo Como.....plan
Hacer	5	Poner en práctica las medias remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los

			afectados
Verificar	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto
Actuar	7	Prevenir la recurrencia del mismo problema	Estandarización, inspección, supervisión
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo a futuro

1.5. Metodología.

La metodología a seguir será la siguiente:

- **Método de la entrevista.-** se realizará entrevistas con el gerente del departamento de Producción y con el coordinador del mismo departamento para identificar rápidamente los posibles problemas sus posibles causas y efectos que están afectando a la producción.
- **Método de la observación.-** Observaremos la producción y analizaremos cada proceso para determinar las posibles bajas que conlleven a tener los problemas actuales en la producción.
- **Método Estadístico.-** Aplicaremos métodos estadísticos que nos ayudaran a saber con qué frecuencia se suscitan más los fallos en la producción, y luego presentaremos posibles soluciones para mejorar el rendimiento del proceso productivo.

Para obtener la información secundaria, se procederá a buscar en los informes o reportes de producción; en los cuales se detallen los problemas que se hubieran presentado.

Para el diagnostico, se utilizaran los métodos: Histórico, analítico y sistemático valiéndose de técnicas de recopilación de datos mediante encuestas.

Se realizaran diagramas de Pareto para demostrar el porcentaje de la incidencia de los problemas.

Además se utilizaran:

Diagrama de Causa – Efecto.- Se utilizará para analizar todas las causas y sub-causas que conllevan a los actuales Problemas

Diagrama de Pastel.- Se utilizará para analizar las cantidades y porcentajes de cada uno de los problemas, también se utilizaran para las graficar las estadísticas en las ventas, en la representación grafica del porcentaje de los productos no conformes durante un mes.

Diagrama de Flujo.- Este diagrama se utilizara para ver los procesos paso a paso de una manera clara y sencilla.

Diagrama de Operaciones.- Se utilizara para ver los pasos de los procesos.

Matriz Foda.-En este Grafico se mostrara las debilidades y amenazas, como también todas sus fortalezas y oportunidades que tiene la empresa en los actuales momentos.

1.6. Facilidades de Operación.

1.6.1. Terreno Industrial.

PORCONECU Cuenta con un terreno propio con una extensión de **7.000 m2** que se distribuyen estratégicamente en:

Área de Espuma.

Se subdivide en bodegas de materia prima y bodegas de producto terminado taller mecánico, área de compactadoras, almacenamiento de desperdicio.

Área de película.

Se subdivide en bodegas de materia prima y bodegas de producto terminado taller mecánico, almacenamiento de desperdicio. Área de extrusoras, Áreas de Selladoras.

Área de Perfiles.

Se subdivide en bodegas de materia prima y bodegas de producto terminado taller mecánico, área de compactadoras, almacenamiento de desperdicio.

Con respecto a la maquinaria a continuación se detalla.

CUADRO # 1

DESCRIPCION DE MAQUINARIA EN EL AREA DE ESPUMA

MAQUINA	DESCRIPCION	MARCA	PAIS ORIGEN	DATOS TECNICOS
PITAC	Injectora de gran capacidad realiza rollos de polietileno.	PITAC	CHINA	Motor Marca TECO 3Ph V220 60HP Motor Marca TECO 3Ph V220 75HP Motor Marca MILTON ROY 3Ph V220 Motor Marca TECO 1Ph V220 7.5HP AMP 11.5 RPM 1750
WEIST	Cortadora de polietileno realiza cortes de medidas ajustables según las exigencias del diente.	PITAC	CHINA	Motor Marca GE 1Ph V220
PLAZA	Cortadora de polietileno con más capacidad que la WEIST.	PLAZA	BRAZIL	Motor Marca GE 1Ph V220
K5	Troqueladora, es capaz de realizar cortes de hasta 5 láminas de polietileno.	K5	BRAZIL	
HECTOR 1	Troqueladora, al igual que K5.	ROBOKOT	ECUADOR	

Fuente: Departamento de producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CUADRO # 2

DESCRIPCION DE MAQUINARIA EN EL AREA DE PELICULA

(SELLADORAS)

MAQUINA	DESCRIPCION	MARCA	PAIS ORIGEN	DATOS TECNICOS
INDEMO 1,2,3	Selladora de fundas de fondo y lateral.	INDEMO	BRAZIL	2 Motores SIEMENS RPM 1725 1/2Hp V220 Amp 3,9 50HZ
SCHJELDAHL	Selladora de fundas de fondo y lateral.	SCHJELDAHL		Motor LG RPM 1730 Modelo KMI – 02HN1 V220 Amp 6,4 Motor GE RPM 1730 V220 50 – 60 HZ
NPU	Selladora de fundas de fondo y lateral.	NPU	BRAZIL	2 Motores SW RPM 1140 Motor 220v Rpm 629 SW Motor Principal SW Rpm 1140 V220 Amp 10
PARKINS	Selladora de fundas de fondo para plásticos de mayor densidad.	PARKINS	CHINA	Modelo BJAFTS V220 HZ 60 motor 2Hp.
ESTRELLA 1,2	Cortadoras de plástico, para alta y baja densidad			Motor marca DEMAG RPM 1715 V220 Amp 14,8 60Hz

Fuente: Departamento de producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CUADRO # 3

**DESCRIPCION DE MAQUINARIA EN EL AREA DE PELICULA
(EXTRUSION)**

MAQUINA	DESCRIPCION	MARCA	PAIS ORIGEN	DATOS TECNICOS
EXTRUSORA 2	Extrusora de película de soplado de plástico, capaz de realizar la fundición del material virgen.	INDEMO	ESPAÑA	
EXTRUSORA 4	Extrusora de película de soplado de plástico, capaz de realizar la fundición del material virgen.	INDEMO	BRAZIL	
EXTRUSORA 5	Extrusora de película de soplado de plástico, capaz de realizar la fundición del material virgen.	INDEMO	BRAZIL	Motor serie EXT – 05 – 97 V220 Amp 3Ph

Fuente: Departamento de producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CUADRO # 4

DESCRIPCION DE MAQUINARIA DE COMPACTADORAS

MAQUINA	DESCRIPCION	MARCA	PAIS ORIGEN	DATOS TECNICOS
COMPACTADORA 1	Esta máquina es capaz de moler el material sobrante de la producción, esta es utilizada para material sucio. (llega de fuera de la planta)	WEG	BRAZIL	Motor marca WEG RPM 1715 V220 3PH
COMPACTADORA 2	Esta máquina es capaz de moler el material sobrante de la producción, esta es utilizada para material limpio	WEG	BRAZIL	Motor marca WEG RPM 1715 V220 3PH

COMPACTADORA 3	Al igual que la extrusora 1 Esta máquina es capaz de moler el material sobrante de la producción, esta es utilizada para material sucio. (llega de fuera de la planta	WEG	BRAZIL	Motor marca WEG RPM 1715 V220 3PH

Fuente: Departamento de producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

1.6.2. Recursos Humanos.

Actualmente **PORCONECU** cuenta con 70 empleados de los cuales 52 son obreros y 18 pertenecen al personal administrativo.

1.6.3. Recursos Financieros

Dentro del plan económico los Recursos de **PORCONECU** son manejados a través de sus acciones, activos fijos, y patrimonio como son:

- Vehículos, Camiones
- Maquinarias y equipos para la producción
- Terrenos
- Edificios

1.6.4. Seguridad Industrial.

La empresa tiene un sistema de seguridad industrial de acuerdo a los más altos requerimientos ante una situación de peligro que amenace con la vida de alguno de sus colaboradores o que tiente con la seguridad de sus instalaciones.

Tiene implementado sistemas de control contra incendio y evacuación que están muy bien distribuidos estratégicamente en las 3 plantas.

- Extintores de PQS (Polvo químico seco), y CO2 consta con 14 unidades aproximadamente
- Salidas y planes de emergencia.



Se ha podido observar que en las plantas que el personal está muy expuesto a ruidos demasiados altos y temperaturas altas y vapores de los plásticos en las compactadoras.

Existen extractores de aire los cuales varios están fuera de servicio.

Las señales de evacuación están un poco deterioradas. El personal si ha sido capacitado para reaccionar ante cualquier situación de peligro.

1.7 Mercado

1.7.1. Mercado Actual.

PORCONECU, Elabora sus productos para el consumo industrial y por tal razón son distribuidos de tal forma que no intervienen distribuidores, la entrega es directa, poseen un segmento de mercado de especialista. Sus productos llegan todo el Ecuador.

La empresa siempre está en constante preocupación por la calidad de sus productos, es decir se tiene una política de mejora continua.

CUADRO # 5

PRINCIPALES CLIENTES PORCONECU	
INDUSTRIAS UNIDAS	AQUAMAR
IMP. EL ROSADO	EMPAQUIM
MARJORIE ANDRADE	FUPORDI
PROFRUTAS	MABE
PUNCAISA	LAB. QUIROZ
RAVCORP	VECONSA
ALQUIMIA MARINA	ECUACOCOA

Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

1.7.2. Incursión con el mercado (análisis de los competidores).

Dentro de la incursión del mercado se investigo que es casi imposible saber con precisión o con exactitud la posición del líder y de los retadores o seguidores en este mercado muy competitivo. Pero tenemos a las principales empresas productores de los mismos productos que PORCONECU entre ellas encontramos a las mejores posicionadas en el mercado como:

En la línea de espuma los competidores más directos son:

- POLYLON
- BASMRHER
- ADEHPLAST
- MAGREV
- PLASTIQUIL

En la línea de película u fundas los competidores más directos son:

- TRILEX
- PLASCA

En la línea de Perfiles los competidores más directos son:

➤ SUNCHODEZA

1.7.3. Análisis de las Estadísticas de Ventas.

PORCONECU S.A. En lo que respecta a las estadísticas de ventas se dieron los siguientes resultados en 3 últimos periodos.

En total se vendieron 2057.33 Kg de Polietileno los cuales fueron repartidas en las 3 área que tiene.

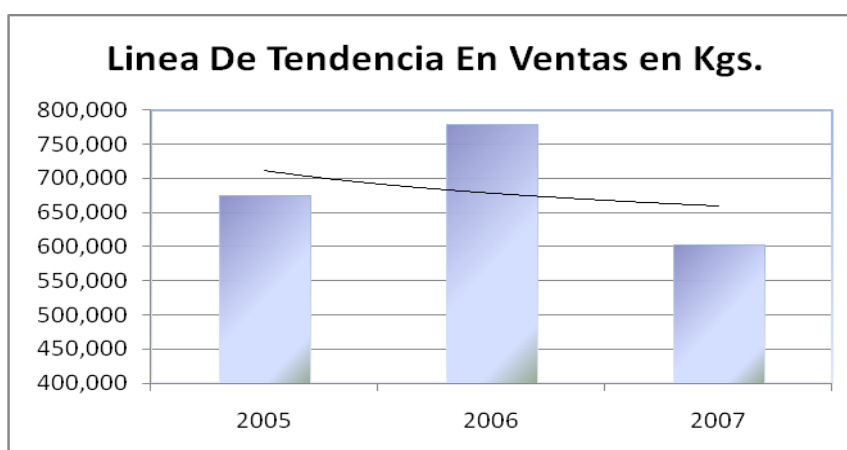
CUADRO # 6
PRODUCCION ANUAL DE VENTA EN Kg.

Año	Cantidad Kg.	Promedio Mensual	Porcentaje (%)
2005	675,3	56,275	32,82
2006	779,2	64,93	37,87
2007	602,83	50.24	29,30
Totales	2057,33	171.44	100,00

Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

GRAFICO # 1



Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

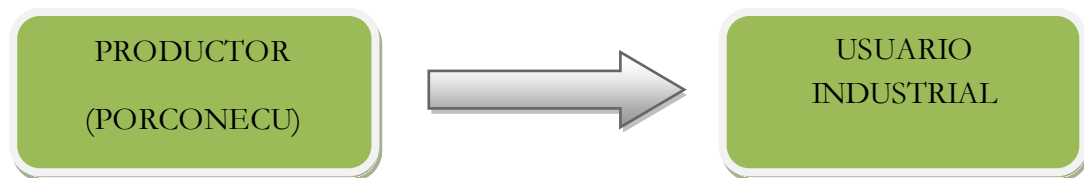
Como Podremos observar la línea de tendencia tiene una ligera decaída en relación al año 2006 que las ventas fueron muy superiores, se pudo averiguar en el departamento de ventas que la línea de tendencia en ventas es positiva porque se han incrementado las ventas en lo que va este año.

1.7.4. Canales De Distribución.

PORCONECU Tiene el siguiente canal de distribución.

Productor – Usuario Industrial (Cliente)

GRAFICO # 2



Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Por lo tanto podremos observar que la entrega es totalmente directa hacia los clientes, no existen intermediarios para la entrega de los productos.

CAPITULO 2

2.1. Distribución de la Planta

La empresa PORCONECU Está distribuida de la siguiente manera.

Área de espuma

En esta área se elaboran productos como los rollos de polietileno. Y sus productos derivados con medidas requeridas por el cliente. Medidas que varían en largo ancho y espesor.



En esta sección de la planta se llevan a cabo diferentes procesos tales como:

Selección del material

Mezclado del material en la tolva

Fundición de material en maquina inyectora

Solidificación y traslado del material

Enrollado del producto

Corte del producto

Traslado a las bodegas

Área de películas

En esta área se encuentran la línea de elaboración de productos de fundas y de la misma manera sus medidas varían de acuerdo a las medidas o exigencias requeridas por los clientes. Por lo tanto no se tienen productos con medidas estándares.



En esta sección de la planta se llevan a cabo diferentes procesos tales como:

- Selección del material
- Mezclado del material en la tolva
- Fundición de material en maquina extrusora
- Traslado del material hacia rodillos
- Enrollado del producto
- Corte del producto
- Traslado a las selladoras

Cortado del material

Empacado

Traslado a bodegas

Área de perfiles

En esta área se elaboran productos como los perfiles a continuación se detallan los procesos que intervienen para la elaboración de los productos mencionados.

Inspección del material

Selección del material

Cortado en partes pequeñas

Llevado a las compactadoras

Molido en compactadoras

Ensacado del material molido

Traslado al área de fundición

Fundición

Corte del perfil

Traslado a bodega

2.2. Descripción del proceso

Para este trabajo se ha tomado como referencia solo el área de perfiles; debido que en esta área es más evidente la no muy buena calidad de la materia prima y esto conlleva a que se eleve el tiempo de trabajo debido al reproceso que se produce, y como consecuencia el recargo de horas extras en los mismos. De tal manera que si se realiza un buen análisis en el área de perfiles, se estaría mejorando la productividad de dicha área.

La descripción del proceso de dicha área la detallamos a continuación:

Almacenamiento y selección de la materia prima.

La materia prima es depositada en un área de almacenamiento en donde se realizan inspecciones y selección del material para los siguientes procesos, en la selección una persona se encarga de seleccionar el material de más alta densidad que es el material más idóneo para la fabricación de perfiles.

Se ha podido observar que no se realizan pruebas para la selección de los materiales

Transporte del material seleccionado

Una vez seleccionado el material más apto es llevado al área de las compactadoras.

Compactado o aglutinado

En esta sección el material es compactado o aglutinado están dos operadores alimentando las dos compactadoras, esta operación consiste en que el material introducido es totalmente molido dejando en pequeños gránulos que son ensacados para ser trasladado a bodega.

Ingreso a bodega

Este material salido de las compactadoras es ingresado a bodega con la finalidad de tener cuentas claras y precisas de cuanto material es aglutinado. Este material es trasladado en sacos de 23kilos, Después de estar en bodega es entregado a un operario para ser llevado a otra área.

Mezclado y pesado

Una persona es encargada de retirar el material en bodega para ser llevado a una maquina mezcladora y ser pesado este saco debe tener un peso aproximado a los 23kilos.

El material pesado es ingresado a una maquina calentadora este proceso dura alrededor de 10 minutos. Aquí se le incrementa la temperatura hasta unos 135 grados centígrados.

Luego es retirado de la maquina calentadora y es dejado el material por un lapso de tiempo de 30 minutos, luego es recalentado nuevamente por un corto tiempo de 2 minutos.

Extrusión

El material pre calentado es trasladado a una maquina extrusora donde es fundido una temperatura inicial de 135 grados C a la mitad del proceso baja a una temperatura de 40 C y al final asciende nuevamente hasta alcanzar una temperatura de 160 grados C y este material es empujado y pasa por una tina de enfriamiento a base de agua donde la temperatura del agua es 24 grados C donde el material pierde temperatura rápidamente para ser cortado a medidas requeridas por los clientes.

Traslado de material

Una vez cortado el material a las mediadas requeridas por los clientes también es armado todos los perfiles en paquetes y cantidades determinadas por los mismos clientes, luego es llevado para determinar su peso, en la bodega es pintada una cara de los perfiles de color amarillo claro, después de esto se llevan a la bodega donde se espera la retirada del producto por los clientes.



Agua utilizada en el proceso

Dentro del proceso de perfiles se utiliza agua, el agua circula por las diferentes extrusoras, esta agua realiza el trabajo de quitar calor o al menos baja la temperatura a los perfiles rápidamente, el liquido enfriador es llevado por medio de canales hacia una torre de enfriamiento q hace caer el liquido enfriador en forma de lluvia, y un ventilador hace el trabajo de pasar aire del ambiente por medio de las gotas de lluvia enfriando de esta manera el agua que ha salido del proceso.

Esta agua es enviada por bombas que la hacen re circular nuevamente por todo el sistema de enfriamiento que va desde la salida de la bomba pasa medio de tuberías hasta llevar a las tinas de enfriamiento donde entra en contacto con los perfiles recién fundidos y por medio de canales regresa nuevamente a un reservorio donde completa el ciclo.

2.2.1. Análisis del Proceso

Diagrama de Flujo de Proceso

En el diagrama de flujo podemos observar el tiempo, la secuencia de los procesos en la elaboración de los perfiles, donde se observa cada una de las operaciones, transportes, inspecciones, almacenamientos, y tiempos improductivos además demoras que sufre todo el proceso. (**ANEXO 3**)

Para este análisis se realizo al proceso de fabricación de los perfiles de medida tomando como base la extrusora # 1.

La velocidad máxima de producción de esta extrusora es de 1perfil/33seg.

Diagrama de Flujo de Operaciones

En este diagrama se detallada cada una de las operación es e inspecciones que se desarrollan a lo largo del proceso de los perfiles. (**ANEXO 4**)

Este análisis se lo tomo en consideración para la fabricación de perfiles de medida de 192cm de largo 9cm de ancho y 4mm de espesor tomando como base la extrusora 2 y en las maquinas compactadoras tomando como referencia al tiempo en aglutinar 23Kgs. De plástico hasta su proceso final y traslado a bodegas.

2.2.2. Análisis del Recorrido

La materia prima es dejada en un área de pre-selección donde un obrero separa el plástico de alta y baja densidad.

Luego es transportado hacia las compactadoras donde 2 obreros se encargan de aglutinar el plástico.

Luego es transportado hacia el área de las extrusoras donde otro obrero recibe los sacos del material aglutinado. Donde los sacos pesan entre 22Kgs y 23Kgs. Es pesado y colocado en la maquina calentadora, esta máquina eleva la temperatura del plástico alrededor de 65 grados centígrados.

Después es llevado a la extrusora donde otro obrero es el encargado de alimentar la extrusora por la tolva.

Una vez que los perfiles salen es cortado por una máquina automática y este le da la medida del largo.

Luego es llevado para ser pesado y pintado una cara del perfil.

Después es llevado a la bodega donde será embalado y de ahí saldrá en los camiones para ser repartidos.

Este diagrama es de vital importancia porque aquí se detallan los recorridos de la materia prima, hasta su fase final donde se obtiene el producto terminado.

(ANEXO 5)

2.3. Planificación de la Producción (MRPII)

PORCONECU Lleva su programación en su producción mediante las ordenes emitidas por el departamento de ventas.

Y los pasos para la producción son los siguientes.

- El departamento de ventas emite el pedido hacia la jefa de producción
- La jefa de producción recepta el pedido e inmediatamente realiza cálculos para poder determinar el tiempo necesario para poder cumplir con dicha orden.
- Se verifica la cantidad de materia prima en bodega.
- Se emite la orden de producción
- Se envía la orden de producción a la planta.
- El departamento de producción emite una orden de pedido de materiales a bodega
- El obrero procede a ingresar los datos de las producciones diarias en su formato donde esto será revisado por la jefa de Producción.

2.3.1. Análisis de la capacidad de Producción

PORCONECU en su línea de producción de perfiles cuenta con dos extrusoras.



En la ilustración podemos observar una línea de las 2 existentes:

Para el cálculo de la capacidad de producción se tomo los tiempos de cada extrusora para la elaboración de los perfiles.

Para la extrusora 1 la velocidad media para producir 1 perfil de alrededor de 560 gramos se tarda 33 segundos.

Para tomar este tiempo como base se hizo pruebas de muestreo con el corte de 50 perfiles dando como resultado 33 segundos/1 perfil

Capacidad de producción de extrusora 1

1 PERFIL 33 Segundos.

X 60 Segundos

Resolviendo el caso

$$x = \frac{1 \text{ Perfil} \times 60 \text{ seg}}{33 \text{ seg.}}$$

$$x = 1.8181 \frac{\text{Perfiles}}{\text{minuto}}$$

$$x = 1.8181 \frac{\text{Perfiles}}{\text{minuto}} \times 60 \text{ minutos}$$

$$x = 109.086 \frac{\text{Perfiles}}{\text{hora}}$$

$$x = 109.086 \frac{\text{Perfiles}}{\text{hora}} \times 24 h$$

$$x = 2618.064 \frac{\text{Perfiles}}{\text{día}} \times 24 \text{ Días Laborables en el mes}$$

62.833,536 *Perfiles / mes*

Para la extrusora 2 la velocidad media para producir 1 perfil de alrededor de 560 gramos se tarda 29 segundos.

Capacidad de producción de extrusora 2

1 PERFIL 29 Segundos.

X 60 Segundos

Resolviendo el caso

$$X = \frac{1 \text{ Perfil} \times \cancel{60 \text{ seg}}}{\cancel{29 \text{ seg}}}$$

$$x = 2.0689 \frac{\text{Perfiles}}{\text{minuto}}$$

$$x = 2.0689 \frac{\text{Perfiles}}{\text{minuto}} \times 60 \text{ minutos}$$

$$x = 124.137 \frac{\text{Perfiles}}{\text{hora}}$$

$$x = 124.137 \frac{\text{Perfiles}}{\text{hora}} \times 24 \text{ h}$$

$$x = 2,979,31 \frac{\text{Perfiles}}{\text{dia}} \times 24 \text{ Días Laborables en el mes}$$

$$x = 71.503,44 \text{ Perfiles / mes}$$

Sumando la Producción de las 2 Maquinas:

Producción mensual de maquina 1 + Producción mensual de maquina 2

$$62.833,536 \text{ Perfiles / mes} + = 71.503,44 \text{ Perfiles / mes}$$

$$134.336,98 \text{ Perfiles / mes}$$

2.3.2. Análisis de la Eficiencia (Mensual o Anual)

Para este análisis se ha tomado como referencia la producción de todo el mes de septiembre del presente año, cabe indicar que para este análisis se tomo los dos turnos.

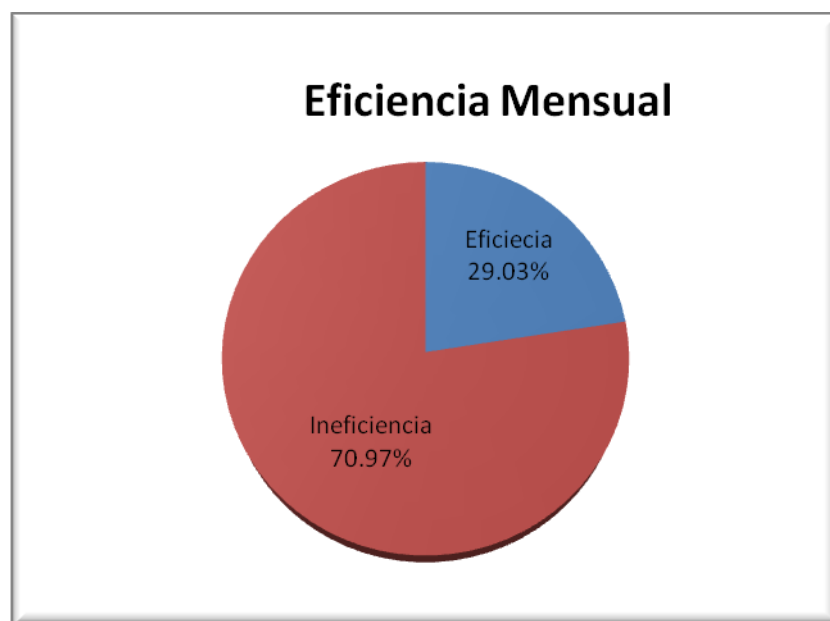
Con estos datos se procederá a calcular la eficiencia en relación de los productos conformes y no conformes.

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Capacidad Utilizada}}{\text{Capacidad Instalada}} \times 100$$

$$\text{EFICIENCIA} = \frac{39.007 \text{ Kgs}}{134.336,98 \text{ Kgs}} \times 100$$

$$\text{EFICIENCIA} = 29.03 \%$$

GRAFICO # 3



En el grafico se analiza claramente la Eficiencia y la Ineficiencia de la línea de Extrusión de perfiles, la Eficiencia de la Producción es de 29,03% y la Ineficiencia es de 70,97 %. Esto se da por que siempre se está trabajando con una sola extrusora.

2.3.3. Análisis de los costos de Producción

Se realizó una investigación de los precios y costos en Porconecu S.A. donde el jefe de planta brindó una lista de los costos de la materia prima y el sueldo de los obreros como también el precio unitario de los perfiles.

Costo de la Mano de Obra

El sueldo de un Obrero es de \$220 mensuales

Para el cálculo de la mano de obra por hora se realizó el siguiente cálculo.

$$\text{Costo de Mano de obra diario} = \frac{\$ 220}{30 \text{ Días}}$$

$$\text{Costo de Mano de obra diario} = \$ 7.33$$

$$\text{Costo de Mano de obra por hora} = \frac{\$ 7.33}{12 \text{ Horas}}$$

$$\text{Costo de Mano de obra por hora} = \$ 0.611$$

Costo de la Materia Prima

Cabe recalcar que este precio es para el plástico de alta densidad y sucio. La materia prima utilizada no es plástico limpio puro y virgen.

Este Precio en Kilogramos sería de:

$$1 \text{ Kilo} = \$ 0.41$$

Calculo del margen de Utilidad

Para este cálculo se tomarán varios parámetros como el costo de la materia prima, sueldo de los obreros y el precio de venta por cada kilogramo de perfil.

El precio de venta por cada perfil es:

$$\$ 0.62 \text{ c / perfil}$$

2.4. Análisis FODA

El siguiente análisis se tomara referencias tales como geográficas, personal calificado, distancia de las instalaciones etc.

Se detallaran las principales amenazas, como también sus oportunidades, fortalezas y debilidades

CUADRO # 7

FORTALEZAS	DEBILIDADES
➤ Conocimiento del Mercado	➤ Poco espacio en la Planta
➤ Marca Posesionada	➤ Ubicación Geográfica
➤ Personal Capacitado	➤ Fuerza Económica
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
➤ Crecimiento de nuevos mercados	➤ Aparición de nuevas empresas plásticas
➤ Competencia en decadencia en varios sectores del mercado	➤ Precios Bajos de la competencia
➤ Mala calidad de la competencia en sus productos	➤ Competencia con tecnología

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

2.4.1. Matriz de FODA

Una vez ordenados los factores que tienen relación en nuestro análisis FODA procederemos a relacionar las diferentes estrategias que nos ayuden a minimizar las restricciones que no permiten que PORCONECU eleve su nivel de productividad.

En el siguiente cuadro se detallara las diferentes estrategias de una matriz FODA. En relación a los múltiples problemas y amenazas externos e internos de la empresa.

CUADRO # 8

MATRIZ FODA			
FACTORES EXTERNOS	FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS ➤ Conocimiento del Mercado ➤ Marca Posesionada ➤ Personal Capacitado	DEBILIDADES ➤ Poco espacio en la Planta ➤ Ubicación Geográfica ➤ Fuerza Económica
OPORTUNIDADES ➤ Crecimiento de nuevos mercados ➤ Competencia en decadencia en varios sectores del mercado ➤ Mala calidad de la competencia en sus productos		Estrategia FO ➤ Introducción de nuevos Productos ➤ Expansión de la marca a nuevos clientes ➤ Introducción de nuevas marcas en nuevos mercados	Estrategia DO ➤ Ampliación de la Planta ➤ Implementación de Dep. de control de calidad.
AMENAZAS ➤ Aparición de nuevas empresas plásticas ➤ Precios Bajos de la competencia ➤ Competencia con tecnología		Estrategia FA ➤ Posicionamiento de la marca ➤ Realizar estudio de precios	Estrategia DA ➤ Reducir costos de fabricación ➤ Incentivos a operadores ➤ Comprar maquinaria con nuevas tecnologías.

Fuente: Departamento de Ventas

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CAPITULO 3

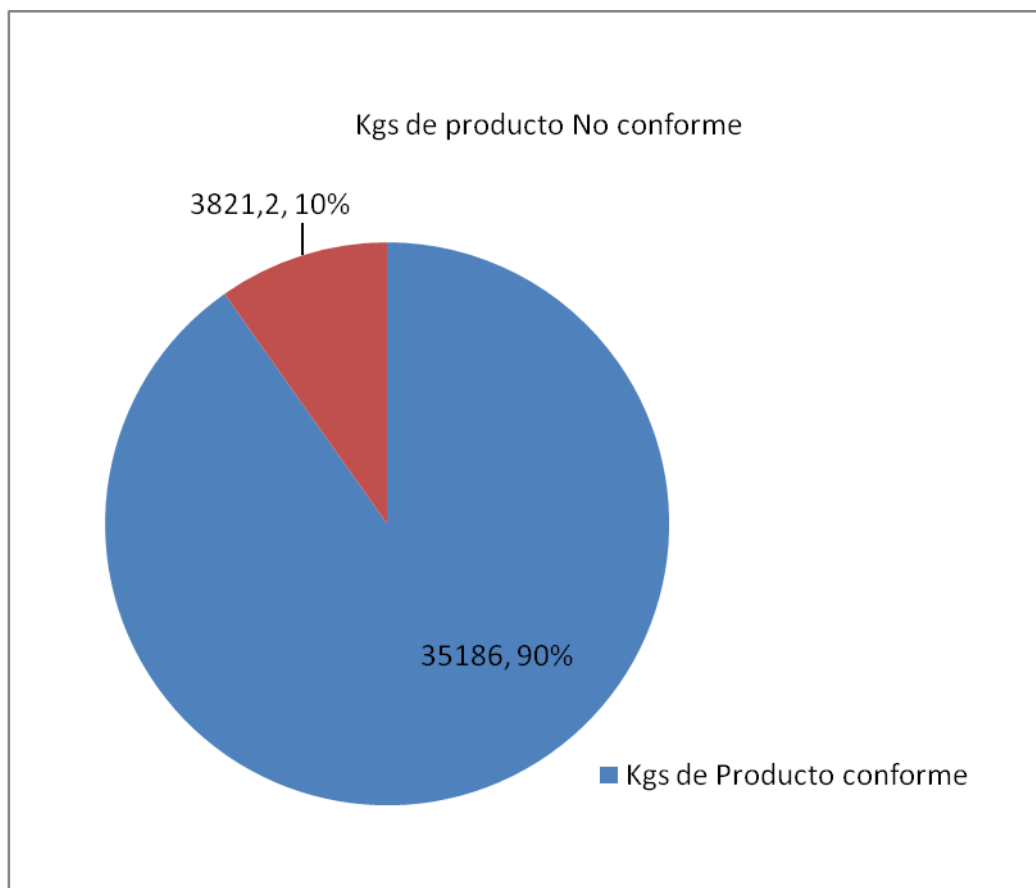
Análisis de los Problemas

3.1. Registro de los problemas que afectan al proceso de producción.

Se ha podido detectar varios inconvenientes que afectan al proceso productivo y a la real capacidad de producción.

En el siguiente cuadro podremos darnos cuenta de la cantidad de productos conformes y no conformes que vuelven al re-proceso en relación a 2 turnos diarios.

GRAFICO # 4



Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Este análisis fue tomado durante un mes entero en los 2 turnos diarios. **(VER ANEXO 6).**

Los Problemas que mayor incidencia que afectan al proceso de perfiles son:

Materia prima aceitosa, arenosa o totalmente sucia.

Mala trituración de perfiles en reproceso (hecho bola)

Pequeñas piedras en el plástico

Material con demasiada humedad.

Esto conlleva a un alto porcentaje de reproceso del Scraps.

Paradas no Programadas

Fallas de equipos

Fallas eléctricas

Fallas de bombas de agua

Falla de cortadora de perfiles

Problema de productos terminados

Producto terminado con huecos

Producto terminado con torceduras (perfiles doblados)

Defectos en las medidas o espesor del perfil



3.1.1. Análisis de los problemas que afectan al proceso Productivo

Uno de los principales problemas en la línea de perfiles es el alto porcentaje (10%) en el reproceso del Scraps.

Esto radica en que la empresa no cuenta con un control de calidad y este problema origina grandes pérdidas por desperdicio o reproceso del Scraps.

En la empresa no existe un debido control en la selección de la materia prima para poder seleccionar el material lleno de impurezas como arena, aceite o cartón o trozos pequeños de madera que son los principales causantes del alto reproceso del Scraps.

Con el tipo de problemas no programados es muy difícil o casi imposible erradicarlos por completo.

Fallas como los cortes eléctricos podrían ser manejadas con una planta eléctrica propia, pero fallas como las de tipo mecánico como fallas en la cortadora o en las bombas de agua con problemas inesperados que se dan.

3.2. Índice de Rechazos, Tipos de defectos y desperdicios

PORCONECU S.A. en su línea de producción de perfiles lleva un control de los kilos de material que son utilizados para la producción.

Estos kilos de material se dividen en kilos de los productos conformes y los kilos de productos no conformes.

Productos conformes.

Son aquellos kilogramos que no vuelven a ser reutilizados en el proceso. Y que al salir de la extrusora son calificados como productos en excelentes condiciones para ser llevados a la bodega.

Productos no conformes.

Son aquellos kilogramos que no vuelven a ser reutilizados en el proceso. Y que al salir de la extrusora son calificados como productos que tienen que volver a ser re-procesados.

A continuación un cuadro del resumen del reporte de los turnos en 10 días.

CUADRO # 9

RESUMEN DE REPORTES EN 10 DIAS

	Turno 1 Kg	Turno2 Kg	Total día	Scraps Turno 1 Kg	Scraps Turno 2 Kg	Total Scraps Kg
1	739,7	815,9	1555,6	58,5	77,2	135,7
2	737,2	840,8	1578	31	73,2	104,2
3	682,6	875,4	1558	38	41,3	79,3
4	651,4	853,6	1505	108	65	173
5	597,2	598,8	1196	73,3	90,2	163,5
6	516,1	1005,9	1522	140	95,8	235,8
7	685	846,2	1531,2	76,3	105,2	181,5
8	523,5	589,5	1113	70	82,2	152,2
9	709,9	916	1625,9	78,2	105,2	183,4
10	738,1	935,2	1673,3	120	122,3	242,3

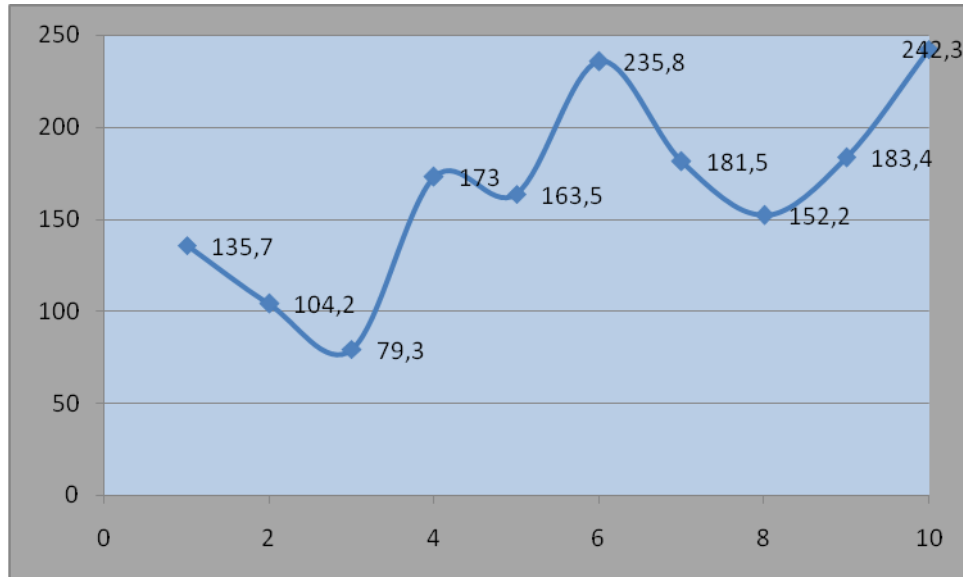
Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

El promedio de Scraps diario es de 165.09 Kgs

GRAFICO # 5

RESUMEN DE REPORTES EN 10 DIAS



Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Se lleva un control en los 2 turnos diarios y estos son llevados al departamento de producción donde se lleva un registro mensual de los kilos de los perfiles conformes y no conformes. **(VER ANEXO 6).**

Lista de los defectos de los perfiles

Medidas con Defectos.- son aquellas medidas que se dan por defectos en las extrusoras.

Porosidad.- Estos defectos se dan cuando el material tiene pequeñas cantidades de arena o aceite y materiales extraños.

Torceduras en el Material.-Estos Defectos se dan cuando la temperatura y la densidad del material no están en su punto.

En el siguiente cuadro se observara el índice de rechazos de productos durante todo el mes de Septiembre.

CUADRO # 10

INDICE DE RECHAZO MENSUAL

Tipos de Causas	Total de Kilos/mes Producto-conforme	Total de Kilos/mes Producto-no conforme
Medidas con Defectos		
Porosidad		
Torceduras en el Material		
	35186	3821,2

Fuente: Registro de Producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Índice de Rechazos= Kilogramos Rechazados / Kilogramos Producidos

Índice de Rechazos= 3821,2 / 35186

Índice de Rechazos= 10.86 %

Este es un verdadero indicador de los problemas existentes en la línea de Perfiles.

Teóricamente podremos decir que de cada 100 perfiles casi 11 perfiles salen con defectos.

Para este cálculo se tomo en consideración todo un mes de producción con 2 turnos diarios para poder obtener una promedio bastante cierto.

3.3. Análisis de Pareto según frecuencias del numeral 3.2

Para este análisis se va a tomar en consideración el problema del excesivo reproceso del Scraps, que representa el 10% de la producción total como promedio, se ha tomado como base para este estudio toda la producción de Septiembre (**VER ANEXO 6**), será de análisis el problema de Productos terminados

Análisis de las causas del problema analizar:

Problema:

Alto Porcentaje de Rechazo de Productos Terminados

A continuación se detallara las causas más primordiales y su incidencia y que son las causantes de los desperfectos de los Perfiles al final de la línea de extrusoras

CUADRO # 11

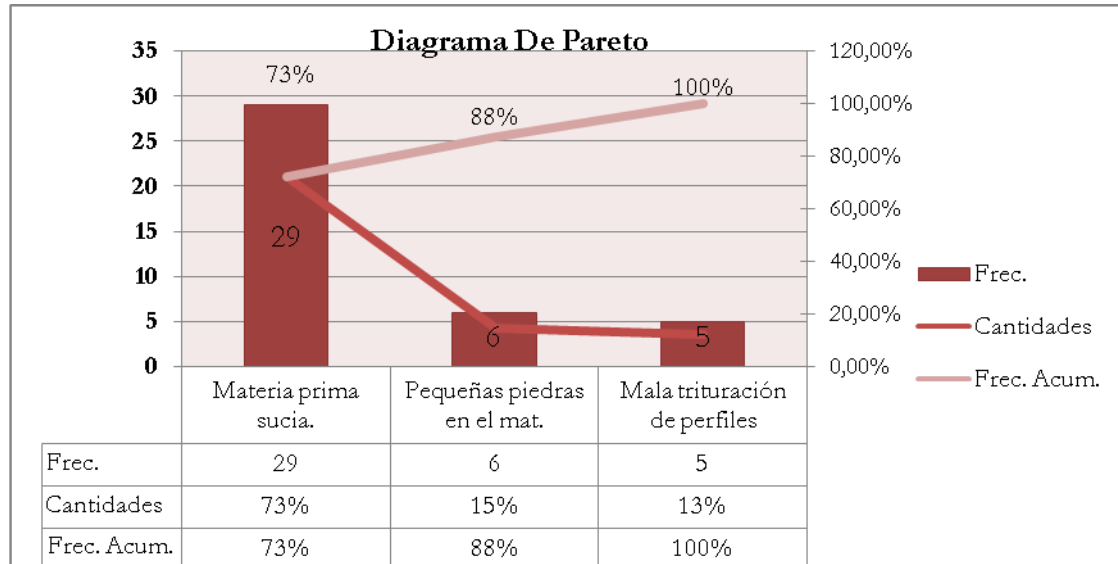
TABLA DE CAUSAS Y FRECUENCIAS DEL PROBLEMA 1

DIAGRAMA DE PARETO			
CAUSAS	CANTIDADES	PORCENTAJES	%ACUMULADOS
Materia prima sucia.	29	73%	73%
Pequeñas piedras en el mat.	6	15%	88%
Mala trituración de perfiles	5	13%	100%
SUMA	40	100%	

Fuente: Anexo # 7

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

GRAFICO # 6

DIAGRAMA DE PARETO DEL PROBLEMA

Fuente: Cuadro # 11

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Analizando el Diagrama De Pareto podremos decir que la causa principal es:

- Material demasiado sucio
- Pequeños materiales como piedra, madera, cartón etc.

3.3.1. Análisis por tipo de problemas (Defectos)**Alto Porcentaje de rechazos de Productos Terminados**

A continuación se detallara las causas más primordiales y su incidencia y que son las causantes de los desperfectos de los Perfiles al final de la línea de extrusoras:

CUADRO # 12

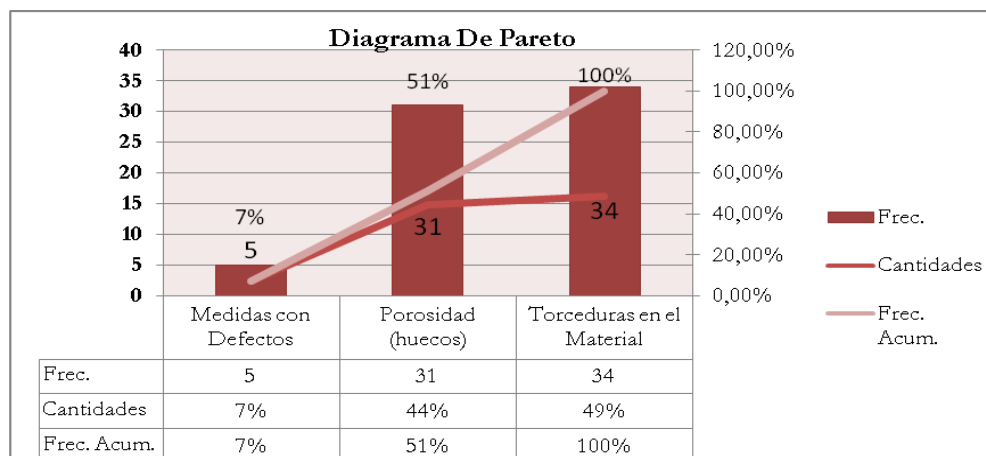
TABLA DE CAUSAS Y FRECUENCIAS DEL PROBLEMA

DIAGRAMA DE PARETO			
CAUSAS	CANTIDADES	PORCENTAJES	%ACUMULADOS
Medidas con Defectos	5	7%	7%
Porosidad (huecos)	31	44%	51%
Torceduras en el Material	34	49%	100%
SUMA	70	100%	

Fuente: Anexo # 7

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

GRAFICO # 7

DIAGRAMA DE PARETO DEL PROBLEMA

Fuente: Cuadro # 11

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Según el Diagrama de Pareto el mayor índice es de los perfiles con Huecos que representa un 44% y las torceduras en los perfiles se registran en un 49%.

Sumadas estas 2 Problemas registramos un 93% 2 los problemas siendo estas 2 causas las razones Principales de los problemas en la línea de Perfiles.

Estas fallas se dan en tales porcentajes ya que no existe un control de calidad en la materia prima. En el momento de seleccionarla. Y llevar un control más estricto.

Si se reducen los problemas como el de los Huecos en los Perfiles y Las Torceduras en los Mismos, como nos muestra el Diagrama De Pareto estaríamos solucionando sustancialmente el Problema.

Para reducir el problema de las torceduras y huecos de los perfiles tendríamos que seleccionar la materia prima para que no llegue con tantas impurezas como arena, cartón, piedras, etc.

3.4. Diagrama Causa – Efecto

El diagrama Causa – Efecto nos muestra información de los Problemas que tiene un Proceso. Nos muestra también sus causas y sub – causas que dan a lugar efectos que repercuten en los procesos productivos. **(VER ANEXO 7)**

CUADRO # 13

ANALISIS DE LAS CAUSAS Y SUS EFECTOS

Problemas	Causas	Sub - Causas	Efectos
Alto % de Scraps	Materia prima sucia.	Escaso control de calidad	Scraps Generado
	Pequeñas piedras en el mat.	Escaso control de calidad	
	Mala trituración de perfiles	Equipo ineficiente	
Rechazo de Perfiles	Medidas con Defectos	Mala operación	Scraps Generado
	Porosidad (huecos)	M. P. sucia	
	Torceduras en el Material	Material sucio	

Fuente: Departamento de Producción

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

3.5. Cuantificación de las Pérdidas Ocasionadas por los Problemas

A continuación la lista de los problemas en la línea de extrusión

- Alto Porcentaje de Productos Terminados Rechazados

Estos son los problemas que generan pérdidas económicas para esto se realizaran cálculos y se los representará gráficamente para saber cuál es el problema que genera mayores inconvenientes.

Este problema se da por no tener un sistema de control de calidad más estricto dónde se separen las impurezas del plástico.

Para este análisis se tiene como parámetro de estudio el gráfico # 6 y el anexo 6 donde se muestra el porcentaje de los defectos en los perfiles.

3821,2 kg. / mes

Pérdida por Reproceso

Las pérdidas generadas por el reproceso se lo calculan de la siguiente manera.

Pérdidas por Reproceso = Kilogramos de perfiles x costo de reproceso

Pérdidas por Reproceso = 3821,2 kg. / Mes x 0.47 \$/kg.

Pérdidas por Reproceso = \$ 1795.96 Mensuales

Costo de mano de obra por Reproceso

3.821,2 kg de perfiles Rechazados

1 Perfil = 560 gramos

1 kilo = 1000 gramos

3.821,2 kg = 3821200 gramos

3821200 gramos / 560 gramos

6.823,571 Perfiles Reprocesados en un mes

Tiempos en el Reproceso de 30 Perfiles= 6,5 minutos

$$6.823,571 \text{ Perfiles} \times 6,5 \text{ minutos} / 30 = 1478.44 \text{ Minutos}$$

$$1478.44 \text{ Minutos} / 60 = 24.64 \text{ Horas}$$

24.64 Horas de Reproceso

Costo de Mano de obra por hora = \$ 0.611

$$24.64 \text{ Horas} \times \$ 0.611 = \$ 15.05 \text{ Mensuales}$$

Total de Pérdida Mensual

Perdidas por Reproceso + Costo de mano de obra por Reproceso

$$\$ 1795.96 \text{ Mensuales} + \$ 15.05 \text{ Mensuales} = \$ 1.811,01$$

Total de Pérdida Anual

Total de Pérdida Mensual x 12 Meses

$$\$ 1.811,01 \times 12 \text{ Meses} = \$ 21.732,12$$

La empresa está perdiendo **\$ 21.732,12** al año

CAPITULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE LA SOLUCION

4.1 Planeamiento y análisis de la alternativa de solución.

En este capítulo analizaremos la posible solución para el problema que hemos observado en la línea de perfiles, presentaremos todas las causas que generan perdidas en la producción.

La solución estará relacionada con el estudio realizado en el mes de Septiembre que fue el mes que realizamos todas las pruebas en dicha área de producción, las cuales son:

- ✓ Alto Scrap en el proceso de extrusión (material que vuelve a ser reprocesado).

Estas pérdidas proyectadas a un año nos dieron como resultado que la empresa esta perdiendo alrededor de **\$ 21.732,12**

Si solucionamos este problema (alto Scrap) estaríamos eliminando con el problema del reproceso de los perfiles.

4.1.1 Alternativa de Solución “A”.

Como alternativa para la solución del problema del área de perfiles se tendrá que implementar un sistema de control de calidad que nos permitan medir la calidad de la materia prima y con esto reducir el alto porcentaje de Scraps que se genera en la línea de extrusión.

Se aplicaran técnicas de Control de Calidad para medir mejorar los procesos en dicha línea.

Nuestro objetivo será:

Disminuir el porcentaje de perfiles a Reproceso

Seleccionar la materia prima de manera que sea optima para el proceso

Controlar la calidad de los productos Terminados

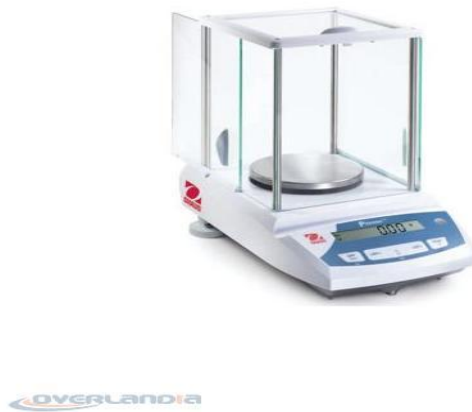
Para ello se utilizara una oficina que está en la parte del inicio de la planta de perfiles.

Se utilizara dicha oficina que está en excelente estado y que no se está utilizando actualmente, con esto estaríamos reduciendo el costo de la inversión.

Para una mejor comprensión de la ubicación de la oficina donde quedara la oficina del controlador de calidad **(VER ANEXO 8)**

A continuación el listado de los instrumentos que se utilizaran para el control de la calidad de la materia prima.

- Balanza Digital



- Cono Imhoff



- Soporte para Cono Imhoff



- Probeta de 1000 ml



El cono Imhoff se utiliza para medir el nivel de suciedad la materia prima.

Este instrumento funcionara de la siguiente manera:

Se tomaran muestras de un lote cualquiera.

Se procederá a pesar 200 gramos en la balanza digital.

Estos 200 gramos de materia prima serán introducidos en una probeta de 1000 ml.

Después de haber obtenido la unión de los 200gramos de materia prima que no son otra cosa que polietileno de baja densidad, se medirán el nivel de suciedad, aceite en el plástico, madera, y otros residuos en el cono Imhoff.

Se obtendrán en la parte inferior del cono restos de polvo y en la parte superior restos de aceite u otros restos como maderas.

Cabe recalcar que la materia prima que se compra es ligeramente sucia, pero para el proceso de perfiles no sirve una materia prima con aceite o material con metales u otros acompañantes diferentes al polietileno de baja densidad. Etc.

Luego de haber obtenido los resultados se revisaran los niveles ya establecidos por la empresa.

Aplicación de índices de control de calidad para la materia prima.

En esta sección se detallara como se realizaran las pruebas para la aceptación o rechazo de la materia prima.

En Porconecu se realizan los pedidos de materia prima una vez por semana. Para su respectiva aceptación del lote de pedido, se aplicara la técnica de Muestreo de aceptación de lotes por atributo. Tomando como base La Norma Iso 2825, MIL – STD 105”, Esta norma se aplica cuando se dan inspecciones a lotes. Que es precisamente nuestro caso, ya que la materia prima que llega a Porconecu al área de perfiles por bultos de plásticos de baja densidad, a continuación se detallara como funciona esta técnica de control que se aplicará a la aceptación o rechazo de materia prima.

Uno de los factores más importantes en un muestreo es el tamaño de la muestra, el nivel con que se realiza la inspección.

Para esta técnica hay 3 niveles de inspección.

1. Inspección Rigurosa
2. Inspección Normal
3. Inspección Reducida

A continuación la tabla MIL – STD 105, considerando el nivel 2 como inspección normal que será nuestro caso.

TABLA MIL – STD 105

Tamaño del Lote	Niveles de Inspección		
	Inspección Rigurosa I	Inspección Normal II	Inspección Reducida III
2 a 8	A	A	C
9 a 25	A	B	D
16 a 25	B	C	E
26 a 40	B	D	F
41 a 65	C	E	G
66 a 110	D	F	H
111 a 180	E	G	I
181 a 300	F	H	J
301 a 500	G	I	K
501 a 800	H	J	L
801 a 1.200	I	K	L
1.201 a 3.200	J	L	M
3.201 a 8.000	L	M	N
8.001 a 22.000	M	N	O
22.001 a 110.000	N	O	P
110.001 a 550.000	O	P	Q
550,000 y mas	P	Q	Q

Fuente: Control de Calidad del libro Hansen pag 141

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Una vez detallado los tamaños de lote y los niveles de inspección que serán normales para nuestro caso, se procede a calcular el tamaño de la muestra en los planes de muestreo que se mostrara en la tabla I.

Para comenzar el procedimientos de control primero vemos la tabla I (Letras de Código para la magnitud muestral), aquí observamos en que tamaño de lote nos ubicamos en referencia al lote que llega a Porconecu al área de perfiles.

Los camiones que llegan a dejar la materia prima lo hacen el bultos de 60 a 70.

Esto también varía de acuerdo a la demanda de plástico.

Es decir por lo general siempre llegan los camiones cargados con 60 a 70 bultos de materia prima, pero siempre habrá sus excepciones, en este mercado a lo que respecta el plástico hay temporadas en que se escasea la materia prima y llegan los camiones con solo 20 a 30 bultos.

Para esto casos se realizaran pruebas por separado que darán por lógica otro tipo de muestras mucho menor al caso de nuestro estudio.

A continuación la tabla I. (Letras de Código para la magnitud muestral)

Tamaño del Lote o Partida			Niveles de Inspección especiales				Niveles de Inspección generales		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	A	B
9	a	15	A	A	A	A	A	B	C
16	a	25	A	A	B	B	B	C	D
26	a	50	A	B	B	C	C	D	E
51	a	90	B	B	C	C	C	E	F
91	a	150	B	B	C	D	D	F	G
151	a	280	B	C	D	E	E	G	H
281	a	500	B	C	D	E	F	H	J
501	a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201	a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201	a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001	a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001	a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150001	a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001	a	mas	D	E	H	K	N	Q	R

Luego con los datos obtenidos en las tablas, nos vamos a la siguiente tabla de Planes de muestra simple para inspección normal), y se busca la letra designada la cual corresponde al tamaño de la muestra de 13.

Utilizaremos una calculadora científica la cual usaremos la función “Ran #”.

La que a su vez se elegirá muestras al azar, estos resultados lo da en fracción de decimal, se enumeraran los lotes para realizar esta operación.

Se tomara muy en cuenta el máximo porcentaje de unidades defectuosas (AQL) que será 4.0%.

Para llegar a este porcentaje se conversó con la jefa de producción y se llego a esta conclusión, ya que recordaremos que en esta planta de perfiles se trabaja con materiales sucios.

Con esto estaríamos comprometiendo a los proveedores de la materia prima en vender plásticos para el reciclaje de mayor calidad, es decir con menos impurezas.

Nos vamos a la tabla II A Planes de muestreo simple para inspección normal (**Anexo 9**) e interceptamos estos valores y observamos que los valores de Ac. y Rc. (Aceptación o rechazo de unidades defectuosas) son **1 2**

Esto quiere decir que de nuestra muestra que es de 13 bultos solo deberá haber una muestra defectuosa para poder aceptar el lote.

En el caso que se den 2 muestras el lote puede ser devuelto, pero como hemos mencionado que la materia prima para la fabricación de los perfiles de por si es sucia, se puede llegar a un convenio con los proveedores para que no se vean perjudicadas ambas partes, es decir que se estaría siendo flexible para este caso que se fabrica productos a raíz de plásticos sucios.

Entonces sería 2 3. Bultos como mínimo para la aceptación de la materia prima y 3 bultos con desperfectos se podría estar rechazando el pedido.

Con esta disposición se podrá llevar un control de la materia prima para que no se la procese con arena, madera y demás residuos que conllevan al alto porcentaje de Scrap, entonces podríamos estar hablando de una reducción de los porcentajes del reproceso propuestos como meta en este estudio.

Calculo de los Límites de control

Estos cálculos nos permitirán un análisis más profundo de lo que está pasando en los procesos de los perfiles, para controlar sus rangos y poder tomar medidas preventivas y/o correctivas.

Como primer paso la persona encargada de la calidad deberá inspeccionar todos los días al comenzar el turno, cada una de las especificaciones de los perfiles como peso, largo, espesor etc. Se tomaran medidas en cada una de las extrusoras.

Esta persona tendrá un reporte de calidad diario (ver anexo 10).

Estos datos serán registrados en una hoja de Excel donde se comenzara a calcular los diferentes indicadores de calidad.

Con formulas ya establecidas en las celdas, el programa comienza a calcular los siguientes índices.

✓ Límite Superior de Especificaciones (LSE).

Este límite nos permite saber hasta qué punto puede llegar la distancia o la medida del perfil, si se pasa de la medida es considerado como una aberración.

La fórmula del LSE es

$$\text{LSE} = \text{Media Teórica} + \text{Tolerancia (Rango)}$$

✓ **Límite Inferior de Especificaciones (LIE)**

Este límite nos permite saber hasta qué punto puede llegar la medida del perfil, si no tiene la medida mínima es considerado como una aberración.

La fórmula del LSP es

$$LSP = \text{Media Teórica} - \text{Tolerancia (Rango)}$$

✓ **Límite Superior del Proceso (LSP)**

Estos límites nos permiten conocer cuando el proceso esta fuera de las especificaciones.

$$LSP = \text{Media Real} + 3 * \text{desviación Estándar}$$

✓ **Límite Inferior del Proceso (LIP)**

De la misma manera que el límite superior nos permite conocer cuando el proceso está fuera de las especificaciones.

$$LIP = \text{Media Real} - 3 * \text{desviación Estándar}$$

✓ **Campo de Variación de especificaciones (CVE)**

Con este indicador podremos saber cuando está centrado el proceso con referencia a sus especificaciones.

$$CVE = LSE - LIE$$

✓ **Campo de Variación de Proceso (CVP)**

$$CVP = LSP - LIP$$

Cuando el proceso marcha bien, se puede decir que cumple con esta condición.

$$CVP < CVE$$

✓ **Índice de capacidad de Proceso (ICP)**

$$ICPS = \frac{LSE + \text{Media Real}}{3 * \text{Desviacion Estandar}}$$

$$ICPS = \frac{LSE - \text{Media Real}}{3 * \text{Desviacion Estandar}}$$

Normas de Calidad ICP

6 Sigma > 2.0

ISO >1.63

ANSI (EEUU) >1.33

Control Eventual >1.0

Control Estricto >0.6

4.1.2 Alternativa de Solución “B”.

Como segunda alternativa para la solución del problema del área de perfiles se tendrá que implementar parámetros de control que nos permitan medir la calidad de la materia prima paso a paso, y con esto reducir el alto porcentaje de Scraps que se genera en la línea de extrusión.

Se controlara el proceso mediante de una manera que se estará midiendo los parámetros establecidos para la fabricación de los perfiles, es decir se estará controlando los límites del proceso con técnicas de control de calidad, cada cierto tiempo se estará recolectando muestras para la observación de la misma y de esta manera tener el control del proceso y de esta manera podremos controlar.

- 1.- el sobrepeso de los productos
- 2.- la calidad de la materia prima
- 3.-se estará controlando o supervisando al personal que labora en dicha área, ya que este trabajo lo realizara un supervisor de calidad.
- 4.- Controlar la calidad de los productos Terminados

Calculo de los Límites de control

Estos cálculos nos permitirán un análisis más profundo de lo que está pasando en los procesos de los perfiles, para controlar sus rangos y poder tomar medidas preventivas y/o correctivas.

Como primer paso la persona encargada de la calidad deberá inspeccionar todos los días al comenzar el turno, cada una de las especificaciones de los perfiles como peso, largo, espesor etc. Se tomaran medidas en cada una de las extrusoras.

Esta persona tendrá un reporte de calidad diario

Estos datos serán registrados en una hoja de Excel donde se comenzara a calcular los diferentes indicadores de calidad.

Con formulas ya establecidas en las celdas, el programa comienza a calcular los siguientes índices.

✓ **Límite Superior de Especificaciones (LSE).**

Este límite nos permite saber hasta qué punto puede llegar la distancia o la medida del perfil, si se pasa de la medida es considerado como una aberración.

La fórmula del LSE es

$$\text{LSE} = \text{Media Teórica} + \text{Tolerancia (Rango)}$$

✓ **Límite Inferior de Especificaciones (LIE)**

Este límite nos permite saber hasta qué punto puede llegar la medida del perfil, si no tiene la medida mínima es considerado como una aberración.

La fórmula del LSP es

$$\text{LSP} = \text{Media Teórica} - \text{Tolerancia (Rango)}$$

✓ **Límite Superior del Proceso (LSP)**

Estos límites nos permiten conocer cuando el proceso está fuera de las especificaciones.

$$\text{LSP} = \text{Media Real} + 3 \cdot \text{desviación Estándar}$$

✓ **Límite Inferior del Proceso (LIP)**

De la misma manera que el límite superior nos permite conocer cuando el proceso está fuera de las especificaciones.

$$\text{LIP} = \text{Media Real} - 3 \cdot \text{desviación Estándar}$$

✓ **Campo de Variación de especificaciones (CVE)**

Con este indicador podremos saber cuando está centrado el proceso con referencia a sus especificaciones.

$$CVE = LSE - LIE$$

✓ **Campo de Variación de Proceso (CVP)**

$$CVP = LSP - LIP$$

Cuando el proceso marcha bien, se puede decir que cumple con esta condición.

$$CVP < CVE$$

✓ **Índice de capacidad de Proceso (ICP)**

$$ICPS = \frac{LSE + \text{Media Real}}{3 * \text{Desviacion Estandar}}$$

$$ICPS = \frac{LSE - \text{Media Real}}{3 * \text{Desviacion Estandar}}$$

Normas de Calidad ICP

6 Sigma > 2.0

ISO >1.63

ANSI (EEUU) >1.33

Control Eventual >1.0

Control Estricto >0.6

4.2 Evaluación y/o análisis de costos de la alternativa “A”.

Se realizaron cotizaciones de los instrumentos que nos ayudaran a medir el grado de suciedad de la materia prima.

Los costos son los siguientes.

CUADRO # 14

Costos de los Instrumentos de Medición

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	VALOR NETO
1	Cono de Sedimentación	2	29,70	59,40
2	Soporte Para Conos	1	80,26	80,26
3	Balanza Analítica	1	703,35	703,35
				843,01
				101,16
				944,17

Fuente: Cotización anexo 10, 11,12

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CUADRO # 15

Costo del Computador

Cantidad	Descripción	Precio	Total
1	Computador	480.00	480.00
	Disco Duro 250 GB		
	Memoria RAM 1GB		
	Monitor 16" LCD LG		
	Procesador 2,5 GHz		
	Parlantes, Teclado, Mouse		
1	Impresora Canon	40.00	40.00
		Sub Total	520.00
		IVA 12 %	62.40
		TOTAL	582.40

Fuente: Cotización anexo 13

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Ahora se calcularan los Sueldos de las personas que brindaran los servicios en este nuevo departamento.

Las personas que estarán en departamento de calidad son:

✓ Jefe de Calidad

CUADRO # 16

Sueldo para Personal de Calidad

Descripción	Cant.	V. Unitario	Beneficios	Total Mensual	Total Anual
Supervisor de Calidad	1	500	125	625	7500
				TOTAL	7500

Fuente: Gerencial General

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CUADRO # 17

Resumen de Costo Total De Operación

Capital Inicial	Valor
Costo de Equipos de Medición	944,17
Costo de Computador	582.40
Sueldo para Supervisor	7.500
Total de la Inversión	9.026,57

Como observamos el costo de la inversión seria \$ **9.026,57**

Y la empresa está perdiendo alrededor de \$ **21.732,12**

4.2.1. Evaluación y/o análisis de costos de la alternativa “B”.

Para esta alternativa los costos serán relativamente bajos en relación a la alternativa A De manera que no se utilizarán de medición de precisión.

Solo se necesitara una persona que ocupara el cargo de supervisor de calidad quien será el encargado de controlar todo el proceso y tomar muestras, y llenar una hoja donde después se las pasaran a una hoja electrónica.

Los costos son los siguientes.

CUADRO # 18

Costo del Computador

Cantidad	Descripción	Precio	Total
1	Computador	480.00	480.00
	Disco Duro 250 GB		
	Memoria RAM 1GB		
	Monitor 16" LCD LG		
	Procesador 2,5 GHz		
	Parlantes, Teclado, Mouse		
1	Impresora Canon	40.00	40.00
		Sub Total	520.00
		IVA 12 %	62.40
		TOTAL	582.40

Fuente: Cotización anexo 13

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Ahora se calcularán los Sueldos de las personas que brindaran los servicios en este nuevo departamento.

Las personas que estarán en departamento de calidad son:

✓ Jefe de Calidad

CUADRO # 19

Sueldo para Personal de Calidad

Descripción	Cant.	V. Unitario	Beneficios	Total Mensual	Total Anual
Supervisor de Calidad	1	500	125	625	7500
				TOTAL	7500

Fuente: Gerencial General

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CUADRO # 20

Resumen de Costo Total De Operación

Capital Inicial	Valor
Costo de Computador	582.40
Sueldos para Supervisor	7.500
Total de la Inversión	8.082,40

Como observamos el costo de la inversión seria \$ **8.082,40**

Y la empresa está perdiendo alrededor de \$ **21.732,12**

4.3. Selección de la alternativa más conveniente, como propuesta de la solución

Para solucionar el problema que afecta a Porconecu en su área de Perfiles se ha propuesto como solución la creación de departamento de control de calidad, la cual tiene un precio relativamente bajo en comparación a las pérdidas que tiene la empresa anualmente.

Para evaluar nuestra solución, que es la creación de un departamento de control de calidad se ha considerado la siguiente ecuación para el cálculo del valor presente:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^n}$$

Donde **P** es el valor de nuestra inversión inicial.

F es el valor futuro del ahorro neto. Que se obtiene de la diferencia de la cantidad que se desea ahorrar menos los costos operacionales.

i es la tasa de interés a calcular.

N es el número de periodos anuales considerados en la propuesta.

Los valores de F de los años siguientes se obtienen de la siguiente manera.

CUADRO # 21

Calculo de los valores Futuros de F

Año	Perdida	% que se estima ahorrar	ahorro esperado	Costo de Operación	Ahorro neto F
2009	21732,12				
2010		50%	10866,06	9026.57	1839,49
2011		60%	13039,272	9026.57	4012,70
2012		70%	15212,484	9026.57	6185,91
2013		80%	17385,696	9026.57	8359,12
2014		100%	21732,12	9026.57	12705,55

Fuente: Capitulo 3 de Resumen de pérdidas Totales

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

El Ahorro esperado anual es la resultante entre la pérdida anual obtenida \$ 21732,12 por los porcentajes que se estiman ahorrar anualmente.

El ahorro neto anual F es la diferencia entre los ahorros esperados y los costos de operación, que corresponden a la propuesta de implementar el departamento de control de calidad. Ej.

$$\$10.866,06 \text{ (ahorro esperado)} - \$9.026,57 \text{ (Costo de Operación)} = \$1.839,49$$

Los valores de n están representados por cada periodo anual, comenzando por el 2009 como inicio de la propuesta con el numero 1, y así sucesivamente hasta completar n=5 que corresponde al último año de vida útil de la inversión.

La tasa de interés de la entidad bancaria es de 8%.

Reemplazando Nuestra ecuación nos queda:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

$$P = \frac{F}{(1+i)^1} + \frac{F}{(1+i)^2} + \frac{F}{(1+i)^3} + \frac{F}{(1+i)^4} + \frac{F}{(1+i)^n}$$

$$\$ 9.026,57 = \frac{1839,49}{(1+0.08)^1} + \frac{4012,70}{(1+0.08)^2} + \frac{6185,91}{(1+0.08)^3} + \frac{8359,12}{(1+0.08)^4} + \frac{12705,55}{(1+0.08)^5}$$

$$P \text{ acumulado} = 1.703,23 + 3.447,33 + 4.910,62 + 6.144,60 + 8.647,34$$

$$P \text{ acumulado} = 24.853,12$$

El valor de la inversión de P es de 9.026,57

Quiere decir que nuestra inversión se recuperara a partir del 2do año más seis meses más, que es cuando prácticamente supera a la inversión ej.

$$\$ 1839,49 \text{ (1año)} + \$ 4012,70 \text{ (2año)} + \$ 3.092,95(6\text{meses}) = \$ 8.945,14$$

4.3.1 Factibilidad de la propuesta

La propuesta es muy factible ya que debido a que la vida útil de la alternativa es de 5 años, y su tiempo de recuperación es de solo 2 años y medio.

Con la creación de un departamento de calidad se reducirán considerablemente el reproceso de los productos con desperfectos. Conllevando así a que la empresa sea mucho más eficiente en su línea de perfiles. Este departamento servirá para tener más control en cada uno de los procesos.

4.3.2 Aporte o incidencia de la propuesta en el desarrollo de los procesos.

Con el desarrollo de esta propuesta se evitara el aumento del desperdicio que existe en la empresa, que como ya analizamos anteriormente ocasiona grandes pérdidas.

Con la creación de este departamento se fomentara concientización de lo que son procesos con calidad en los operadores y maquinistas, para esta manera obtener mayor producción y obtener una utilidad más beneficiosa.

CAPITULO 5

EVALUACION ECONOMICA Y ANALISIS FINANCIERO

5.1 Costos y calendario de la inversión, para la implementación de la alternativa propuesta.

Este ítem comprende la adquisición de los equipos de medición para el departamento de control de calidad, el equipo de computación, la remuneración del nuevo personal que entrara a laborar en dicho departamento, el mantenimiento de los equipos etc.

En los siguientes ítems de este capítulo se ha clasificado los costos en activos fijos y costos de operación.

5.1.1 Inversión Fija

Podemos observar rubros de inversión fija como los equipos de sedimentación, la balanza analítica que son instrumentos de precisión para medir y evaluar la materia prima.

En el siguiente cuadro se observaran los rubros que conforman la inversión fija.

CUADRO # 22

INVERSION FIJA

ITEM	RUBROS	Valor
1	Costo de Equipos de Medición	944,17
2	Costo de Computador	582,40
	Total	1.526,57

Fuente: Capitulo 4, Cuadro # 14, 15

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

5.1.2 Costos de Operación.

En este rubro se contara con la remuneración del personal que laborara en el departamento de control de calidad.

En el siguiente cuadro se presentan los rubros que conforman los costos de operación.

CUADRO # 23

COSTOS DE OPERACION

ITEM	RUBROS	Valor
1	Jefe de Calidad	7.500,00
	Total	7.500,00

Fuente: Capitulo 4, Cuadro # 16

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

La inversión total seria la sumatoria de la inversión fija que comprende el costo de los equipos de medición más los costos de operación que comprende el sueldo de la persona encargada de la calidad de la materia prima.

CUADRO # 24

INVERSION TOTAL

RUBROS	Valor	%
Inversión Fija	\$ 1.526,57	16.92%
Costos De Operación	\$ 7.500,00	83.08%
Total	\$ 9.026,57	100%

Fuente: Capitulo 4, Cuadro # 22, 33

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

El cuadro # 24 nos indica claramente que la inversión total de la propuesta asciende a **\$ 9.026.57** de los cuales el 16.92% representa la inversión fija que equivale a \$ 1.526.57 y los costos de operación representan el 83.08% que equivalen a **\$ 7.500.00**

5.2. Plan de Inversión.

Porconecu S.A. no realizara ningún tipo de préstamos Bancarios, ya que el gerente general considera que la inversión es relativamente baja y podrán cubrir los gastos de la inversión inicial con recursos de la empresa.

5.2.1. Amortización de La Inversión.

Para desarrollar este proyecto no se realizaran ningún tipo de préstamos bancarios por lo que no requiere hacer este tipo de cálculo.

5.2.2. Balance Económico y flujo de caja.

Para este análisis del balance Económico debemos saber que existe una relación entre los ingresos y los costos de la propuesta, lo que a la vez sirve para determinar los beneficios que generara dicha solución.

En el cuadro siguiente se presentaran los ingresos de nuestra propuesta, estos son los ahorros esperados que fueron detallaos en el capitulo anterior.

CUADRO # 25

AHORRO DE LAS PÉRDIDAS

Año	META	ahorro esperado
1	50%	10866,06
2	60%	13039,272
3	70%	15212,484
4	80%	17385,696
5	100%	21732,12

Fuente: Capitulo 4 Cuadro 21

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

El Balance Económico nos indica que en el primer año obtendremos un flujo acumulado de 5973.43 y el segundo año será un monto de 13473.43.

CUADRO # 26

Balance Flujo de caja							
DETALLE	PERIODOS						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	acumulado
ahorro esperado de las pérdidas		10866,06	13039,272	15212,484	17385,696	21732,1	78235,632
inversión fija	1526,57						1526,57
costos de operación							
capital de operación anual		7500	7500	7500	7500	7500	37500
flujo de caja	-1526,57	3366,06	5539,272	7712,484	9885,696	14232,1	
flujo de caja acumulado		1839,49	7378,762	15091,246	24976,942	39209,1	
TIR							272,00%

Fuente: Inversión y costos de Operación

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

5.3. Análisis Beneficio / Costo de la Propuesta.

Para determinar la relación beneficio / Costo, la ecuación es la siguiente.

$$\text{Coeficiente Beneficio / Costo} = \text{Beneficio} / \text{Costo}$$

Para esta Operación se traerá el valor del beneficio de nuestra propuesta a un valor presente y también los costos de operación, para que de un resultado confiable o factible.

CUADRO # 27

Valor Presente de los Beneficios

Año	n	Ahorro Esp.	i	Ecuación	P (Beneficio)	Acumulado
2009	0					
2010	1	\$ 10.866,06	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 9.701,83	\$ 9.701,83
2011	2	\$ 13.039,27	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 10.394,82	\$ 20.096,65
2012	3	\$ 15.212,48	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 10.827,94	\$ 30.924,59
2013	4	\$ 17.385,70	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 11.048,92	\$ 41.973,51
2014	5	\$ 21.732,12	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 12.331,38	\$ 54.304,89

Fuente: Cuadro 26

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

CUADRO # 28

Valor Presente de los Costos Operación

Año	n	Ahorro Esp.	i	Ecuación	P (Beneficio)	Acumulado
2009	0					
2010	1	\$ 7.500,00	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 6.696,42	\$ 6.696,42
2011	2	\$ 7.500,00	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 5.978,95	\$ 12.675,37
2012	3	\$ 7.500,00	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 5.338,35	\$ 18.013,72
2013	4	\$ 7.500,00	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 4.766,38	\$ 22.780,10
2014	5	\$ 7.500,00	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 4.255,70	\$ 27.035,80

Fuente: Cuadro 26 Balance de Flujo de Caja

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Para conocer el costo de nuestra Propuesta sumaremos los costos de Operación más el valor de la inversión fija.

Costo de Propuesta = Inversión Fija + Costos de Operación (5años)

Costo de Propuesta = \$1.526,57 + \$27.035,80

Costo de Propuesta = **\$28.562,37**

Coefficiente Beneficio / Costo

Coefficiente Beneficio / Costo= Beneficio Anual /Costo Anual

Coefficiente Beneficio / Costo= \$ 54.304,89 / \$28.562,37

Coefficiente Beneficio / Costo= \$ 1.90

Este coeficiente nos indica que por cada dólar que Porconecu Invierta, la empresa tendrá un ahorro de **\$ 1.90**, es decir que obtendrá un beneficio de **\$ 0.90**

5.4. Índices Financieros que sustentan la inversión

Al hablar de índices financieros que sustentan nuestra inversión estamos hablando de cálculos como la Tasa Interna de Retorno **TIR**, y el valor actual neto **VAN** y el tiempo de recuperación de nuestra inversión.

5.4.1. Punto de Equilibrio

Al estar hablando de punto de equilibrio estaríamos hablando de un punto donde la empresa no genera ganancias, pero tampoco genera pérdidas.

Para el cálculo del punto de equilibrio vamos a utilizar la sgte. Formula

$$P.E. = \frac{CF}{Pv - Cd}$$

En Donde:

P.E. = Punto de equilibrio

C.F. = Costo Fijo

P.V. = Precio de Ventas

Cd = Costos Directos

$$P.E. = \frac{\$ 4350}{\$ 0.62 - \$ 0.41}$$

$$P.E. = \frac{\$ 4350}{\$ 0.21}$$

$$P.E. = 20.714 \text{ unidades}$$

5.4.2. Tasa Interna de Retorno

Para el cálculo del TIR necesitaremos la siguiente fórmula:

$$P = F \frac{1}{1 + i} - n$$

Donde:

P: Inversión Inicial

F: Flujos de caja futuros

N= Números de periodos anuales

I= tasa interna de retorno a calcular

Anteriormente se realizó un cálculo en una hoja de Excel en flujo de caja donde nos salió un TIR de 491,23%, al reemplazar el valor del TIR i con 491.23% en la ecuación, el resultado P, debe igualar al valor de la inversión inicial para demostrar que su valor es correcto.

En el siguiente cuadro que realizaremos se presentan los valores que se obtuvieron utilizando la ecuación antes descrita.

CUADRO # 29

Calculo del Valor TIR.

Año	n	P (inv. Inicial)	F	i	Ecuación	P
2009	0	\$ 1526,57				
2010	1		3366,06	272%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 904,85
2011	2		5539,272	272%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 400,28
2012	3		7712,484	272%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 149,82
2013	4		9885,696	272%	$P = F (1 + i)^{-n}$	\$ 51,62
2014	5		14232,12	272%	$P = F (1 + i)^{-n}$	19,99
TOTAL						\$ 1.526,57

Fuente: Balance de Flujo de Caja Cuadro 26

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

5.4.3. Tiempo de Recuperación de la Inversión

Aquí se conocerá el tiempo en que recuperaremos nuestra inversión, para ello usaremos la misma fórmula usada anteriormente, en esta fórmula i será igual al 12%.

$$P = F (1 + i)^{-n}$$

CUADRO # 30

Calculo del tiempo de Recuperación de la Inversión

Año	n	F	i	Ecuación	P	Acumulado (P)
2009						
2010	1	\$ 3.366,06	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	3005,41	\$ 3.005,41
2011	2	\$ 5.539,27	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	4415,87	\$ 7.421,28
2012	3	\$ 7.712,48	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	5489,59	\$ 12.910,87
2013	4	\$ 9.885,70	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	6282,54	\$ 19.193,41
2014	5	14232,12	12%	$P = F (1 + i)^{-n}$	8075,68	\$ 27.269,09

Fuente: Balance de Flujo de Caja Cuadro 26

Elaborado por: Crespo León Freddy Miguel

Se puede observar que la inversión se recuperara en el primer año, ya que nuestra inversión es de tan solo de **\$ 1.526,57**. Se podría decir que se recuperara en 6 meses.

CAPITULO 6

PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA

6.1. Selección y Programación de Actividades (Etapas) para la implementación de la propuesta.

En este Capítulo veremos la programación de nuestra propuesta seleccionada como la alternativa más conveniente pero se realizara la programación en el programa Microsoft Project.

Las actividades de nuestra propuesta son las siguientes:

Etapa 1 Planeación del Proyecto

Descripción de actividades (Duración 1 día).

Etapa 2 Compra de Equipos

Compra del Computador (Duración 1 día).

Instalación del computador por parte de la empresa que la vende (Duración 1 día)

Compra de los equipos de medición (Duración 75 días a partir del día de la orden de compra).

Transporte de los equipos de medición hacia la empresa (Duración 1 día).

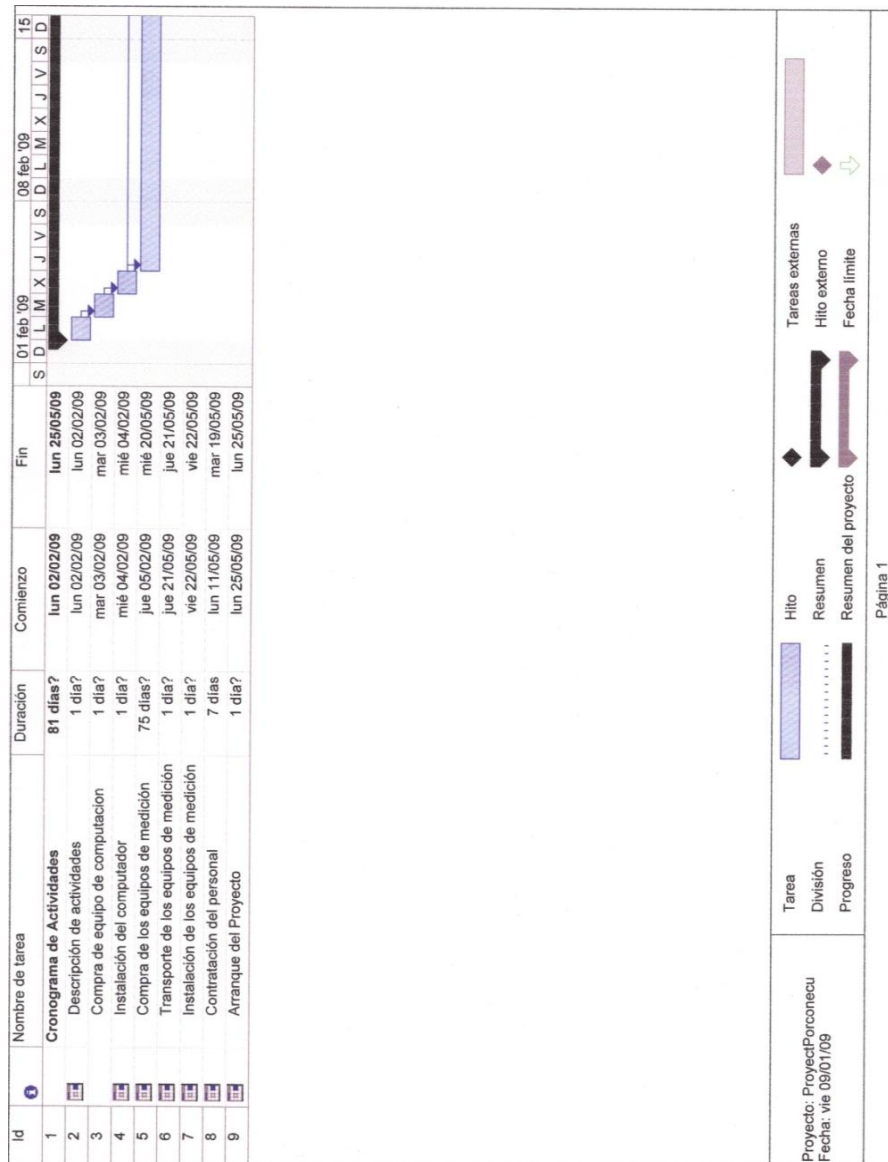
Instalación de los equipos de medición (Duración 1 día).

Etapa 3 Contratación del personal a cargo de dicho departamento. (Duración 7 días). Que se dividen sub-etapas como instrucción, capacitación, pruebas de selección etc. que será el encargado de dicho departamento.

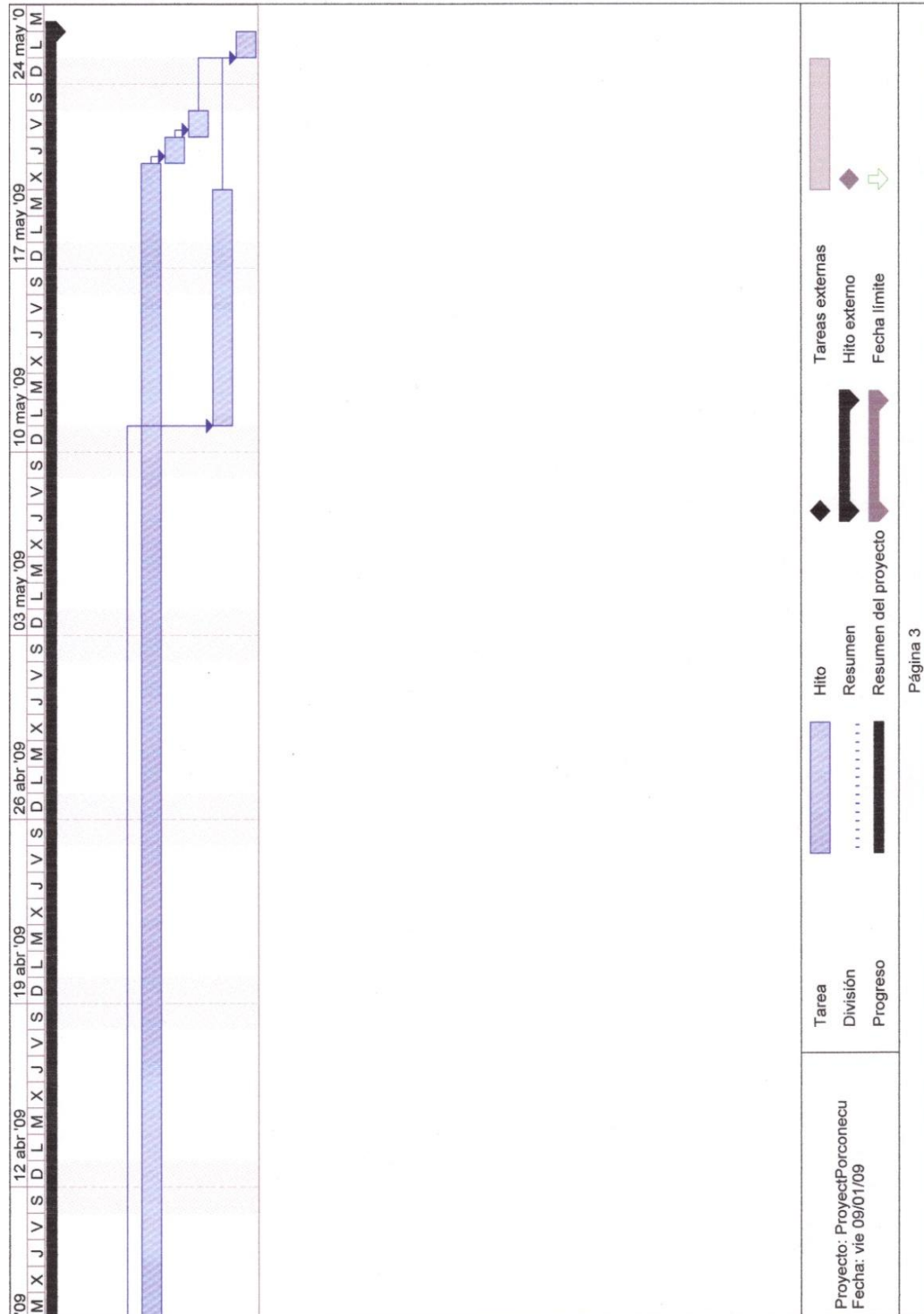
Etapa 4 Arranque del Proyecto. (Duración 1 día).

6.2. Cronograma de implementación con la aplicación del programa Microsoft Project.

Este programa contiene herramientas muy practicas para la aplicación de proyectos de todo tipo, con este programa podremos realizar el Diagrama de Gantt. Que nos servirá para ver más claramente el desarrollo paso a paso de nuestro proyecto.



[illegible]



CAPITULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones.

Mediante estudios realizados en Porconecu S.A. se ha podido observar en su línea de Perfiles el alto desperdicio o reproceso de plástico, esto desperdicio es el principal causante de que la empresa no optimice sus ganancias, ya que el reproceso es mayor al 10%.

Este inconveniente a generado pérdidas económicas superiores a \$ 21.732,12 al año, sumado ya las pérdidas de rechazos de productos no conformes y problemas como para de maquinas no programadas etc.

Para la solución de este problema se escogió la alternativa de crear un departamento de control de calidad, el cual consiste en el monitoreo y control de la materia prima y proceso en general, este departamento estará constituido de una persona quien califique la materia prima mediante estudios como:

La humedad de la materia prima

La cantidad de tierra o suciedad permitida a la materia prima, cabe recordar que la materia prima para la construcción de los perfiles, es materia prima ligeramente sucia.

Pero se establecerán parámetros o niveles de aceptación mediante tablas que ayudaran a medir el grado de suciedad.

Con la construcción de este departamento se prevé reducir considerablemente el reproceso de los perfiles, incrementando así su productividad.

La inversión se recuperara en el primer año, ya que la inversión inicial es de \$ 1.526,57 y al término del primer año ya se ha recuperado el total de la inversión.

La inversión resultante tendrá una tasa interna 272% lo cual se considera como conveniente la propuesta de la creación del departamento de control de calidad en la empresa Porconecu S.A.

7.2. Recomendaciones

En la actualidad Porconecu deberían de preocuparse en la calidad de la materia prima ya que está ocasionando grandes pérdidas, de esta manera se logrará reducir el desperdicio o reproceso, cuenta con recursos de vital importancia como es el caso de las extrusoras, estas no están trabajando a su real capacidad.

Para cumplir con otros objetivos se recomienda un reajuste a las técnicas de mantenimiento aplicadas actualmente a la maquinaria en la empresa.

La creación de un sistema de control de materia prima y producto terminado más eficiente.

Y como esencial la creación del departamento de control de calidad.

GLOSARIO DE TERMINOS

Abarcante.-Acción y efecto de abarcar.

Amp.-Unidad de intensidad de corriente eléctrica del Sistema Internacional equivalente a la intensidad de la corriente que, al circular por dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y colocados a la distancia de un metro uno de otro en el vacío, origina entre dichos conductores una fuerza de dos diezmillonésimas de newton por cada metro de conductor.

Obsolencia.-Que está volviéndose obsoleto, que está cayendo en desuso.

Troqueladora.- Instrumento o máquina con bordes cortantes para recortar con precisión planchas, cartones, cueros, etc.

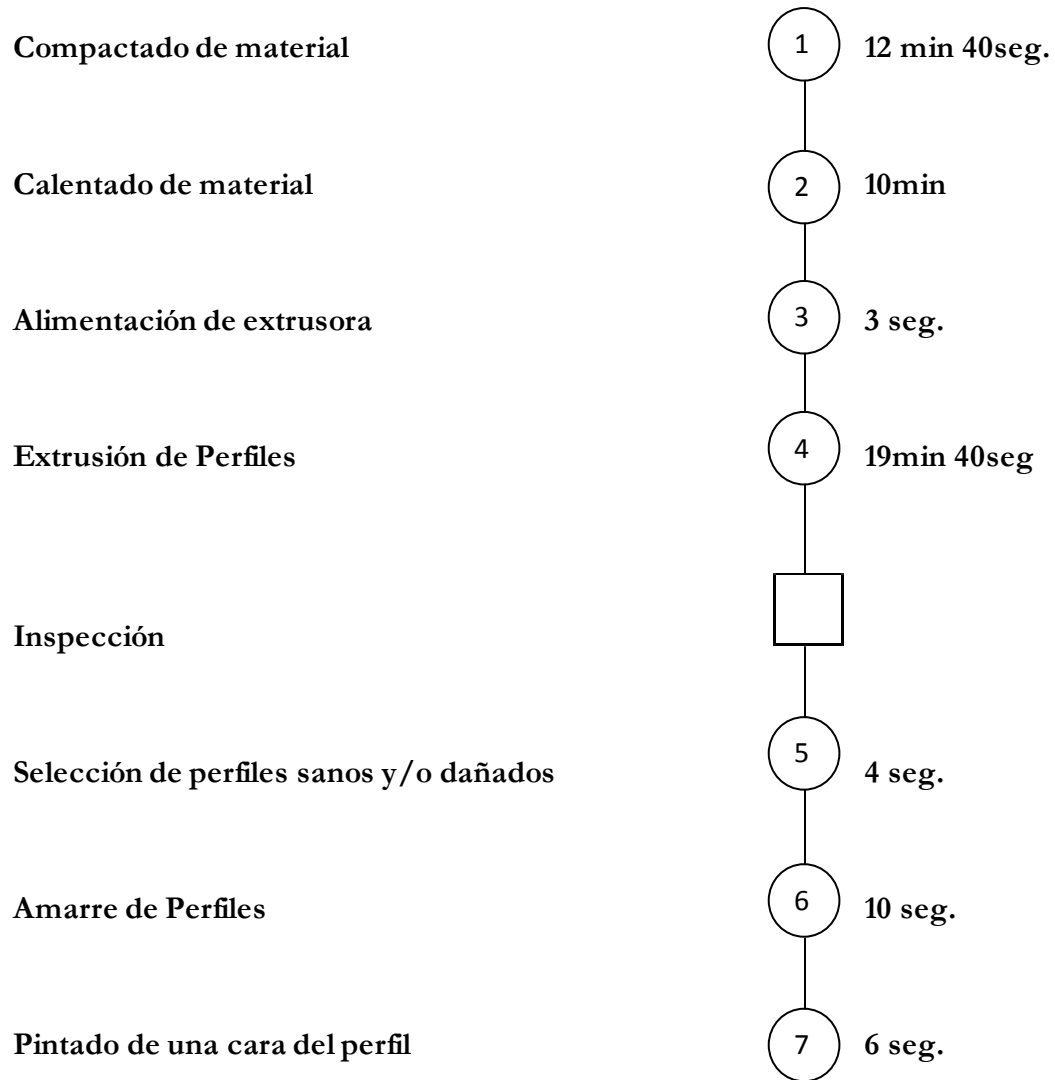
Polibag.- sinónimos de varias bolsas o empaques juntos.

Polipack.- Varios recipiente o pedazo de empaquetar la tenencia de varios productos o artículos del mismo tipo, o tal un recipiente y sus volúmenes.

Scrap.- Material que no cumple con las especificaciones requeridas, material que vuelve a reprocesarse o desperdiciarse.

ANEXO 3

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PERFILES



ANEXO 6

REPORTE DEL MES DE SEPTIEMBRE DE PERFILES SANOS Y DAÑADOS							
	turno 1	turno2	total	Scraps duro 1	Scraps duro 2	total Scraps	
1	739,7	815,9	1555,6	58,5	77,2	135,7	
2	737,2	840,8	1578	31	73,2	104,2	
3	682,6	875,4	1558	38	41,3	79,3	
4	651,4	853,6	1505	108	65	173	
5	597,2	598,8	1196	73,3	90,2	163,5	
6	516,1	1005,9	1522	140	95,8	235,8	
7	685	846,2	1531,2	76,3	105,2	181,5	
8	523,5	589,5	1113	70	82,2	152,2	
9	709,9	916	1625,9	78,2	105,2	183,4	
10	738,1	935,2	1673,3	120	122,3	242,3	
11	683,6	911	1594,6	140,6	53,3	193,9	
12	596,9	797,5	1394,4	125,2	70,2	195,4	
13	546,2	654,9	1201,1	98,3	95,3	193,6	
14	450,8	699,5	1150,3	64,9	38,2	103,1	
15	447,2	649,1	1096,3	39,5	110	149,5	
16	482,3	695,3	1177,6	145,1	34,2	179,3	
17	533	695,5	1228,5	49,5	13	62,5	
18	447,9	614,9	1062,8	23,2	42,1	65,3	
19	508	473	981	30,6	55,3	85,9	
20	539	642	1181	55,3	48,2	103,5	
21	536,5	877,1	1413,6	53,5	90	143,5	
22	625,3	847,3	1472,6	80,1	48,4	128,5	
23	603,3	507,9	1111,2	70,2	86,2	156,4	
24	485,4	754,7	1240,1	58,4	57	115,4	
25	539,3	792,3	1331,6	96,2	106	202,2	
26	900,9	790	1690,9	49,3	43	92,3	
	15506,3	19679,3	35185,6	1973,2	1848	3821,2	

ANEXO 7

Diagrama de Ishikawa De Los Problemas Que Afectan A la Producción

