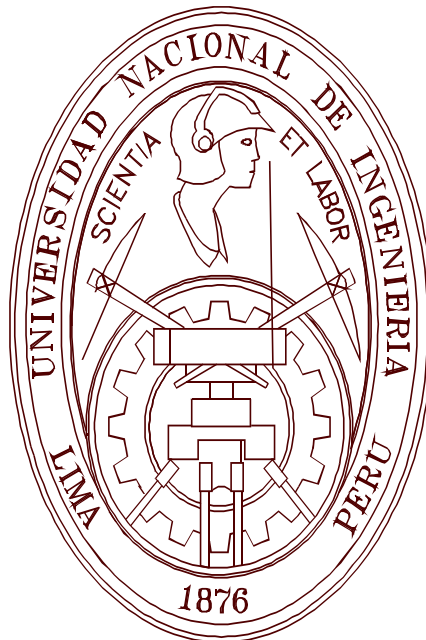


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

SECCION DE POSGRADO



PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE PROCESOS DE MYPES EN BASE A CIRCULOS DE CALIDAD : CUATRO CASOS APLICADOS EN LA EMPRESA DE ELABORACION DE PRODUCTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA – EKHUS E.I.R.L. HUANUCO.

**TESIS**

**Para optar el Grado de Maestro en Gestión Tecnológica  
Empresarial**

Ing<sup>o</sup> Jesús Jacinto Prudencio Curi

Lima-Perú

2012

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA GESTION DE PROCESOS DE MYPES EN BASE A CIRCULOS DE CALIDAD : CUATRO CASOS APLICADOS EN LA EMPRESA DE ELABORACION DE PRODUCTOS COCIDOS DE RECONSTITUCION INSTANTANEA – EKHUS E.I.R.L. HUANUCO.

Ing<sup>o</sup> Jesús Jacinto Prudencio Curi

Presentado a la Sección de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil en cumplimiento parcial de los requerimiento para el grado de:

MAESTRO EN GESTION TECNOLOGICA EMPRESARIAL  
DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

2012

Autor : ing<sup>o</sup> Jesús Jacinto Prudencio Curi

Recomendado : M.Sc. Alfredo Florentino Pezo Paredes  
Asesor de la Tesis

Aceptado por : CE.Ing. Francisco Coronado del Aguila  
Jefe de la Sección de Posgrado

@ 2012; Universidad Nacional de Ingeniería, todos los derechos reservados ó el autor autoriza a la UNI-FIC a reproducir la tesis en su totalidad o en partes.

## AGRADECIMIENTO

Agradecimiento Eterno a **Dios**, por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida.

A mi alma mater la *Universidad Nacional de Ingeniería* por haberme formado profesionalmente.

Al Ing. Rosario Vargas Roncal por brindarme sus experiencias aportando al desarrollo de ésta tesis.

Mi agradecimiento especial a mi asesor M.Sc. Alfredo Florentino Pezo Paredes, por su colaboración y apoyo constante.

## **DEDICATORIA**

Dedico éste trabajo a la memoria de Jacinto Prudencio Nieto, mi padre; a Raquel Curi Torres, mi madre; a Neil Jesús y Andy Junior, mis hijos, quienes son mi adoración e inspiración y a Ana María Montalvo Villogas, mi esposa, por su amor y comprensión.

| INDICE  | Página |
|---|--------|
| CAP I. IMPORTANCIA DE LAS MYPEs EN LA REGION HUÁNUCO.....                               | 1      |
| 1.1    MARCO LEGAL DE LAS MYPEs.....  | 1      |
| 1.2    LAS MYPEs EN LA REGION HUANUCO .....   | 2      |
| CAP II. PRINCIPALES HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE<br>LOS PROCESOS ..... | 5      |
| 2.1    CIRCULO DE DEMING (PDCA).....  | 5      |
| 2.2    TORMENTA DE IDEAS O LLUVIA DE IDEAS .....  | 6      |
| 2.3    DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO ( DIAGRAMA DE ISHIKAWA / ESPINA<br>DE PESCADO ):..... | 6      |
| 2.4    LISTA DE VERIFICACION .....  | 7      |
| 2.5    DIAGRAMA DE PARETO .....   | 8      |
| 2.6    LAS 5 W´s + H.....   | 8      |
| 2.7    MATRIZ DE PLANIFICACION.....   | 10     |
| 2.8    HOJA O LISTA DE CHEQUEO .....  | 10     |
| 2.9    TPM – TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE .....   | 12     |
| CAP III. LA GESTION DE PROCESOS BASADO EN CIRCULOS DE CALIDAD.....                      | 14     |
| 3.1    CONCEPTO.....  | 14     |
| 3.2    VENTAJAS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS .....                             | 14     |
| 3.3    DIAGNOSTICO EN BASE A LA GESTIÓN POR PROCESOS .....                              | 15     |
| 3.4    LOS CIRCULOS DE CALIDAD Y SU IMPLEMENTACIÓN .....                                | 17     |
| 3.4.1    Definición:.....   | 17     |
| 3.4.2    Características de los círculos de calidad:.....                               | 17     |
| 3.4.3    Beneficios:.....   | 18     |

---

|   |  |    |
|---|--|----|
| 3.4.4   | Pasos para la solución de problemas mediante los Círculos de Calidad: .....  | 18 |
| 3.4.5   | Los Círculos de Calidad en las MYPES: .....  | 19 |
| 3.4.6   | Implementación de los Círculos de Calidad en las MYPES: .....  | 20 |
| <b>CAP IV. PRIMER CASO DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL DE LA EMPRESA EKHUS E.I.R.L. ....</b>                  |  |    |
| 4.1   | MAPA DE PROCESOS GENERALES DE LA MYPE EKHUS E.I.R.L. ....  | 22 |
| 4.2   | ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL .....  | 23 |
| 4.3   | ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO: .....   | 23 |
| 4.4   | IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL .....  | 24 |
| <b>CAP V. SEGUNDO CASO DE DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD: MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS DE LA EMPRESA EKHUS E.I.R.L. ....</b> |  |    |
| 5.1   | FICHA Y DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO .....  | 53 |
| 5.2   | ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL .....  | 55 |
| 5.3   | ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO .....  | 55 |
| 5.4   | IMPLEMENTACION DEL MEJORAMIENTO EN LAREDUCCIÓN DE MERMA DE ENVOLTURA POR MAL SELLADO DE BOLSAS DE MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS:..... | 56 |
| <b>CAP VI. TERCER CASO DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD: ELABORACION DE HOJUELAS DE CEREALES DE LA EMPRESA EKHUS E.I.R.L. ....</b>             |  |    |
| 6.1   | FICHA Y FLUJOGRAMA DEL PROCESO .....   | 63 |
| 6.2   | ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL .....  | 65 |
| 6.3   | ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO .....  | 65 |
| 6.4   | IMPLEMENTACION DEL MEJORAMIENTOEN LA REDUCCION DE MERMA DE PRODUCCION EN EL SUB PROCESO DE ELABORACION DE HOJUELAS DE CEREALES .....                 | 66 |
| <b>CAP VII. CUARTO CASO DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD: AHORRO EN LOS PAGOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA EMPRESA EKHUS E.I.R.L. ....</b>       |  |    |
|   |  | 72 |

---

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 7.1 | ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL .....   | 72 |
| 7.2 | ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO .....   | 72 |
| 7.3 | IMPLEMENTACION DEL MEJORAMIENTO EN EL AHORRO EN EL PAGO<br>DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR PROGRAMACION DE<br>PRODUCCION A HORAS FUERA DE PUNTA ..... | 73 |
|     | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....  | 78 |
|     | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....  | 79 |
|     | ANEXOS.....   | 80 |





## INTRODUCCION

Las microempresas en Huánuco son el motor de la economía regional, dentro de las cuales las dedicadas al comercio juegan un rol importante, así como las de elaboración de productos cocidos de reconstitución instantánea para los programas sociales del estado, entre otros.

En el desarrollo de las actividades de las empresas de elaboración de productos cocidos de reconstitución instantánea en la región, se presentan problemas cotidianos y típicos, los cuales son necesarios solucionar para mejorar su competitividad. En este contexto el conocimiento del funcionamiento total y su monitoreo es necesario para llevar a cabo acciones de mejora.

Para llevar a cabo las mejoras es necesario aplicar modelos y metodologías coherentes. En la presente tesis se aplicó la gestión por procesos para socializar y conocer los procesos a ser mejorados dentro de la microempresa, para que posteriormente se conformen los círculos de calidad para proponer y ejecutar mejoras dentro de los procesos identificados.

Los resultados de la presente tesis se muestran a través de la funcionalidad de los círculos de calidad dentro de la microempresa EKHUS E.I.R.L. Estos evidencian mejoras importantes para el rendimiento de los trabajadores y las condiciones de salubridad y calidad de los productos cocidos de reconstitución instantánea producidos.

## RESUMEN DE LA TESIS

Las Micro y pequeñas empresas (MYPES) hoy en día se han convertido en el Mundo en el motor indiscutible del desarrollo sustentable de los pueblos, en el Perú sin lugar a dudas son los pilares fundamentales de la generación de empleo, pero a pesar de su enorme aporte al desarrollo hay miles de ellas que están inmersas en un sin número de problemas, específicamente la productividad y la competitividad.

Por otro lado la competitividad de las MYPES especialmente en provincias como Huánuco es de vital importancia, si una empresa no es competitiva pelagra su supervivencia, para que una MYPE sea competitiva requiere tomar medidas urgentes e inmediatas. Medidas como capacitación al personal, mejora de sus procesos, empleo de nuevas tecnologías e innovación, etc. Harán posible mantenerse en el mercado y seguir creciendo.

En base a esta realidad nuestra investigación se basa en mejorar la competitividad de la empresa EKHUS E.I.R.L, mejorando sus procesos aplicando las herramientas de fácil aplicación como son los Círculos de Calidad.

La implementación de los círculos de calidad en la empresa consistió en la constitución de cuatro Círculos de Calidad, cada círculo se desarrolló en una determinada área del trabajo, se les capacitó en herramientas de calidad, como identificar procesos, manejo de los círculos de calidad, etc., la asesoría fue permanente y como resultado de todo esto cada círculo presentó y desarrolló un caso como primer aporte lo que a continuación resumimos:

### **PRIMER CASO: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL**

Objetivo: Mantener los equipos en disposición para producir a su máxima capacidad productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas.

Logros: Se implementó el Mantenimiento Productivo Total (TPM) en toda la planta.

### **SEGUNDO CASO: MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS**

Objetivo: Corrección en el sellado de bolsas de mezcla fortificada.

Logros: Se ha reducido las mermas de envoltura totales a 2.3 %.

### **TERCER CASO: ELABORACION DE HOJUELAS DE CEREALES**

Objetivo: Reducción de las mermas de producción en el Sub Proceso de Elaboración de Hojuelas de Cereales.

Logros: Se ha reducido las mermas totales de producción a 0.6 %.

### **CUARTO CASO: AHORRO EN LOS PAGOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Objetivo: Ahorro en el pago de consumo de energía eléctrica por programación de producción a Horas Fuera de Punta.

Logro: se ha ahorrado el 19.57 % por día de producción.

Finalmente podemos mencionar que si bien es cierto que las mejoras son mínimas lo importante es que el personal de la empresa se encuentra motivado y se va generando una cultura de mejora continua.

## SUMMARY

Micro and small enterprises (MSEs) have now become the undisputed World in the engine of sustainable development of peoples in Peru undoubtedly are the mainstays of employment generation, but despite its enormous contribution to the development there are thousands of them that are engaged in a number of problems, specifically the productivity and competitiveness.

On the other hand, the competitiveness of the MSEs especially in the provinces of Huanuco is vital if a company is not competitive survival is threatened, so that a MSE be competitive requires urgent and immediate action. Measures such as personnel training, process improvement, use of new technologies and innovation, etc.. Will be kept on the market and continue to grow.

Based on this fact our research is based on improving the competitiveness of the company EKHUS EIRL, improving their processes using the tools are easy to apply as Quality Circles.

The implementation of quality circles in the company consisted of the creation of four quality circles, each circle was developed in a particular area of work, they are trained in quality tools, to identify processes, management of quality circles, etc., advice was permanent and as a result of this each circle presented and developed a case as the first contribution which we summarize below:

### **FIRST CASE: Total Productive Maintenance.**

Objective: To maintain the equipment ready to produce at maximum capacity expected quality products without unscheduled downtime.

Achievement: Implemented Total Productive Maintenance (TPM) throughout the plant.

### **SECOND CASE: FORTIFIED CEREAL MIX AND LEGUMES**

Objective: Correction in sealing bags fortified mix.

Achievement: Reduced shrinkage total envelope to 2.3 %.

### **THIRD CASE PROCESSING CEREAL FLAKES**

Objective: Reduction of total production losses in Sub Development Process Flakes Cereal.

Achievement: Reduced shrinkage total production losses to 0.6%.

### **CASE FOUR: SAVING ELECTRICITY PAYMENTS**

Objective: Savings in the payment of electric energy production scheduling off-peak hours

Achievement: Saved in the payment of electric energy was 19.57 % per day of production.

Finally we mention that although the improvements are minimal important thing is that the company staff is motivated and is generating a culture of continuous improvement.

## INTRODUCCION

Las microempresas en Huánuco son el motor de la economía regional, dentro de las cuales las dedicadas al comercio juegan un rol importante, así como las de elaboración de productos cocidos de reconstitución instantánea para los programas sociales del estado, entre otros.

En el desarrollo de las actividades de las empresas de elaboración de productos cocidos de reconstitución instantánea en la región, se presentan problemas cotidianos y típicos, los cuales son necesarios solucionar para mejorar su competitividad. En este contexto el conocimiento del funcionamiento total y su monitoreo es necesario para llevar a cabo acciones de mejora.

Para llevar a cabo las mejoras es necesario aplicar modelos y metodologías coherentes. En la presente tesis se aplicó la gestión por procesos para socializar y conocer los procesos a ser mejorados dentro de la microempresa, para que posteriormente se conformen los círculos de calidad para proponer y ejecutar mejoras dentro de los procesos identificados.

Los resultados de la presente tesis se muestran a través de la funcionalidad de los círculos de calidad dentro de la microempresa EKHUS E.I.R.L. Estos evidencian mejoras importantes para el rendimiento de los trabajadores y las condiciones de salubridad y calidad de los productos cocidos de reconstitución instantánea producidos.

## CAP I. IMPORTANCIA DE LAS MYPES EN LA REGION HUÁNUCO

### 1.1 MARCO LEGAL DE LAS MYPES

MYPE es el acrónimo de micro y pequeña empresa. Son unidades económicas de producción (de bienes o servicios) que se desenvuelven en cualquiera de los sectores de producción (basada en definiciones estándares de la OIT, CEPAL, PROMPYME y COREPYME).

La promoción de competitividad y desarrollo de MYPEs está respaldado por las siguientes leyes, normas y disposiciones legales: Constitución Política del Perú de 1993; Ley N° 27711 Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo; Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales; Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades; Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía y Reglamento de las Disposiciones Tributarias de la Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía; Decreto Ley N° 21621 y Ley N° 26887 de Formas de Organización Empresarial de las MYPES; Ley N° 27059, Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada; Ley N° 28015, Ley de Promoción y Formalización de las MYPES (D.S. N° 009-2003-TR); Ley N° 27050, Ley General de la Persona con Discapacidad; Ley N° 24656, Ley de Empresas Comunes; Legislación Tributaria (D.S. N° 135-99-EF) y modificado por Decreto Legislativo N° 953 (05-02-2004), Ley de Bancarización N° 28194 y el Impuesto a las Transacciones Financieras (ITF).

En el Art. 2° de la Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa (Ley 28015, 11/06/03), define a la MYPE como una UNIDAD ECONOMICA, permitiendo constituirse como persona natural o jurídica bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial para el desarrollo de la actividad de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

El Art. 3° de la Ley define a la micro y pequeña empresa, según el número de trabajadores y el monto de ventas anuales, tal como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1: Características de las MYPES.

| EMPRESA | TRABAJADOR | VENTA ANUAL                  |
|---------|------------|------------------------------|
| MICRO   | 1 A 10     | Hasta 150 UIT                |
| PEQUEÑA | 1 HASTA 50 | Más de 150 UIT hasta 850 UIT |

*UIT = S/. 3550 en año fiscal 2009*

GOREHCO, 2009

Según el aspecto jurídico, podemos diferenciar dos formas de organización de las MYPEs.

- Empresa Individual: Pertenecen a una persona y ésta la organiza (boticas, panaderías, ferreterías) legalmente toman el nombre de Empresa Individual de Responsabilidad Limitada (E.I.R.L.).
- Sociedades mercantiles: Conjuntos de personas jurídicas que aceptan poner en común sus valores, bienes o servicios con fin lucrativo. Estas pueden ser :
  - Sociedad colectiva.
  - Sociedad en comandita.
  - Sociedad comercial de responsabilidad limitada .
  - Sociedad civil.
  - Sociedad Anónima.

[Escriba

## 1.2 LAS MYPEs EN LA REGION HUANUCO

Las MYPEs cobran mayor relevancia al interior de las regiones, donde su participación supera el 99.65% en cada una de ellas, con excepción de Lima (99.56%). Incluso en la región Huancavelica no operan medianas o grandes empresas (Ver Tabla 2).

Tabla 2: Participación de las MYPEs en el universo empresarial según regiones.

| Región                    | Participación (%) | Región         | Participación (%) | Región        | Participación (%) |
|---------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Huancavelica              | 100.00            | <b>Huánuco</b> | <b>99.84</b>      | Ucayali       | 99.73             |
| Apurímac                  | 99.90             | Junín          | 99.83             | Tacna         | 99.72             |
| Ayacucho                  | 99.88             | Lambayeque     | 99.82             | Ica           | 99.71             |
| Cuzco                     | 99.88             | San Martín     | 99.82             | Loreto        | 99.71             |
| Tumbes                    | 99.87             | Moquegua       | 99.81             | Callao        | 99.70             |
| Puno                      | 99.87             | Piura          | 99.79             | Madre de Dios | 99.66             |
| Amazonas                  | 99.87             | Arequipa       | 99.78             | Lima          | 99.56             |
| Cajamarca                 | 99.85             | Ancash         | 99.78             |               |                   |
| Pasco                     | 99.85             | La libertad    | 99.74             |               |                   |
| <i>Fuente: SUNAT 2009</i> |                   |                |                   |               |                   |

La mayor cantidad de microempresas en Huánuco se dedican al comercio (3644), luego las dedicadas al agropecuario 2836 y las dedicadas a la manufactura son 700, todas estas con menos de 75 UIT. En términos porcentuales, en la región Huánuco el 2.1 % se dedica al sector agropecuario, 0.3% a energía, 9.3% a manufactura, 36.5% a servicios, 2.2% a construcción y 48.4% al comercio.

El número de MYPEs según sectores en Huánuco se muestra en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3: MYPEs en la región Huánuco

| Sector de Actividad            | Informales | Formales | Total Empresas | Total Personas |
|--------------------------------|------------|----------|----------------|----------------|
| <u>Extractivo</u>              | 69,893     | 59       | 69,952         |                |
| MYPEs Informal Rural           | 69,893     | -        | 69,893         |                |
| Agropecuaria                   |            | 52       | 52             | 227,398        |
| Minería                        |            | 07       | 07             |                |
| <u>Transformación</u>          | 928        | 938      | 1,866          |                |
| MYPEs Informal                 | 928        | -        | 928            |                |
| Manufactura                    |            | 436      | 436            | 14,398         |
| Pesca                          |            | 214      | 214            |                |
| Construcción                   |            | 288      | 288            |                |
| <u>Servicios</u>               | 27,824     | 5,777    | 33,601         |                |
| MYPEs Informal de Subsistencia | 27,824     | -        | 27,824         |                |
| Energía                        |            | 3        | 3              | 71,632         |
| Comercio                       |            | 3,465    | 3,465          |                |
| Servicios                      |            | 2,301    | 2,301          |                |
| Otros                          |            | 8        | 8              |                |
| TOTAL                          | 98645      | 6,774    | 105,419        | 313,710        |

FUENTE: Información Base Min. Producción, Munic. Prov. Hco., Abril 2007.

Las MYPEs de la región Huánuco se desarrollan bajo dos lógicas: La lógica de acumulación que constituyen el 6%, se caracteriza por generar ingresos superiores a sus costos y que les permite un cierto nivel de capitalización, formalizados, con documentos contables completos y trabajadores calificados de acuerdo a las características de las unidades productivas, mientras que el 94 % desarrollan sus actividades bajo la lógica de subsistencia, es decir, sus ingresos se destinan en mayor proporción al autoconsumo, y concentrados en más del 90 % en el sector informal, sus características son: Ofertan bienes y servicios de baja calidad, están limitados por su condición a ser parte del sistema financiero legal, su relación



capital trabajo es muy baja, la calidad de su recurso humano es muy bajo toda vez que en más del 95% tienen niveles educativos restringidos, no registran contablemente sus actividades ni pagan impuestos. Este grupo está constantemente propenso a riesgos por su condición de bajo desarrollo, son altamente vulnerables. A pesar de ello, las MYPEs en este sector se incrementan constantemente a tasas superiores a 8% promedio anual, sobre todo en el sector informal, constituyéndose en problema estructural y no coyuntural, ello es producto del creciente proceso migratorio de la región, las zonas rurales por su condición de pobreza, ciudadanos de extrema pobreza y se orientan a las ciudades de Huánuco, Amarilis, Tingo María, Aucayacu y otros en menor medida. (COREMYPE, 2007).

## CAP II. PRINCIPALES HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PROCESOS

### 2.1 CIRCULO DE DEMING (PDCA)

El CÍRCULO DE DEMING es una metodología recomendada para la realización de cualquier actividad que permite lograr los resultados esperados en forma sistemática, partiendo de información confiable para la toma de decisiones. Esta metodología consta de cuatro fases, cuya finalidad es conseguir que una organización aplique la mejora de forma continua, incrementando la calidad y la productividad. A continuación se detalla las cuatro fases:

1. **Plan** (planificar). Identificar en qué situación nos encontramos y a dónde se quiere llegar, para ello se recomienda: a) la identificación de los posibles temas, seleccionar el tema y definir los objetivos; b) observar y documentar la situación actual con la recogida de datos; c) analizar la situación en que nos encontramos con el análisis de los datos, y d) determinar las posibles causas.

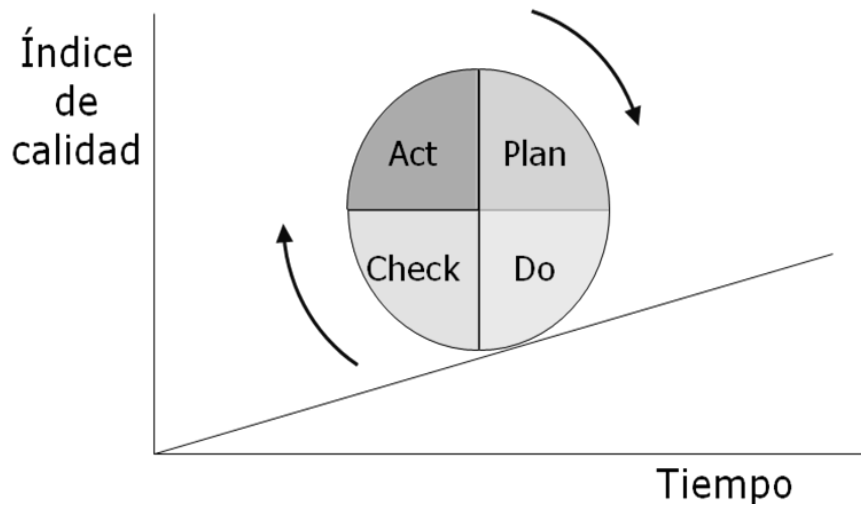
2. **Do** (hacer). Aplicar el modelo teórico, definiendo los medios que se han de utilizar y la forma de realización, para lo cual será fundamental la formación del personal que lo va a aplicar.

3. **Chek** (verificar). Comprobar los resultados obtenidos con las hipótesis planteadas en la etapa de planificación, para confirmarlas o desecharlas.

4. **Act** (actuar). Si las hipótesis han sido confirmadas, se deben de afianzar las acciones que se han tomado para eliminar las causas, analizando la situación antes y después de las modificaciones, y establecer las condiciones que permitan mantenerlas. Si por el contrario han sido rebatidas, se tendrá que examinar de nuevo todo el ciclo.

Esta metodología es una de las bases en las que se basa las nuevas normas ISO 9000 versión 2008, pretende que en todos los procesos de la organización sea aplicada, para conseguir la mejora continua. El Dr. Deming resume su filosofía de calidad en la aplicación de 14 factores, que de aplicarse en las organizaciones mejorarán notablemente la calidad de sus resultados.

Fig. 1. Círculo de Deming.



## 2.2 TORMENTA DE IDEAS O LLUVIA DE IDEAS

La "Lluvia de Ideas" es una técnica para generar muchas ideas en un grupo. Requiere la participación espontánea de todos.

Con la utilización de la "Lluvia de Ideas" se alcanzan nuevas ideas y soluciones creativas e innovadoras, rompiendo paradigmas establecidos.

El clima de participación y motivación generado por la "Lluvia de Ideas" asegura mayor calidad en las decisiones tomadas por el grupo, más compromiso con la actividad y un sentimiento de responsabilidad compartido por todos.

## 2.3 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO ( DIAGRAMA DE ISHIKAWA / ESPINA DE PESCADO )

El "Diagrama de Causa y Efecto (o Espina de Pescado)" es una técnica gráfica ampliamente utilizada, que permite apreciar con claridad las relaciones entre un tema o problema y las posibles causas que pueden estar contribuyendo para que él ocurra.

Construido con la apariencia de una espina de pescado, esta herramienta fué aplicada por primera vez en 1953, en el Japón, por el profesor de la Universidad de Tokio, Kaoru Ishikawa, para sintetizar las opiniones de los ingenieros de una fábrica, cuando discutían problemas de calidad.

### Se usa para:

Visualizar, en equipo, las causas principales y secundarias de un problema.

Ampliar la visión de las posibles causas de un problema, enriqueciendo su análisis y la identificación de soluciones.

Analizar procesos en búsqueda de mejoras.

Conduce a modificar procedimientos, métodos, costumbres, actitudes o hábitos, con soluciones - muchas veces - sencillas y baratas.

Educa sobre la comprensión de un problema.

Sirve de guía objetiva para la discusión y la motiva.

Muestra el nivel de conocimientos técnicos que existe en la empresa sobre un determinado problema.

Prevé los problemas y ayuda a controlarlos, no sólo al final, sino durante cada etapa del proceso.

Fig. 2. Diagrama de Ishikawa.



## 2.4 LISTA DE VERIFICACION

La “Lista de Verificación”, se usa para determinar con qué frecuencia ocurre un evento a lo largo de un período de tiempo determinado.

En la “Lista de Verificación” se pueden recoger informaciones de eventos que están sucediendo o aquellos que ya sucedieron.

A pesar de que la finalidad de la “Lista de verificación” es el registro de datos y no su análisis, frecuentemente indica cuál es el problema que muestra esa ocurrencia.

La “Lista de Verificación” permite observar, entre otros, los siguientes aspectos:

Número de veces que sucede una cosa.

Tiempo necesario para que alguna cosa suceda.

Costo de una determinada operación, a lo largo de un cierto período de tiempo.

Impacto de una actividad a lo largo de un período de tiempo.

**Se usa para:**

Registrar informaciones sobre el desempeño de un proceso.  
Inventariar defectos en ítems o procesos.  
Construir “Diagramas de Pareto”, de línea o de barras.

## 2.5 DIAGRAMA DE PARETO

El “Diagrama de Pareto” es una forma especial de gráfico de barras verticales que separa los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades.

Fue creado sobre la base del principio de Pareto, según el cual, el 80 % de los problemas son provenientes de apenas el 20% de las causas. Wilfredo Pareto fué un economista italiano que, en el siglo XIX, presentó una fórmula que mostraba la desigualdad en la distribución de los salarios.

### Se usa para:

Identificar y dar prioridad a los problemas más significativos de un proceso, nos indica cuál(es) problema(s) debemos resolver primero.

Representar en forma ordenada la ocurrencia del mayor al menor impacto de los problemas o áreas de oportunidad de mejora.

Dar el primer paso para la realización de mejoras.

Facilitar el proceso de toma de decisiones porque cuantifica la información que permite efectuar comparaciones basadas en hechos verdaderos.

Evaluar el comportamiento de un problema, comparando los datos entre el "antes" y el "después".

## 2.6 LAS 5 W´s + H

El método “5 W´s y 1 H” es una herramienta de análisis que apoya la identificación de los factores y condiciones que provocan problemas en los procesos de trabajo o la vida cotidiana. Las 5 W´s y 1 H provienen de la primera letra de las siguientes preguntas en inglés : Who ( Quién ), What ( Qué ), Where ( Dónde ), When ( Cuándo ), Why ( Por qué ), y How ( Cómo ).

La pregunta “ Why “ ( por qué ) se debe formular tantas veces como sea necesario ( al menos 5 veces como sugería el Dr. Edwards Deming ).

Tabla 4: Las 5 W´s + H.

|      |       |                          |  |
|------|-------|--------------------------|--|
| Who  | Quién | Participa en el problema | Personas de la organización, proveedores, clientes o visitantes que están presentes o forman parte de la situación a resolver. |
| What | Qué   | Es el problema           | Delimite las características del   |

|       |         |                                     |   |
|-------|---------|-------------------------------------|---|
|       |         |                                     | <p>problema</p> <p>a) materiales</p> <p>b) humanas</p> <p>c) logísticas</p> <p>d) tecnológicas</p> <p>e) financieras</p> <p>f) relación e impacto entre características</p> <p>g) efectos ocasionados por el problema</p>                             |
| When  | Cuándo  | Ocurre el problema                  | <p>Identifique el momento, horario o época del año en que ocurre el problema, así como el punto en el diagrama de flujo de actividades en que sucede.</p> <p>Es importante identificar en el diagrama de flujo el punto en que ocurre el problema</p> |
| Where | Dónde   | Ocurre el problema                  | <p>Define “la zona del conflicto”, ya sea por su ubicación física en las instalaciones de la organización, o el proceso de trabajo del que se trate.</p>  |
| Why   | Por qué | Ocurre el problema, cuál es la ruta | <p>1. ¿Por qué ocurre el problema?</p> <p>Respuesta 1).</p> <p>Impactos y relación entre las causas</p>   |

|     |      |                    |   |
|-----|------|--------------------|---|
|     |      |                    | identificadas   |
| How | Cómo | Ocurre el problema | Secuencia de sucesos que desencadenan o forman el problema. |

## 2.7 MATRIZ DE PLANIFICACION

La “Matriz de Planificación” es una herramienta utilizada para planear la ejecución de una solución.

El planeamiento de la solución debe ser elaborado como respuesta a las siguientes preguntas:

Qué: ¿ Qué acción va ser desarrollada ?

Cuándo: ¿ Cuándo será realizada la acción ?

Quién: ¿ Quién será el responsable de la implantación?

Por qué: ¿ Por qué fué definida ésta solución ( resultado esperado ) ?

Dónde: ¿ Dónde será implementada la acción ( alcance ) ?

Cómo: ¿ Cómo va ser implementada ( pasos de la acción ) ?

### Se usa para:

Garantizar la solución adecuada de un problema.

Hacer el seguimiento a la realización de una acción.

## 2.8 HOJA O LISTA DE CHEQUEO

Una “Lista de Chequeo u Hoja de Verificación” permite recolectar datos, verificando estructuralmente el cumplimiento de ciertos requisitos, ayudando a recordar la lista completa.

Se pueden recoger información de eventos que están sucediendo o aquellos que ya sucedieron.

Permite observar, entre otros, los siguientes aspectos:

Tiempo necesario para que alguna cosa suceda.

Costo de una determinada operación, a lo largo de un cierto período de tiempo.

Impacto de una actividad a lo largo de un período de tiempo.

En el cuadro siguiente se presenta un ejemplo de una lista de chequeo aplicando la técnica de la creación de un manual de calidad que cumpla con los requisitos de la ISO 9001:2000. ésta técnica sencilla puede ser la salvación para asegurar que en el manual estén considerados todos los requisitos exigidos en la norma al sistema de calidad y es utilizada por muchos auditores externos de los organismos certificados de los requisitos exigidos por la norma.

Tabla 5. Lista de chequeo para el manual de calidad ISO 9001:2000.

| <b>Numeral</b> | <b>Requerimiento</b>  | <b>Localización en el manual</b> | <b>C</b> | <b>N</b> |
|----------------|---|----------------------------------|----------|----------|
| 4.             | Sistema de gestión de calidad (SGC)                                 | 4.                               |          |          |
| 4.1.           | Requisitos generales  | 4.1.                             |          |          |
| 4.1.a.         | Identificación de los procesos                                      | 4.1.a.                           |          |          |
| 4.1.b.         | Secuencia e interacción de los procesos en el SGC                   | 4.1.b.                           |          |          |
| 4.1.c.         | Criterios y métodos definidos                                       | 4.1.c.                           |          |          |
| 4.1.d.         | Disponibilidad de información                                       | 4.1.d.                           |          |          |
| 4.1.e.         | Acciones para lograr los resultados planeados                       | 4.1.e.                           |          |          |
| 4.2.           | Requisitos generales sobre documentación                            | 4.2.                             |          |          |
| 5.             | Responsabilidad de la dirección                                     | 5.                               |          |          |
| 5.1.           | Compromiso de la dirección  | 5.1.                             |          |          |
| 5.1.a.         | Importancia de los requisitos del cliente, reglamentarias y legales | 5.1.a.                           |          |          |
| 5.1.b.         | Política de calidad y objetivos                                     | 5.1.b.                           |          |          |
| 5.1.c.         | Revisiones gerenciales  | 5.1.c.                           |          |          |
| 5.1.d.         | Disponibilidad de recursos  | 5.1.d.                           |          |          |
| 5.2.           | Orientación hacia el cliente  | 5.2.                             |          |          |

La lista de chequeo del cuadro incluye para cada requisito principal, en este caso se ilustran sólo dos de ellos, los requisitos específicos. La columna con letra C significa que el elemento existe en el manual y cumple los requisitos exigidos en la norma. De manera similar, la siguiente columna con la letra N, significa que no se cuenta con ese elemento en el manual o que no es aceptable, por tanto, es una no conformidad con los requerimientos de la norma.

## **2.9 TPM – TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE ( MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)**

### **La Filosofía del TPM**



TPM es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al mal estado de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición para producir a su capacidad máxima productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas.

Esto supone: Cero averías, Cero tiempos muertos, Cero defectos achacables a un mal estado de los equipos, Sin pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos al buen estado de los equipos.

Se entiende entonces perfectamente el nombre: mantenimiento productivo total, o mantenimiento que aporta una productividad máxima o total.

### **Las seis grandes pérdidas**

Desde la filosofía del TPM se considera que una máquina parada para efectuar un cambio, una máquina averiada, una máquina que no trabaja al 100% de su capacidad o que fabrica productos defectuosos está en una situación intolerable que produce pérdidas a la empresa.

La máquina debe considerarse improductiva en todos esos casos, y deben tomarse las acciones correspondientes tendentes a evitarlos en el futuro.

TPM identifica seis fuentes de pérdidas ( denominadas las seis grandes pérdidas ) que reducen la efectividad por interferir con la producción:

- a. Fallos del equipo**, que producen pérdidas de tiempo inesperadas.
- b. Puesta a punto y ajustes de las máquinas (o tiempos muertos)** que producen pérdidas de tiempo al iniciar una nueva operación u otra etapa de ella. Por ejemplo, al inicio en la mañana, al cambiar de lugar de trabajo, al cambiar una matriz , o al hacer un ajuste.
- c. Marchas en vacío, esperas y detenciones menores (averías menores)** durante la operación normal que producen pérdidas de tiempo, ya sea por problemas en la instrumentación , pequeñas obstrucciones, etc.
- d. Velocidad de operación reducida (el equipo no funciona a su capacidad máxima)**, que produce pérdidas productivas al no obtenerse la velocidad de diseño del proceso.
- e. Defectos en el proceso**, que producen pérdidas productivas al tener que rehacer partes de él, reprocesar productos defectuosos o completar actividades no terminadas.
- f. Pérdidas de tiempo propias de la puesta en marcha de un proceso nuevo**, marcha en vacío, período de prueba, etc.

### **La implantación de TPM en una empresa**

El *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) desarrolló un método en siete pasos cuyo objetivo es lograr el cambio de actitud indispensable para el éxito del programa.

Los pasos para desarrollar el cambio de actitud son los siguientes:

#### **Fase 1. Aseo inicial.**

En esta fase se busca limpiar la máquina de polvo y suciedad, a fin de dejar todas sus partes perfectamente visibles. Se implementa además un programa de lubricación, se ajustan sus componentes y se realiza una puesta a punto del equipo (se reparan todos los defectos conocidos).

**Fase 2. Medidas para descubrir las causas de la suciedad, el polvo y las fallas.**

Una vez limpia la máquina es indispensable que no vuelva a ensuciarse y a caer en el mismo estado. Se deben evitar las causas de la suciedad, el polvo y el funcionamiento irregular ( fugas de aceite, por ejemplo), se busca reducir el tiempo que se necesita para estas dos funciones ( limpiar y lubricar ).

**Fase 3. Preparación de procedimientos de limpieza y lubricación.**

En esta fase aparecen de nuevo las dos funciones de mantenimiento primario o de primer nivel asignadas al personal de producción: Se preparan en esta fase procedimientos estándar con el objeto que las actividades de limpieza, lubricación y ajustes menores de los componentes se puedan realizar en tiempos cortos.

**Fase 4. Inspecciones generales.**

Conseguido que el personal se responsabilice de la limpieza, la lubricación y los ajustes menores, se entrena al personal de producción para que pueda inspeccionar y chequear el equipo en busca de fallos menores y fallos en fase de gestación, y por supuesto, solucionarlos.

**Fase 5. Inspecciones autónomas.**

En esta quinta fase se preparan las gamas de mantenimiento autónomo, o mantenimiento operativo. Se preparan listas de chequeo (check list) de las máquinas realizadas por los propios operarios, y se ponen en práctica. Es en esta fase donde se produce la verdadera implantación del mantenimiento preventivo periódico realizado por el personal que opera la máquina.

**Fase 6. Orden y Armonía en la distribución.**

La estandarización y la procedimentación de actividades es una de las esencias de la Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management, TQM), que es la filosofía que inspira tanto el TPM como el JIT (Just in Time). Se busca crear procedimientos y estándares para la limpieza, la inspección, la lubricación, el mantenimiento de registros en los que se reflejarán todas las actividades de mantenimiento y producción, la gestión de la herramienta y del repuesto, etc.

**Fase 7. Optimización y autonomía en la actividad.**

La última fase tiene como objetivo desarrollar una cultura hacia la mejora continua en toda la empresa: se registra sistemáticamente el tiempo entre fallos, se analizan éstos y se proponen soluciones. Y todo ello, promovido y liderado por el propio equipo de producción.

## CAP III. LA GESTION DE PROCESOS BASADO EN CIRCULOS DE CALIDAD

### 3.1 CONCEPTO

La Gestión por Procesos es “un modelo de gestión que entiende a la organización como un conjunto de procesos globales orientados a la consecución de la calidad total y a la satisfacción del cliente”, frente a la concepción clásica de la organización como una serie de departamentos con funciones específicas. Se fundamenta en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados a través de interacciones causa-efecto, que garanticen la coordinación de todos los procesos entre sí, mejorando la efectividad y la satisfacción de todos los grupos de interés (clientes, proveedores, etc.).

**Proceso** es un conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida, con valor añadido para el ciudadano.

Fig. 3. Esquema de un proceso.



### 3.2 VENTAJAS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS

Una visión del funcionamiento de la organización con un enfoque de procesos sirve para promover la optimización de los servicios, ya que:

- Permite la orientación de los procesos de la organización a la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes, tanto internos como externos, con

especial atención a los ciudadanos, entidades, organizaciones y otra tipología de terceros receptores de los servicios de la organización.

- Favorece la gestión de las interrelaciones y evita que se produzcan rupturas entre las unidades administrativas, ya que los procesos “cruzan” unidades.
- Ofrece una visión completa de la organización y de las interrelaciones de sus procesos.
- Disminuye los plazos de prestación del servicio como consecuencia de la reducción del tiempo de ciclo de los procesos.
- Ayuda a entender como añade valor el proceso realizado y permite disminuir costes como consecuencia de la eliminación de aquellas actividades que no añaden valor a los procesos.
- Involucra, implica y faculta al personal en la estrategia de la organización orientada a la satisfacción del cliente: las personas conocen su papel en la consecución de los objetivos estratégicos de la organización.
- Desarrolla un sistema completo de medida para las áreas de actuación, contribuyendo a la optimización de los recursos disponibles.
- Dota a la organización de una herramienta que permite detectar ineficiencias, debilidades organizativas y de los sistemas de información, de cara a acometer cambios rápidamente, metódicamente y con una adecuada gestión para reducir al máximo el riesgo.

### **3.3 DIAGNOSTICO EN BASE A LA GESTIÓN POR PROCESOS**

La competitividad de una empresa se manifiesta siempre como la capacidad de una organización para diseñar, fabricar o entregar un producto o servicio de calidad a un coste razonable y con una gran flexibilidad capaz de añadir valor al menor coste.

Generar un producto o servicio de calidad que satisfaga las expectativas del cliente implica entre otras cosas, mejorar los procesos, aplicando estrategias, técnicas y/o herramientas que involucren la participación del recurso más importante de la empresa; “los trabajadores”.

El enfoque en los procesos como principio de la gestión de calidad orienta el desarrollo en torno a éste, de los demás componentes del sistema. Tal como se detalló anteriormente “Un resultado deseado se alcanza eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso”. El resultado que se pretende alcanzar es un producto o servicio de calidad, lo cual implica la satisfacción plena del cliente.

De esta manera se reconoce como primer requisito para alcanzar la calidad, la orientación del Sistema de Gestión de la empresa hacia una gestión basada en procesos.

Para dotar de un enfoque basado en procesos al Sistema de Gestión, se debe seguir cuatro pasos:

1. La identificación y secuencia de los procesos

2. La descripción de cada uno de los procesos
3. El seguimiento y la medición para conocer los resultados que obtienen
4. La mejora de los procesos con base en el seguimiento y medición realizado

De estos pasos necesarios, es posible clasificar la realización de estos, en cuatro etapas diferenciadas por el estado que se alcanza a la consecución de cada una de estas.

- a) La primera etapa consiste en la “socialización del enfoque basado en procesos”, la cual abarca la exploración del negocio, el diagnóstico organizacional, la revisión de la definición estratégica, la definición del negocio como sistema y la identificación y mapeo de procesos con su respectiva caracterización o descripción.
- b) Una segunda etapa consiste en realizar el seguimiento y medición para conocer los resultados que obtienen y plantear la mejora de los procesos (finaliza con la hoja de asignación de responsables de las mejoras y la programación de las actividades de mejora dentro de un proceso de planificación de la mejora).
- c) La tercera etapa abarca la realización de las mejoras en base al plan establecido y, por último
- d) La cuarta etapa, pasa implementar el ciclo de mejora continua en base al monitoreo.

Antes de iniciar con las mejoras posibles, en base a las etapas establecidas por la gestión de procesos y la posterior aplicación de los círculos de calidad, es necesario una línea base de diagnóstico, es decir es necesario obtener información relevante sobre el estado situacional de la micro empresa.

Para obtener la información se diseñó entrevistas y encuestas tanto para la gerencia y el personal de apoyo. La finalidad era determinar el grado de conocimiento sobre la empresa, objetivos, misión, visión, procesos y los círculos de mejora; de modo que nos permita tomar decisiones sobre la capacitación que requiere el personal de la empresa.

Para la aplicación de las entrevistas y cuestionarios realizados se visitaron en varias oportunidades las instalaciones de la micro-empresa, la cual cuenta con tres áreas diferenciadas; la oficina administrativa, el área de producción y el área de distribución y ventas.

De las entrevistas y cuestionarios realizados se obtuvieron los siguientes resultados:

- Guía de entrevista sobre la definición estratégica: Dió como resultado que el personal conoce superficialmente o desconoce la misión, visión y objetivos de la empresa (Ver Anexo 1: Guía de entrevista sobre definición estratégica).
- Cuestionario de la Gestión por procesos: De acuerdo con los resultados del cuestionario aplicado, el personal desconoce la definición, elementos y las acciones para el monitoreo de los procesos. (Ver anexo 2: Cuestionario de la gestión por procesos).

- Cuestionario de los círculos de calidad: de las preguntas planteadas a los trabajadores casi el 100% de los encuestados coinciden que el clima organizativo está entre regular y buena para el trabajo participativo y organizado en grupos (Ver anexo 3: Cuestionario de los círculos de calidad).

En resumen se puede manifestar que en la micro-empresa, se desconoce su definición estratégica, existe deficiencias para la gestión de los procesos, pero que hay predisposición para el trabajo organizado y en equipo, por lo cual surge la necesidad de brindar capacitaciones en estos puntos señalados.

La imagen situacional de ésta micro-empresa hace notar la necesidad de aplicar la gestión por procesos y los círculos de calidad como mecanismo para la mejora de procesos identificados y dando solución a los problemas.

### 3.4 LOS CIRCULOS DE CALIDAD Y SU IMPLEMENTACIÓN

#### 3.4.1 Definición:

Un círculo de calidad está integrado por un pequeño número de empleados de la misma área de trabajo y su supervisor, que se reúnen voluntaria y regularmente para estudiar técnicas de mejoramiento de control de calidad y de productividad, con el fin de aplicarlas en la identificación y solución de dificultades relacionadas con problemas vinculados a sus trabajos. A continuación se detalla en la Tabla siguiente las características principales de los círculos de calidad.

#### 3.4.2 Características de los círculos de calidad:

Tabla 6. Características de los círculos de calidad.

| CARACTERISTICA              | DETALLE   |
|-----------------------------|---|
| Número de miembros          | Mínimo de 4 y máximo de 15. El número adecuado es de 8 integrantes.   |
| Composición                 | - Todos los miembros son del mismo taller o área de trabajo.<br>- Los miembros trabajan bajo el mismo supervisor, quien es parte del círculo.   |
| Forma de participación      | - Participación voluntaria, pueden unirse, retirarse o volver a afiliarse libremente.<br>- Se reúnen por lo general una vez a la semana durante horas hábiles, en salas alejadas de su área de trabajo y reciben remuneración por esto.<br>- Los miembros eligen los problemas y plantean las soluciones. |
| Conocimientos y habilidades | - Los miembros reciben instrucción especial sobre los REGLAMENTOS sobre su participación, la mecánica de dirigir reuniones y la forma de hacer las presentaciones a la administración.<br>- Además reciben instrucción sobre las técnicas empleadas para la solución de problemas en grupo.               |

|           |   |
|-----------|---|
| Monitoreo | <ul style="list-style-type: none"><li>- El supervisor dirige al círculo y se encarga de coordinar los avances</li><li>- Los expertos técnicos y la gerencia brindan ayuda a los círculos con su información y experiencia previa solicitud del círculo.</li><li>- Los círculos son orientados y aconsejados por un asesor que asiste a todas las reuniones, pero no es parte del círculo.</li></ul> |
|-----------|---|

### 3.4.3 Beneficios:

Entre los beneficios de implementar los círculos de calidad se pueden mencionar los siguientes:

- Propician un ambiente de colaboración y apoyo recíproco a favor del mejoramiento de los procesos operativos y de gestión.
- Fortalecen el liderazgo de los niveles directivos y de supervisión.
- Mejoran las relaciones humanas y el clima laboral.
- Motivan y crean conciencia y orgullo por el trabajo bien hecho.
- Concientizan a todo el personal sobre la necesidad de desarrollar acciones para el mejoramiento continuo.
- Mejoran la comunicación entre los trabajadores y los directivos o gerentes.
- Dan a conocer los avances y obstáculos a vencer para lograr una mejora continua.
- Fomentan la lealtad hacia la empresa.
- Crean un sentido de trabajo en equipo entre los empleados que forman parte del círculo.
- Contribuyen a mejorar la productividad y calidad del producto o servicio.
- Reducen los motivos de quejas, el tiempo perdido, los accidentes, las riñas, la fricción, el ausentismo y las llegadas tarde.
- Sirven para solucionar problemas y ahorrar dinero a la empresa.

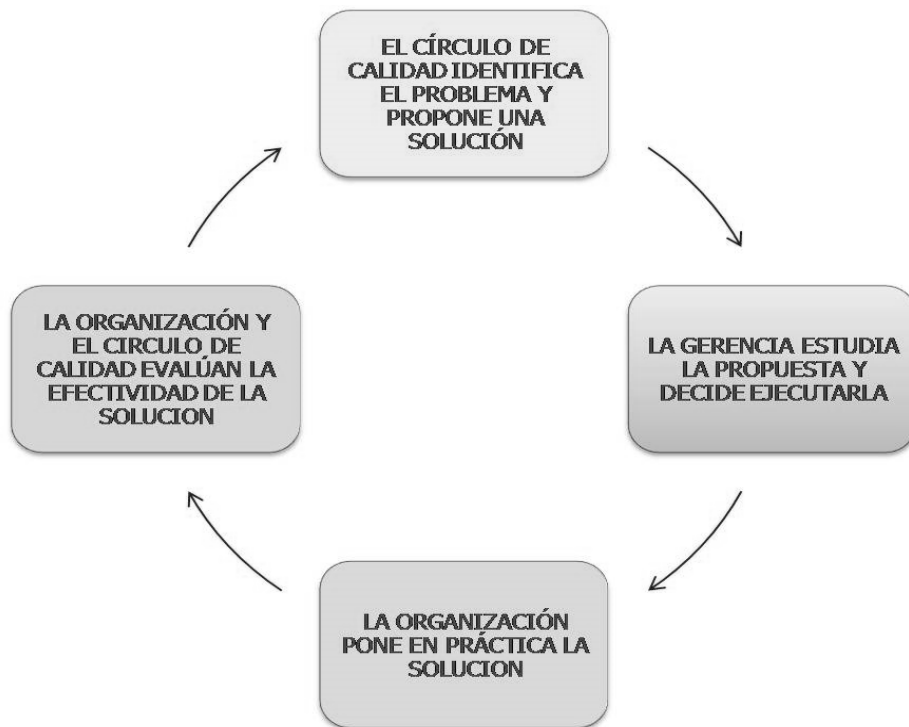
### 3.4.4 Pasos para la solución de problemas mediante los círculos de calidad:

Está dividido en cuatro pasos o conjunto de actividades:

- Identificación del problema, estudio a fondo de las técnicas para mejorar la calidad y la productividad, y diseño de soluciones.
- Explicar, en una exposición a la gerencia, la solución propuesta por el círculo, con el fin de que esta autorice continuar la ejecución.
- Ejecución de la solución por parte del círculo.
- Evaluación del éxito de la propuesta por parte del círculo de calidad y la organización.

Estas etapas lo podemos apreciar en la Figura siguiente :

**Fig. 4. Pasos para la solución de problemas mediante los círculos de calidad.**



### 3.4.5 Los círculos de calidad en las MYPEs:

Las MYPEs, por sus características en un ambiente de cambios muy rápidos, tienen una fortaleza al presentar su estructura organizativa flexible, ya que cuentan con pocos procesos y trabajadores, mostrando un ambiente donde se evitan los aspectos burocráticos. Aquí es posible de contar con la participación de todos los trabajadores y dueños con el objetivo de alcanzar la mejora de la calidad del bien o servicio.

Una estrategia que logra la participación del personal en la mejora de los procesos, identificando y dando solución a los problemas es la conformación de los llamados círculos de calidad.

La importancia de los círculos de calidad consiste en crear conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los miembros de la organización, a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco.

En base a esto consideramos que cultivando la participación y ofreciendo la formación adecuada en los círculos de calidad, cabe esperar como resultado final el beneficio organizacional y satisfacción de los clientes.



La realidad de las MYPEs, hace necesaria el inicio de la aplicación de la presente investigación, implementado los círculos de calidad y dándoles a entender que se requiere de la adopción de la gestión de procesos para el logro de la calidad. Por ende se plantea una serie de pasos e instrumentos a aplicar para la aproximación al fenómeno organizativo micro empresarial y la gestión de sus procesos.

A continuación se detallan las etapas para la implementación de los círculos de calidad en las MYPEs de la región, las cuales se plantean teniendo en cuenta el marco teórico y la realidad de las microempresas locales.

#### **3.4.6 Implementación de los círculos de calidad en las MYPEs:**

Contemplan todas las etapas y actividades previas para la aplicación de los círculos de calidad en la micro-empresa. Como se mencionó en el apartado teórico, antes del inicio de actividades de la empresa, es necesario pasar por un proceso sensibilización y concientización, para la posterior planificación de las acciones enmarcadas en el proceso regular de los círculos de calidad.

Los pasos para la implementación de los Círculos de Calidad en las MYPEs son los siguientes:

##### **a) INTRODUCCION E INSTITUCIONALIZACION DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD:**

Tiene como objetivo vender la idea de los círculos de calidad y lograr el respaldo de los dueños. Para esto es necesario proceder a la socialización desde los dueños hasta los trabajadores de último nivel. Institucionalizar los círculos de calidad mediante la instalación de un Comité de Dirección de Proceso que coordine las actividades necesarias para la introducción y mantenimiento en operación de los círculos de calidad y éstos se conviertan en un proceso permanente y autosostenido dentro de la microempresa. Esta etapa termina cuando todos los miembros de la microempresa están concientizados acerca de la necesidad de implementar círculos de calidad. (Ver anexo 4: Etapas para la Introducción de los Círculos de Calidad).

##### **b) PLANIFICACIÓN Y CAPACITACION:**

Esta etapa consiste en establecer las estrategias de ejecución y los programas de capacitación, es decir detallar los mecanismos de implementación. Una vez terminada la planificación para la implementación de los círculos de calidad se procederá a realizar las capacitaciones. Es conveniente comenzar por el nivel medio, hasta terminar de capacitar a todo el personal de los niveles inferiores. Esta tiene como objetivo el fortalecimiento de capacidades para el manejo y funcionamiento de los círculos de calidad en las MYPEs. Para la capacitación se aplicarán los temas establecidos, según se muestra en el anexo. (Ver anexo 5: Temas Selectos para Iniciar la Capacitación de los Círculos de Calidad).

**c) INICIACION DE ACTIVIDADES:**

Finalmente, una vez conformado los círculos de calidad , se debe activar el Proceso Fundamental de los Círculos de Calidad para la solución de problemas, la misma que a continuación se describe :

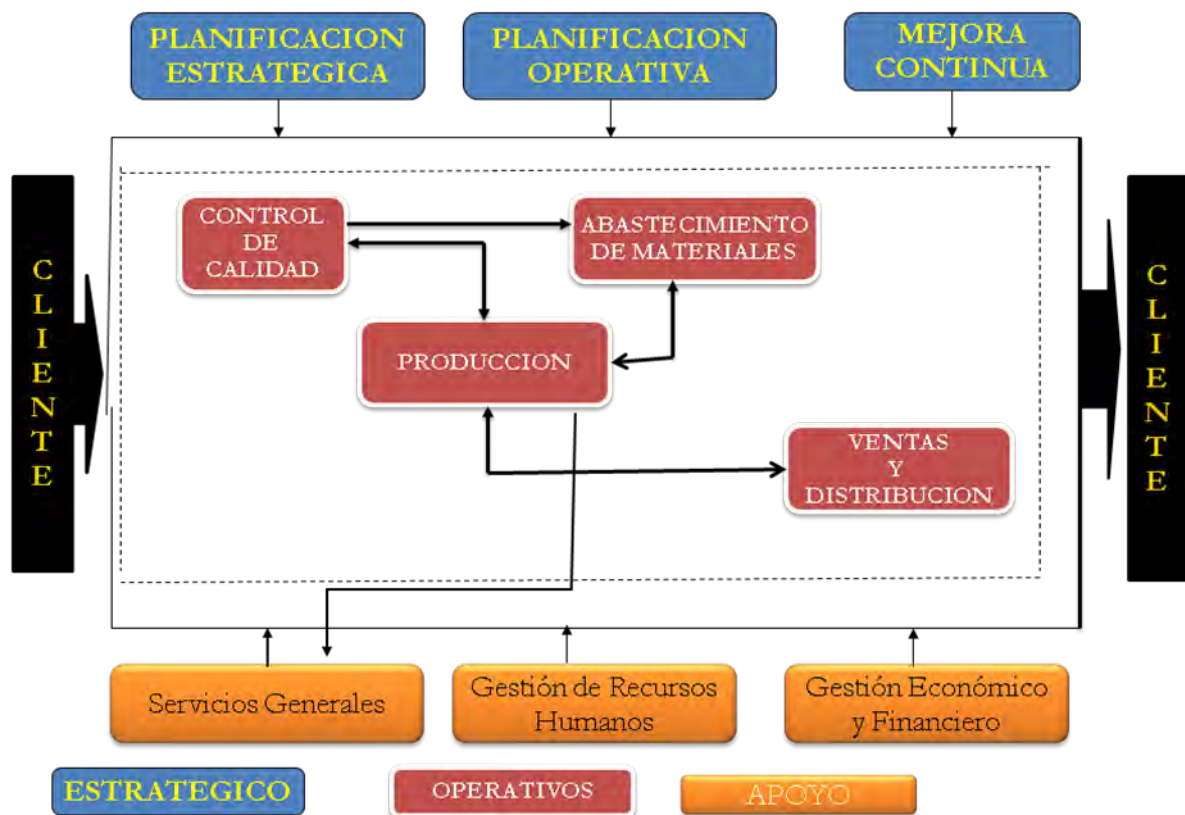
- **Identificación del problema :**  
En esta etapa se identifica el problema a resolver.
- **Análisis del problema y recopilación de información :**  
Identificado el problema, en esta etapa se recopila la información y se identifica las causas que lo generan.
- **Búsqueda de soluciones :**  
En esta etapa, se proponen todas las soluciones posibles.
- **Selección de una solución :**  
De todas las soluciones planteadas , se escoge la mejor solución.
- **Presentación de la solución a la Gerencia :**  
Se presenta a la Gerencia la mejor solución para que decida si es viable o no su implementación de acuerdo a la disponibilidad de sus recursos económicos y humanos .
- **Ejecución de la solución :**  
Aprobada la alternativa de solución por parte de la Gerencia se pone en marcha su ejecución .
- **Evaluación de la solución :**  
Se evalúan los resultados alcanzados luego de haber ejecutado la solución.

La aplicación de ésta secuencia metodológica asegura la implementación de los círculos de calidad en las MYPES, y con la ejecución de las mejoras propuestas se dá el inicio de la mejora continua.

**CAP IV. PRIMER CASO DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE  
PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD:  
MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL DE LA EMPRESA EKHUS  
E.I.R.L.**

**4.1 MAPA DE PROCESOS GENERALES DE LA MYPE EKHUS E.I.R.L.**

Fig. 5. Mapa de procesos generales de la Mype EKHUS E.I.R.L.



## 4.2 ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL

|  |
|--|
| <b>Huánuco, Abril 2009</b>   |
| <b>ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL</b>   |
| <p>Mediante el presente documento, en representación de la GERENCIA GENERAL de la empresa EKHUS E.I.R.L. me comprometo a brindar las facilidades del caso para el acceso a la información y realizar los cambios necesarios para la mejora de nuestros procesos y la calidad de nuestros productos y servicios.</p> <p>Nuestro compromiso como microempresa es total, ya que somos conscientes de los beneficios de la gestión por proceso y los círculos de calidad en el aseguramiento de la calidad, en la disminución de los costos y el involucramiento de todo personal de forma más activa en el mejoramiento continuo.</p> |
| Gerente General  |

## 4.3 ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO:

| <b>ACTA DE CONSTITUCIÓN Y COMPROMISO DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD</b>   |                                 |             |       |                    |          |
|---|---------------------------------|-------------|-------|--------------------|----------|
| EMPRESA : EKHUS E.I.R.L   |                                 |             |       |                    |          |
| Los que suscribimos la presente acta nos comprometemos a constituir el Círculo de Calidad Implementación del Mantenimiento Productivo Total ( TPM ) y nos comprometemos a trabajar en bien de nuestra empresa y de nosotros mismos. |                                 |             |       |                    |          |
| CIRCULO DE CALIDAD: CC MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL   |                                 |             |       |                    |          |
| CODIGO: CCMF  |                                 |             |       |                    |          |
| Nº  | Nombre de participante          | Cargo       | Firma | Correo electrónico | Teléfono |
| 01  | 1. Ing. Antonio Antaurco Huamán | Responsable |       |                    |          |
| 02  | 2. Sr. Luis Quispe Javier       | Secretario  |       |                    |          |
| 03  | 3. Sr. Juan Cotrina Bermudez    | Integrante  |       |                    |          |
| 04  | 4. Sr. Roberto Quispe Javier    | Integrante  |       |                    |          |
| 05  | 5. Sr. José Santa Cruz Díaz     | Integrante  |       |                    |          |
| Huánuco, Julio del 2009   |                                 |             |       |                    |          |

## **4.4 IMPLEMENTACION DEL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)**

### **I. ANTECEDENTES**

#### **1.1 GENERALIDADES :**

CODIGO: CCTPM

NOMBRE: CC Mantenimiento Productivo Total

PROCESO: Planta Ekhus

INTEGRANTES:

1. Ing. Antonio Antaurco Huamán
2. Sr. Luis Quispe Javier
3. Sr. Juan Cotrina Bermudez
4. Sr. Roberto Quispe Javier
5. Sr.. José Santa Cruz Díaz

#### **1.2 OBJETIVOS :**

Mantener los equipos en disposición para producir a su máxima capacidad productos de la calidad esperada, sin paradas no programadas.

#### **1.3 METAS :**

- Cero Averías.
- Cero Tiempos Muertos.
- Cero Defectos Atribuidos a un Mal Estado de los Equipos.

#### **1.4 ALCANCE :**

La solución de problemas se hará dentro del Sub Proceso de Producción de Mezcla Fortificada.

### **II. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

En la planta de producción EKHUS, se presentan a veces fallas en los equipos las cuales producen paradas imprevistas generando pérdidas de tiempo inesperadas. El hecho de reiniciar otra vez el proceso también produce pérdidas de tiempo propias de la puesta en marcha de un proceso nuevo, ejemplo: marcha en vacío, puesta a punto y período de prueba.

Asimismo, se ha identificado que en la planta no se aplican técnicas de mantenimiento preventivo programado ni predictivo programado, limitándose sólo a aplicar técnicas de mantenimiento correctivo, el mismo que se aplica una vez que el equipo ya falló, generando mayores costos de mantenimiento, debido a que al fallar una parte del equipo compromete generalmente a otros elementos. Asimismo, se sabe que de todos los tipos de mantenimiento el correctivo es el más costoso.

El grupo de trabajo, recurriendo a las órdenes de servicio de reparación de equipos y compra de lubricantes ha recogido la información ordenándolo luego en una lista de verificación en el periodo de un año.

En la siguiente Tabla 7, se ordenan los datos de la Lista de Verificación.

Tabla 7. Tipo de mantenimiento aplicado.

**PROCESO:** PRODUCCION

**RESPONSABLE:** Ing. Antonio Antaurco Huamán

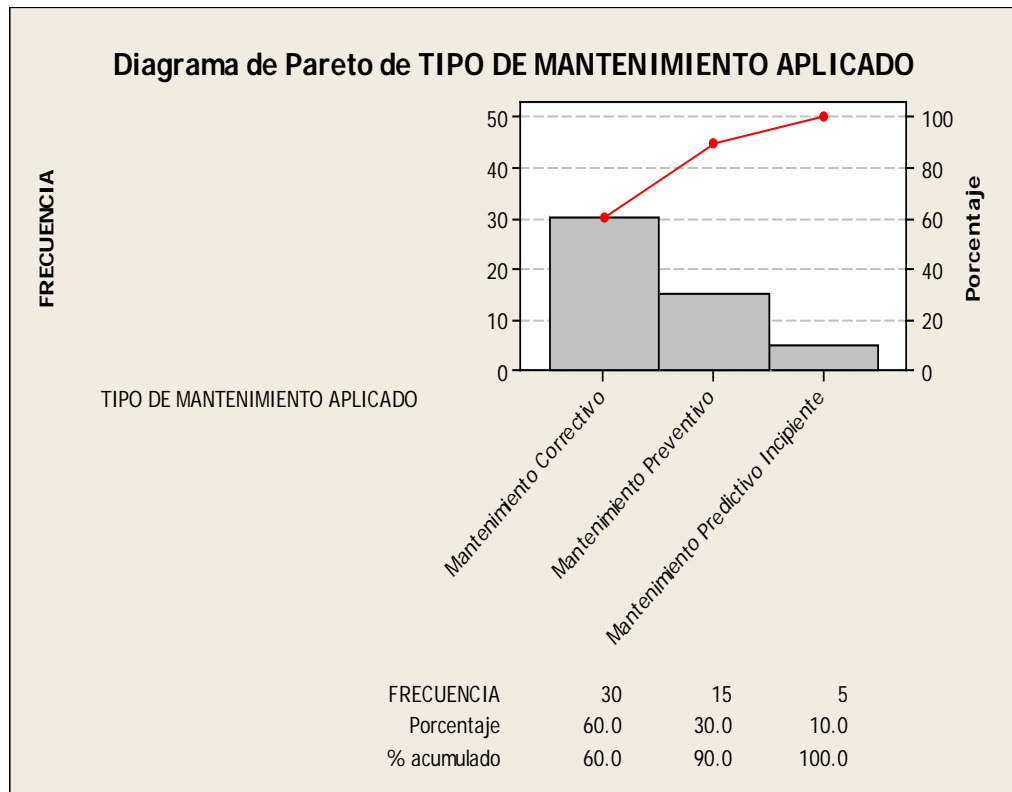
**PERÍODO:** 01/01/09 a 31/12/09

**TOTAL DE ITEMS DE MANTENIMIENTO:** 50

| <b>TIPO DE MANTENIMIENTO APLICADO</b> | <b>FRECUENCIA</b>                  | <b>TOTAL</b> | <b>%</b> |
|---------------------------------------|------------------------------------|--------------|----------|
| Mantenimiento Correctivo              | //// // // // // // // // // // // | 30           | 60       |
| Mantenimiento Preventivo              | //// // // //                      | 15           | 30       |
| Mantenimiento Predictivo Incipiente   | ////                               | 5            | 10       |
| <b>TOTAL</b>                          |                                    | 50           | 100      |

Con ésta Lista de Verificación el Círculo de Calidad estableció el siguiente Diagrama de Pareto del Tipo de Mantenimiento Aplicado en la Planta.

Fig. 6. Diagrama de Pareto del Tipo de Mantenimiento Aplicado.



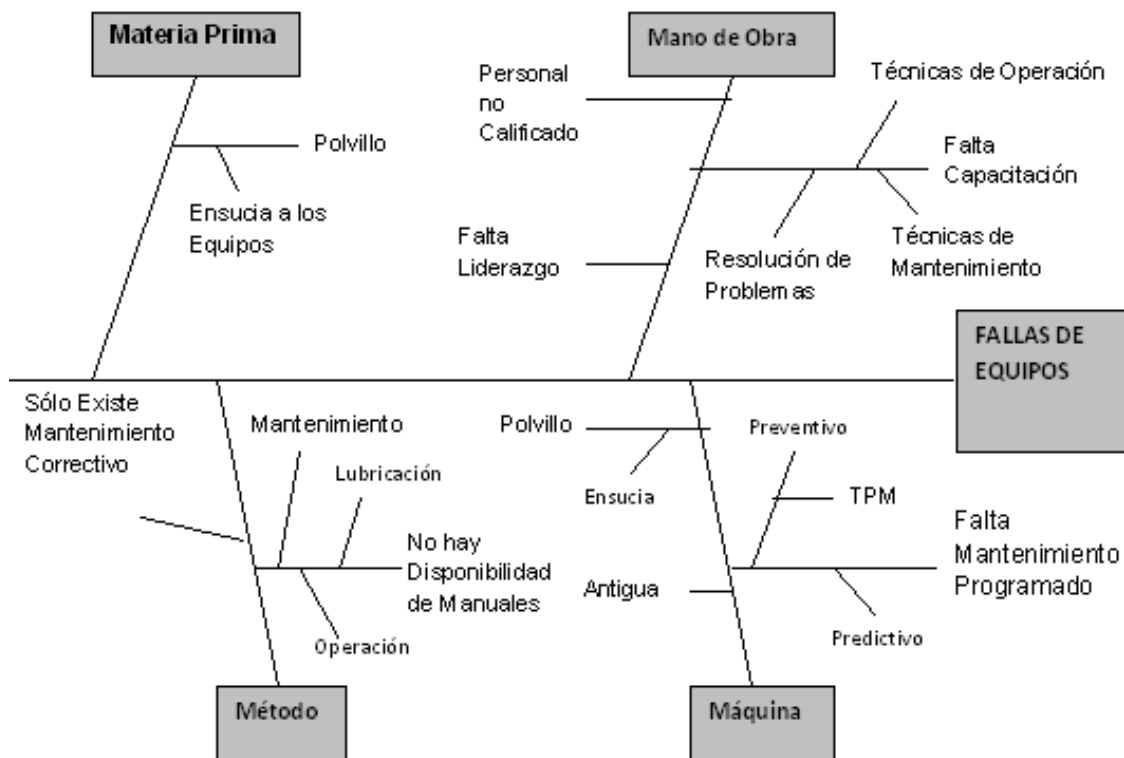
Del análisis del Diagrama de Pareto, se tiene que de los tres tipos de mantenimiento que se aplica en la planta, se ha identificado al mantenimiento correctivo como el que más frecuente se aplica.

### III. ANALISIS DE CAUSAS

El Círculo de Calidad identificó al Mantenimiento Correctivo como el que más se aplica en la planta. Este tipo de mantenimiento se origina por la falla de equipos.

El Círculo de Calidad para determinar las causas que originan las fallas de los equipos, mediante una Lluvia de Ideas teniendo como problema principal LAS FALLAS DE EQUIPOS, expresó todas las posibles causas, luego fué seleccionando en 04 Categorías llamadas las 4M (Materia Prima, Mano de Obra, Método y Máquina) para elaborar un Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto), identificando si es causa principal o secundaria.

Fig. 7. Diagrama de Ishikawa de las fallas de equipos.



Del Gráfico de Ishikawa ( Causa – Efecto ) el Círculo de Calidad identificó dentro de la Categoría Máquina a la Causa Principal Falta de Mantenimiento Programado y como Causas Secundarias al Mantenimiento Preventivo y Predictivo y dentro de la Causa Secundaria Mantenimiento Preventivo a la Causa Raíz la Falta de TPM ( Mantenimiento Productivo Total ) , todo ello causas al problema Fallas de Equipos..

#### IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Utilizando el Diagrama de Ishikawa, el Círculo de Calidad determinó a la Falta de Mantenimiento Programado como Causa Principal , luego como alternativas solución se tienen :

- Implementación del Mantenimiento Predictivo, la cual para su funcionamiento se requieren equipos predictivos , osea se necesita inversión económica para comprar dichos equipos, por lo que por ahora no se tomará en cuenta como alternativa solución.
- Implementación del Mantenimiento Preventivo, la cual para su implementación se requiere elaborar el historial de reporte de fallas de los equipos, procedimientos de limpieza y lubricación , inventario de equipos, osea se necesita preparar toda la documentación y data la misma que conlleva de tiempo para elaborar los intervalos de inspección preventiva de los equipos.
- Implementación del mantenimiento productivo total ( TPM ) , la misma que



se encuentra dentro del mantenimiento preventivo programado . El Círculo de Calidad escogió a ésta implementación como alternativa solución, esto debido a que al implantar el TPM en una organización significa que el mantenimiento está perfectamente integrada en la producción. Así, determinados trabajos de mantenimiento se transfieren al personal de producción, y estos ya no sienten el equipo como algo que reparan y entienden otros sino como algo propio que tienen que cuidar y mimar; el operador siente el equipo como suyo. Asimismo, su implementación no requiere de gran inversión económica , sino aprovecha los recursos humanos ( operadores de máquinas ) y materiales ya existentes y su implementación es inmediato.

### **ACCIONES PROGRAMADAS**

1. Presentación del plan a la gerencia
2. Compromiso de participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta. Incluir a todos y cada uno de ellos permitirá garantizar el éxito del objetivo.
3. Capacitación de todo el personal.
4. La implementación del mantenimiento productivo total (TPM) en la empresa, EKHUS, según el método de los siete pasos de Japan Institute Of Plant Maintenance (JIPM).

#### **Fase 1 : Aseo inicial.**

**En esta fase se busca limpiar la máquina de polvo y suciedad, a fin de dejar todas sus partes perfectamente visibles. Se implementa además un programa de lubricación, se ajustan sus componentes y se realiza una puesta a punto del equipo (se reparan todos los defectos conocidos ).**

Se programó la limpieza general de todas las máquinas, así mismo se implementó un programa de lubricación por cada equipo en toda la planta ( Ver Tabla 9. Hoja de lubricación Mantenimiento Productivo Total ) y se repararon todos los defectos de los equipos.

#### **Fase 2 : Medidas para descubrir las causas de la suciedad, el polvo y las fallas.**

**Una vez limpia la máquina es indispensable que no vuelva a ensuciarse y a caer en el mismo estado. Se deben evitar las causas de la suciedad, el polvo y el funcionamiento irregular ( fugas de aceite, por ejemplo), se busca reducir el tiempo que se necesita para estas dos funciones ( limpiar y lubricar ).**

Se hermetizaron las tolvas y los gusanos transportadores en toda la planta a fin de evitar el polvo del producto y para evitar el funcionamiento irregular (fugas de aceite) en la fase anterior (reparación de todos los defectos) se cambiaron empaquetaduras en la caja de transmisión y el regulador de velocidad.

### **Fase 3 : Preparación de procedimientos de limpieza y lubricación.**

**En esta fase aparecen de nuevo las dos funciones de mantenimiento primario o de primer nivel asignadas al personal de producción: Se preparan en esta fase procedimientos estándar con el objeto que las actividades de limpieza, lubricación y ajustes menores de los componentes se puedan realizar en tiempos cortos.**

Se realizó la preparación de cartillas de inspección de máquinas utilizando los cinco sentidos, las cuales son útiles para chequear el equipo en busca de fallas menores y en fase de gestación, en toda la planta, ésta cartilla se diseñó con la Herramienta de la Calidad de las 5 W's + 1H y la Matriz de Planificación. ( Ver Tabla 8. Hoja de verificación Mantenimiento Productivo Total ).

Se elaboraron procedimientos de limpieza y lubricación para todas las máquinas. .

#### **Procedimiento de Limpieza**

1. Asegúrese que las guardas de los elementos móviles de la máquina estén en su lugar y firmemente instalados
2. Limpie con un trapo que no genere pelusa proceda a la limpieza de toda la máquina, es mejor utilizar trapos a utilizar wypes porque éstos pueden dejar residuos que tiendan a contaminar el producto que está en proceso de producción.
3. No intente limpiar las partes móviles de la máquina en movimiento, recuerde que estos se deben limpiar cuando la maquina está parada.
4. Verifique que durante la limpieza que la máquina no presente fugas de aceite o elementos que estén sueltos de presentarse corrijalos dando el respectivo ajuste a dichos elementos.

#### **Procedimiento de Lubricación-Engrase**

1. Asegúrese que la grasea contenga la grasa que se especifica en la Cartilla de Lubricación para dicho punto a lubricar.
2. Asegúrese que las guardas de los elementos móviles de la máquina estén en su lugar y firmemente instalados
3. Engrase los puntos de lubricación de acuerdo a lo que se especifica en la Cartilla de Lubricación.
4. Engrase los puntos de lubricación de acuerdo a los golpes de grasea que se especifica en la Cartilla de Lubricación.

#### **Procedimiento de Lubricación – Reductores de Velocidad y Caja de Transmisión**

1. Asegúrese que la galonera contenga el tipo de aceite que se especifica en la Cartilla de Lubricación para un reductor de velocidad o una caja de transmisión según sea el caso.
2. Asegúrese que la máquina esté parado para realizar éste procedimiento de lubricación, es importante por su seguridad colocar una cartilla de advertencia “PROHIBIDO ARRANCAR LA MAQUINA POR

ENCONTRARSE EN MANTENIMIENTO ” , en el interruptor de arranque de la máquina.

3. Abra el tapón superior del reductor de velocidad o de la caja de transmisión .
4. Coloque un recipiente vacío en el tapón inferior del reductor de velocidad o de la caja de transmisión.
5. Abra el tapón inferior del reductor de velocidad o de la caja de transmisión para recibir el aceite a ser cambiado.
6. Enjuague con un poco de aceite nuevo el reductor de velocidad o la caja de transmisión para desalojar algunas trazas de metal gastado que pudiera contener los cárteres.
7. Cierre el tapón inferior del reductor de velocidad o de la caja de transmisión.
8. Vierta el aceite nuevo de la galonera al reductor de velocidad o a la caja de transmisión hasta que el aceite empiece a brotar por el orificio superior , por el que está llenando, luego cierre el tapón superior y limpie el aceite que pudiera haber manchado el reductor o la caja de transmisión.

#### **Fase 4 : Inspecciones generales.**

**Conseguido que el personal se responsabilice de la limpieza, la lubricación y los ajustes menores, se entrena al personal de producción para que pueda inspeccionar y chequear el equipo en busca de fallos menores y fallos en fase de gestación, y por supuesto, solucionarlos.**

Se realizó una capacitación al personal de producción para inspeccionar las máquinas, utilizando los cinco sentidos, las cuales son útiles para chequear el equipo en busca de fallas menores y en fase de gestación.

#### **Fase 5 : Inspecciones autónomas.**

**En esta quinta fase se preparan las gamas de mantenimiento autónomo, o mantenimiento operativo. Se preparan listas de chequeo (check list) de las máquinas realizadas por los propios operarios, y se ponen en práctica. Es en esta fase donde se produce la verdadera implantación del mantenimiento preventivo periódico realizado por el personal que opera la máquina.**

Se preparó las cartillas de inspecciones para cada ( Ver Tabla 8. Hoja de verificación Mantenimiento Productivo Total ), la cual se puso en práctica.

#### **Fase 6: Orden y Armonía en la distribución.**

**La estandarización y la procedimentación de actividades es una de las esencias de la Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management, TQM), que es la filosofía que inspira tanto el TPM como el JIT ( Just in Time ). Se busca crear procedimientos y estándares para la limpieza, la inspección, la lubricación, el mantenimiento de registros en los que se reflejarán todas las actividades de mantenimiento y producción, la gestión de la herramienta y del**

**repuesto, etc.**

Se han instalados archivadores a los maquinistas para guardar las hojas de reporte de servicio por fallas, la misma que se ha diseñado como Reporte de Mantenimiento , para que en el futuro se elabore los respectivos historiales de cada máquina. Así mismo este archivador sirve para almacenar los Reportes de Lubricación. ( Ver Tabla 10. Hoja de reporte de lubricación Mantenimiento Productivo Total ).

|  |
|--|
| <b><u>REPORTE DE MANTENIMIENTO</u></b>             |
| <b>FECHA:</b> .....                                |
| <b>SECCION:</b> .....                              |
| <b>EQUIPO :</b> .....                              |
| <b>MAQUINA:</b> .....                              |
| <br><b>PROBLEMA::</b><br>.....<br>.....            |
| <b>SOLUCION:</b><br>.....<br>.....                 |
| <br><b>REPUESTOS UTILIZADOS:</b><br>.....<br>..... |
| <br><b>NOMBRE DEL MAQUINISTA:</b> .....            |
| <b>FIRMA DEL MAQUINISTA:</b> .....                 |

**Fase 7: Optimización y autonomía en la actividad.**

**La última fase tiene como objetivo desarrollar una cultura hacia la mejora continua en toda la empresa: se registra sistemáticamente el tiempo entre fallos, se analizan éstos y se proponen soluciones. Y todo ello, promovido y liderado por el propio equipo de producción.**

Con la implementación de de este círculo de calidad se tiende hacia una cultura de mejora continua, y con el análisis de los reportes de falla, a futuro de establecerán los periodos óptimos para establecer el mantenimiento preventivo de cada máquina.

**V. LOGROS DE MEJORAMIENTO**

Se implementó el Mantenimiento Productivo Total (TPM) en toda la planta ,

con ésta implementación se ha logrado que el personal de producción ( operadores de máquina ) se involucre en los trabajos de mantenimiento y a futuro se va reducir los costos de mantenimiento y esto va repercutir en reducir los costos de producción.

La tendencia en el futuro es a reducir del 60% de aplicación de Mantenimiento Correctivo a sólo el 5 %, ya que en Mantenimiento también se cumple la regla de Pareto, que el 80% de los problemas tienen su origen en el 20% de las causas y éstas son tareas básicas como limpieza y lubricación que el TPM tiene como actividades muy importantes.

## **VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El Círculo de Calidad se está consolidando cada día más.

La implementación del mantenimiento productivo total va a reducir en el futuro los costos de producción y lo que es más importante es que no se va a reducir el periodo de vida de los equipos.

El Círculo de Calidad recomendó que con los reportes de mantenimiento ( reparación de máquina ) se elabore el historial de fallas de máquina para que a futuro se implemente las inspecciones periódicas de mantenimiento preventivo.

---

### **Tabla 8. Hoja de verificación de mantenimiento productivo total – TPM**

HOJA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM

SECCION : CLASIFICADO

FECHA :

|                              |                                      |  |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------|
| WHEN=¿Cuándo?<br>Diariamente | WHERE = ¿Dónde?<br>¿Donde verificar? | WHAT = ¿Qué?<br>¿Qué sentido utilizar? | WHY = ¿Por qué?<br>¿Por qué? | WHO = ¿Quién?<br>El Maquinista |
|------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------|

| EQUIPO        | ELEMENTO A VERIFICAR | SENTIDO A UTILIZAR | VERIFICAR              | ACCION CORRECTIVA    |
|---------------|----------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| CLASIFICADORA | GUSANO TRANSPORTADOR | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|               |                      |                    | SOLTURA DE PERNOS      | Ajustar              |
|               | MOTOR - GUSANO       | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|               |                      |                    | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|               |                      | TACTO              | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|               |                      |                    | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|               |                      | OLFATO             | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
|               |                      | OIDO               | AUMENTO DE RUIDO       | Avisar al Supervisor |
|               | MOTOR - ZARANDEADORA | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|               |                      |                    | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|               |                      | TACTO              | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|               |                      |                    | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|               |                      | OLFATO             | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
|               |                      | OIDO               | AUMENTO DE RUIDO       | Avisar al Supervisor |
|               | MOTOR - VENTILADOR   | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|               |                      |                    | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|               |                      | TACTO              | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|               |                      |                    | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|               |                      | OLFATO             | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
|               |                      | OIDO               | AUMENTO DE RUIDO       | Avisar al Supervisor |

HOJA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : PELADO

FECHA :

|                              |  |  |                                  |                                  |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| WHEN=¿Cuándo?<br>Diariamente | WHERE = ¿ Dónde ?<br>¿ Donde verificar ? | WHAT = ¿ Qué ?<br>¿ Qué sentido utilizar ? | WHY = ¿ Por qué ?<br>¿ Por qué ? | WHO = ¿ Quién ?<br>El Maquinista |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|

| EQUIPO   | ELEMENTO A VERIFICAR | SENTIDO A UTILIZAR | VERIFICAR              | ACCION CORRECTIVA    |
|----------|----------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| PELADORA | MOTOR - PELADORA     | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|          |                      |                    | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|          |                      | TACTO              | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|          |                      |                    | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|          |                      | OLFATO             | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
|          |                      | OIDO               | AUMENTO DE RUIDO       | Avisar al Supervisor |

HOJA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : LAMINADO

FECHA :

|                              |  |  |                                  |                                  |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| WHEN=¿Cuándo?<br>Diariamente | WHERE = ¿ Dónde ?<br>¿ Donde verificar ? | WHAT = ¿ Qué ?<br>¿ Qué sentido utilizar ? | WHY = ¿ Por qué ?<br>¿ Por qué ? | WHO = ¿ Quién ?<br>El Maquinista |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|

| EQUIPO     | ELEMENTO A VERIFICAR | SENTIDO A UTILIZAR | VERIFICAR              | ACCION CORRECTIVA    |
|------------|----------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| LAMINADORA | MOTOR - LAMINADORA   | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|            |                      |                    | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|            |                      | TACTO              | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|            |                      |                    | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|            |                      | OLFATO             | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
|            |                      | OIDO               | AUMENTO DE RUIDO       | Avisar al Supervisor |



HOJA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : MEZCLADO CRUDO

FECHA :

|                              |  |  |                                  |                                  |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| WHEN=¿Cuándo?<br>Diariamente | WHERE = ¿ Dónde ?<br>¿ Donde verificar ? | WHAT = ¿ Qué ?<br>¿ Qué sentido utilizar ? | WHY = ¿ Por qué ?<br>¿ Por qué ? | WHO = ¿ Quién ?<br>El Maquinista |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|

| EQUIPO              | ELEMENTO A VERIFICAR       | SENTIDO A UTILIZAR   | VERIFICAR              | ACCION CORRECTIVA    |
|---------------------|----------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| MEZCLADORA VERTICAL | MOTOR - MEZCLADOR VERTICAL | VISTA                | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|                     |                            |                      | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|                     |                            | TACTO                | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|                     |                            |                      | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|                     |                            | OLFATO               | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
| OIDO                | AUMENTO DE RUIDO           | Avisar al Supervisor |                        |                      |

HOJA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : EXTRUIDO

FECHA :

|                              |  |  |                                  |                                 |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|---------------------------------|
| WHEN=¿Cuándo?<br>Diariamente | WHERE = ¿ Dónde ?<br>¿ Donde verificar ? | WHAT = ¿ Qué ?<br>¿ Qué sentido utilizar ? | WHY = ¿ Por qué ?<br>¿ Por qué ? | WHO =¿ Quién ?<br>El Maquinista |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|---------------------------------|

| EQUIPO         | ELEMENTO A VERIFICAR            | SENTIDO A UTILIZAR | VERIFICAR             | ACCION CORRECTIVA      |                      |
|----------------|---------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| EXTRUSION      | GUSANO TRANSPORTADOR            | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD | Limpiar                |                      |
|                |                                 |                    | SOLTURA DE PERNOS     | Ajustar                |                      |
|                | MOTOR - GUSANO                  | VISTA              | VISTA                 | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|                |                                 |                    |                       | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|                |                                 | TACTO              | TACTO                 | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|                |                                 |                    |                       | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|                |                                 |                    |                       | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
|                | MOTOR - TOLVA                   | VISTA              | VISTA                 | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|                |                                 |                    |                       | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|                |                                 | TACTO              | TACTO                 | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|                |                                 |                    |                       | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|                | MOTOR - CORTADORA               | VISTA              | VISTA                 | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|                |                                 |                    |                       | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|                |                                 | TACTO              | TACTO                 | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|                |                                 |                    |                       | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|                | MOTOR - TRANSPORTADOR NEUMATICO | VISTA              | VISTA                 | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|                |                                 |                    |                       | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|                |                                 | TACTO              | TACTO                 | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|                |                                 |                    |                       | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|                | OLFATO                          | OLFATO             | OLOR A QUEMADO        | Avisar al Supervisor   |                      |
| OLOR A QUEMADO |                                 |                    | Avisar al Supervisor  |                        |                      |
| OIDO           | OIDO                            | AUMENTO DE RUIDO   | Avisar al Supervisor  |                        |                      |
|                |                                 | AUMENTO DE RUIDO   | Avisar al Supervisor  |                        |                      |

HOJA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : MOLIENDA

FECHA :

|                              |  |  |                                  |                                  |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| WHEN=¿Cuándo?<br>Diariamente | WHERE = ¿ Dónde ?<br>¿ Donde verificar ? | WHAT = ¿ Qué ?<br>¿ Qué sentido utilizar ? | WHY = ¿ Por qué ?<br>¿ Por qué ? | WHO = ¿ Quién ?<br>El Maquinista |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|

| EQUIPO   | ELEMENTO A VERIFICAR | SENTIDO A UTILIZAR | VERIFICAR              | ACCION CORRECTIVA    |
|----------|----------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| MOLIENDA | MOTOR - MOLINO       | VISTA              | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar              |
|          |                      |                    | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar              |
|          |                      | TACTO              | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor |
|          |                      |                    | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor |
|          |                      | OLFATO             | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor |
|          |                      | OIDO               | AUMENTO DE RUIDO       | Avisar al Supervisor |

HOJA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : MEZCLADO COCIDO

FECHA :

|                              |  |  |                                  |                                  |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| WHEN=¿Cuándo?<br>Diariamente | WHERE = ¿ Dónde ?<br>¿ Donde verificar ? | WHAT = ¿ Qué ?<br>¿ Qué sentido utilizar ? | WHY = ¿ Por qué ?<br>¿ Por qué ? | WHO = ¿ Quién ?<br>El Maquinista |
|------------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|

| EQUIPO                 | ELEMENTO A VERIFICAR | SENTIDO A UTILIZAR   | VERIFICAR              | ACCION CORRECTIVA              |
|------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|
| MEZCLADO COCIDO        | GUSANO TRANSPORTADOR | VISTA                | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar                        |
|                        |                      |                      | SOLTURA DE PERNOS      | Ajustar                        |
|                        | MOTOR - GUSANO       | VISTA                | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar                        |
|                        |                      |                      | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar                        |
|                        |                      | TACTO                | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor           |
|                        |                      |                      | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor           |
|                        |                      | OLFATO               | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor           |
|                        | OIDO                 | AUMENTO DE RUIDO     | Avisar al Supervisor   |                                |
|                        | MOTOR - MEZCLADORA   | VISTA                | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar                        |
|                        |                      |                      | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar                        |
|                        |                      | TACTO                | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor           |
|                        |                      |                      | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor           |
|                        |                      | OLFATO               | OLOR A QUEMADO         | Avisar al Supervisor           |
|                        | OIDO                 | AUMENTO DE RUIDO     | Avisar al Supervisor   |                                |
|                        | REDUCTOR             | VISTA                | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar                        |
|                        |                      |                      | FUGAS DE ACEITE        | Ajustar, cambiar empaquetadura |
|                        |                      |                      | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar                        |
|                        |                      | TACTO                | AUMENTO DE TEMPERATURA | Avisar al Supervisor           |
|                        |                      |                      | AUMENTO DE VIBRACION   | Avisar al Supervisor           |
|                        | OIDO                 | AUMENTO DE RUIDO     | Avisar al Supervisor   |                                |
|                        | GUSANO TRANSPORTADOR | VISTA                | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar                        |
|                        | MOTOR - GUSANO       | VISTA                | SOLTURA DE PERNOS      | Ajustar                        |
|                        |                      |                      | PRESENCIA DE SUCIEDAD  | Limpiar                        |
|                        |                      | TACTO                | SOLTURA DE ANCLAJE     | Ajustar                        |
| AUMENTO DE TEMPERATURA |                      |                      | Avisar al Supervisor   |                                |
| OLFATO                 |                      | AUMENTO DE VIBRACION | Avisar al Supervisor   |                                |
|                        |                      | OLOR A QUEMADO       | Avisar al Supervisor   |                                |
| OIDO                   | AUMENTO DE RUIDO     | Avisar al Supervisor |                        |                                |

**Tabla 9. Hoja de lubricación mantenimiento productivo total - TPM**

HOJA DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION :                    CLASIFICADO

MAQUINISTA :

FECHA :

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR  | PUNTO DE LUBRICACION | TIPO DE LUBRICANTE | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO |
|---------------|----------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------|
| CLASIFICADORA | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP – 2       | 1 Golpe de Graserá     | Mensual |
|               |                      | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP – 2       | 1 Golpe de Graserá     | Mensual |
|               | ZARANDEADORA         | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP – 2       | 1 Golpe de Graserá     | Mensual |
|               |                      | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP – 2       | 1 Golpe de Graserá     | Mensual |

HOJA DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM

SECCION : PELADO

MAQUINISTA :

FECHA :

| EQUIPO   | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | TIPO DE LUBRICANTE | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO |
|----------|---------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------|
| PELADORA | EJE DE PELADORA     | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |
|          |                     | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |

HOJA DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM

SECCION : LAMINADO

MAQUINISTA:

FECHA :

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | TIPO DE LUBRICANTE | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO |
|------------|---------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------|
| LAMINADORA | RODILLO N° 01       | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |
|            |                     | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |
|            | RODILLO N° 02       | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |
|            |                     | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |

HOJA DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : MEZCLADO CRUDO

MAQUINISTA :

FECHA :

| EQUIPO              | ELEMENTO A LUBRICAR       | PUNTO DE LUBRICACION | TIPO DE LUBRICANTE | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO |
|---------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---------|
| MEZCLADORA VERTICAL | EJE DE MEZCLADOR VERTICAL | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |
|                     |                           | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |



HOJA DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL – TPM

SECCION : EXTRUIDO

MAQUINISTA :

FECHA :

| EQUIPO    | ELEMENTO A LUBRICAR  | PUNTO DE LUBRICACION | TIPO DE LUBRICANTE | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO   |
|-----------|----------------------|----------------------|--------------------|------------------------|-----------|
| EXTRUSION | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP – 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |
|           |                      | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP – 2       | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |
|           | CAJA DE TRANSMISION  | CARTER               | Aceite Grado 90    | 1 Cuarto de Galón      | Semestral |

HOJA DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM

SECCION : MEZCLADO COCIDO

MAQUINISTA :

FECHA :

| EQUIPO          | ELEMENTO A LUBRICAR  | PUNTO DE LUBRICACION | TIPO DE LUBRICANTE | CANTIDAD DE LUBRICANTE   | PERIODO   |
|-----------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|-----------|
| MEZCLADO COCIDO | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |
|                 |                      | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |
|                 | MEZCLADORA           | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |
|                 |                      | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |
|                 | REDUCTOR             | CARTER               | Aceite Grado 90    | 1 Cuarto de Galón        | Semestral |
|                 | CADENA               | TODA LA CADENA       | Aceite Grado 90    | 1 Gota cada cierto tramo | Mensual   |
|                 | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA N° 1       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |
|                 |                      | CHUMACERA N° 2       | Grasa EP - 2       | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |

**Tabla 10. Hoja de reporte de lubricación mantenimiento productivo total – TPM**

**SECCION :** CLASIFICADO

**MAQUINISTA :**

**FECHA :**

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ENE | FEB | MAR |
|---------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               | ZARANDEADORA        | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ABR | MAY | JUN |
|---------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               | ZARANDEADORA        | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | JUL | AGO | SET |
|---------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               | ZARANDEADORA        | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | OCT | NOV | DIC |
|---------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               | ZARANDEADORA        | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

**HOJA DEREPORTE DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM**

**SECCION :** PELADO

**MAQUINISTA:**

**FECHA :**

| EQUIPO   | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ENE | FEB | MAR |
|----------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| PELADORA | EJE DE PELADORA     | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|          |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO   | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ABR | MAY | JUN |
|----------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| PELADORA | EJE DE PELADORA     | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|          |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO   | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | JUL | AGO | SET |
|----------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| PELADORA | EJE DE PELADORA     | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|          |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO   | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | OCT | NOV | DIC |
|----------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| PELADORA | EJE DE PELADORA     | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
|          |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

**HOJA DEREPORTE DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM**

**SECCION :** LAMINADO

**MAQUINISTA**  
:

**FECHA :**

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ENE | FEB | MAR |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| LAMINADORA | RODILLO Nº 01       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            | RODILLO Nº 02       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ABR | MAY | JUN |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| LAMINADORA | RODILLO Nº 01       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            | RODILLO Nº 02       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | JUL | AGO | SET |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| LAMINADORA | RODILLO Nº 01       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            | RODILLO Nº 02       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | OCT | NOV | DIC |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| LAMINADORA | RODILLO Nº 01       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            | RODILLO Nº 02       | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |
|            |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasera     | Mensual |     |     |     |

**HOJA DEREPORTE DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM**

**SECCION :** MEZCLADO  
 CRUDO

**MAQUINISTA :**

**FECHA :**

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ENE | FEB | MAR |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| MEZCLADORA | EJE DE MEZCLADOR    | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
| VERTICAL   | VERTICAL            | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | ABR | MAY | JUN |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| MEZCLADORA | EJE DE MEZCLADOR    | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
| VERTICAL   | VERTICAL            | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | JUL | AGO | SET |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| MEZCLADORA | EJE DE MEZCLADOR    | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
| VERTICAL   | VERTICAL            | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

| EQUIPO     | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE   | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO | OCT | NOV | DIC |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|------------------------|---------|-----|-----|-----|
| MEZCLADORA | EJE DE MEZCLADOR    | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |
| VERTICAL   | VERTICAL            | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2 | 1 Golpe de Grasea      | Mensual |     |     |     |

**HOJA DEREPORTE DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM**

**SECCION :** EXTRUIDO

**MAQUINISTA:**

**FECHA :**

| EQUIPO    | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO   | ENE | FEB | MAR |
|-----------|---------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| EXTRUSION | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | CAJA DE TRANSMISION | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón      | Semestral |     |     |     |

| EQUIPO    | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO   | ABR | MAY | JUN |
|-----------|---------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| EXTRUSION | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | CAJA DE TRANSMISION | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón      | Semestral |     |     |     |

| EQUIPO    | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO   | JUL | AGO | SET |
|-----------|---------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| EXTRUSION | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | CAJA DE TRANSMISION | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón      | Semestral |     |     |     |

| EQUIPO    | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE | PERIODO   | OCT | NOV | DIC |
|-----------|---------------------|----------------------|-----------------|------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| EXTRUSION | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea      | Mensual   |     |     |     |
|           | CAJA DE TRANSMISION | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón      | Semestral |     |     |     |

**HOJA DEREPORTE DE LUBRICACION MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL - TPM**

**SECCION :** MEZCLADO  
 COCIDO

**MAQUINISTA :**

**FECHA :**

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE   | PERIODO   | ENE | FEB | MAR |
|---------------|---------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | MEZCLADORA          | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | REDUCTOR            | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón        | Semestral |     |     |     |
|               | CADENA              | TODA LA CADENA       | Aceite Grado 90 | 1 Gota Cada Cierta Tramo | Mensual   |     |     |     |
|               | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE   | PERIODO   | ABR | MAY | JUN |
|---------------|---------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | MEZCLADORA          | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               |                     | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | REDUCTOR            | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón        | Semestral |     |     |     |
|               | CADENA              | TODA LA CADENA       | Aceite Grado 90 | 1 Gota Cada Cierta Tramo | Mensual   |     |     |     |
|               | GUSANO              | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |
|               | TRANSPORTADOR       | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Graseras      | Mensual   |     |     |     |



| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR  | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE   | PERIODO   | JUL | AGO | SET |
|---------------|----------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               |                      | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               | MEZCLADORA           | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               |                      | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               | REDUCTOR             | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón        | Semestral |     |     |     |
|               | CADENA               | TODA LA CADENA       | Aceite Grado 90 | 1 Gota Cada Cierta Tramo | Mensual   |     |     |     |
|               | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               |                      | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |

| EQUIPO        | ELEMENTO A LUBRICAR  | PUNTO DE LUBRICACION | LUBRICANTE      | CANTIDAD DE LUBRICANTE   | PERIODO   | OCT | NOV | DIC |
|---------------|----------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| CLASIFICADORA | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               |                      | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               | MEZCLADORA           | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               |                      | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               | REDUCTOR             | CARTER               | Aceite Grado 90 | 1 Cuarto de Galón        | Semestral |     |     |     |
|               | CADENA               | TODA LA CADENA       | Aceite Grado 90 | 1 Gota Cada Cierta Tramo | Mensual   |     |     |     |
|               | GUSANO TRANSPORTADOR | CHUMACERA Nº 1       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |
|               |                      | CHUMACERA Nº 2       | Grasa EP - 2    | 1 Golpe de Grasea        | Mensual   |     |     |     |

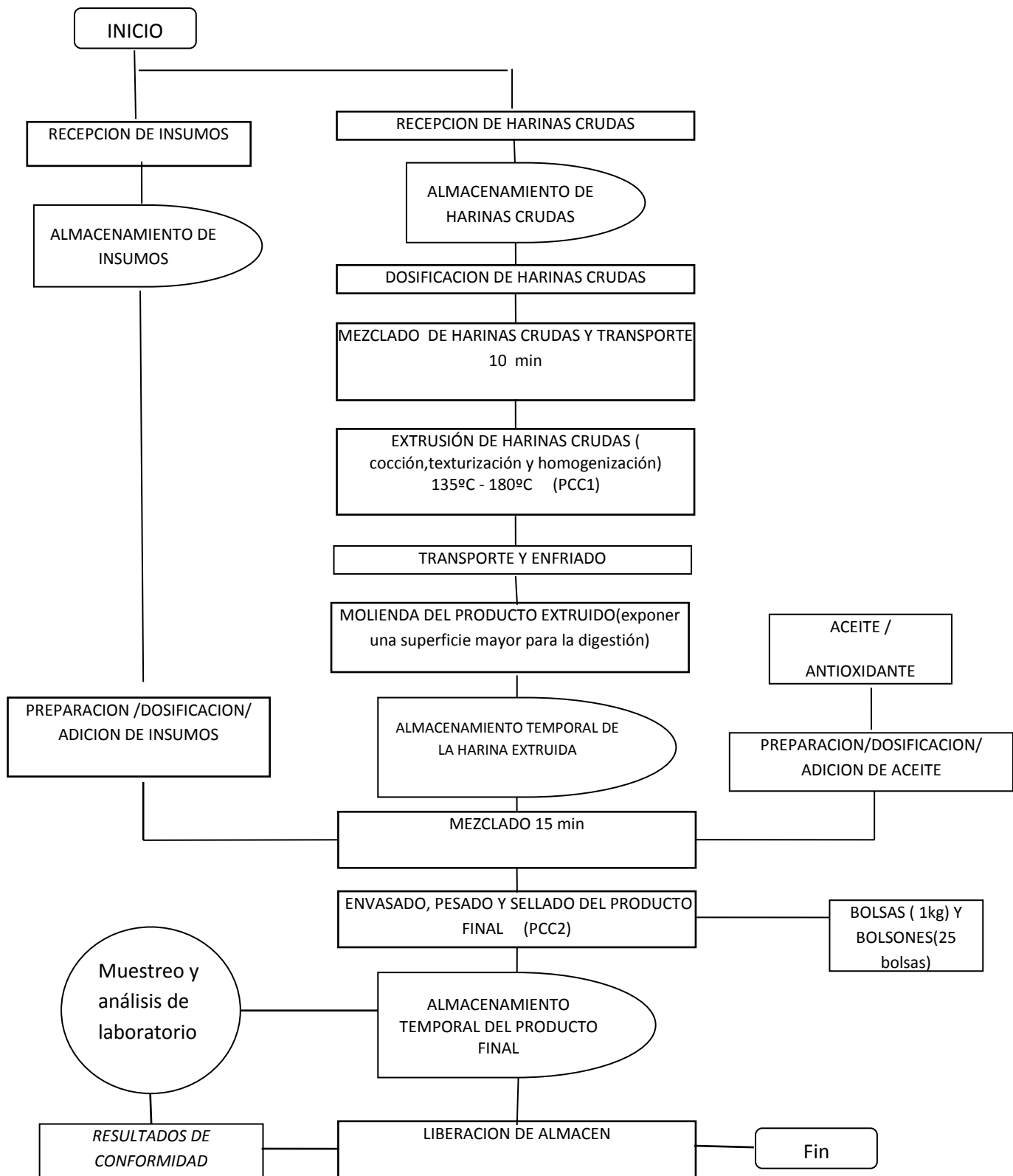
**CAP V. SEGUNDO CASO DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE  
 PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD: MEZCLA  
 FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS DE LA EMPRESA  
 EKHUS E.I.R.L.**

**5.1 FICHA Y DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO**

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>1. Nombre del Sub Proceso</b>   | ELABORACIÓN DE MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS                    |   |  |
| <b>2. Responsable</b>  | Jefe de Producción   |   |  |
| <b>3. Objetivos</b>  | Fabricación del producto Mezcla fortificada                                    |   |  |
| <b>4. Documentos para el proceso</b>   |  |   |  |
| Especificaciones técnicas de materias primas e insumos<br>Manual de Aseguramiento de la Calidad - Plan HACCP 2009 Mezcla Fortificada<br>Plan de Buenas Prácticas – BPM |  |   |  |
| <b>5. ELEMENTOS</b>  |  |   |  |
| <b>ENTRADA</b>   | <b>ACTIVIDADES</b>   | <b>SALIDA</b>   |  |
| <b>PROCESO ANTERIOR:</b> Logística   | Recepción de las harinas crudas e insumos                                      | <b>PROCESO POSTERIOR:</b><br>Cuarentena temporal de           |  |
| Azúcar   | Almacenamiento de materias primas e insumos                                    | Producto Final (Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas) |  |
| Arroz  | Dosificación de harinas crudas   |   |  |
| Maíz   | Mezclado de harinas crudas y transporte  |   |  |
| Aceite   | Proceso de Extrusión de cereales   |   |  |
| Fosfato tricálsico   | Transporte y enfriado del extruido   |   |  |
| Proteína aislada de soya   | Molienda del producto extruido   |   |  |
| Cebada   | Almacenamiento temporal de harina extruida                                     |   |  |
| Leche entera en polvo  | Dosimetría   |   |  |
| Albúmina de huevo  | Proceso de mezclado  |   |  |
| Saborizantes   | Transporte de mezcla fortificada de cereales y leguminosas al área de envasado |   |  |
| Premix   | Envasado, pesado y sellado del producto final                                  |   |  |
| Antioxidante   | Almacenamiento del producto final  |   |  |
| Bolsa plástica de polietileno  | Muestreo y análisis del producto   |   |  |
| <b>6. Recursos</b>   |  |   |  |
| <b>Recursos Humanos</b>  |  |   |  |
| Jefe de producción<br>Personal de operaciones<br>Técnico de aseguramiento de la calidad  |  |   |  |

**DIAGRAMAS DE FLUJO:** Se presenta las principales secuencias de actividades ha realizar en el sub proceso.

**Fig 8. SUB PROCESO ELABORACIÓN DE MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS**



## 5.2 ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL

|  |
|--|
| <b>Huánuco, Abril 2009</b>   |
| <b>ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL</b>   |
| <p>Mediante el presente documento, en representación de la GERENCIA GENERAL de la empresa EKHUS E.I.R.L. me comprometo a brindar las facilidades del caso para el acceso a la información y realizar los cambios necesarios para la mejora de nuestros procesos y la calidad de nuestros productos y servicios.</p> <p>Nuestro compromiso como microempresa es total, ya que somos conscientes de los beneficios de la gestión por proceso y los círculos de calidad en el aseguramiento de la calidad, en la disminución de los costos y el involucramiento de todo personal de forma más activa en el mejoramiento continuo.</p> |
| Gerente General  |

## 5.3 ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO

| <b>ACTA DE CONSTITUCIÓN Y COMPROMISO DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD</b>  |                             |             |       |                    |          |
|--|-----------------------------|-------------|-------|--------------------|----------|
| EMPRESA : EKHUS E.I.R.L  |                             |             |       |                    |          |
| Los que suscribimos la presente acta nos comprometemos a constituir el Círculo de Calidad Mezcla Fortificada y nos comprometemos a trabajar en bien de nuestra empresa y de nosotros mismos. |                             |             |       |                    |          |
| CIRCULO DE CALIDAD: MEZCLA FORTIFICADA   |                             |             |       |                    |          |
| CODIGO: CCMF   |                             |             |       |                    |          |
| Nº   | Nombre de participantes     | Cargo       | Firma | Correo electrónico | Teléfono |
| 01   | 1. Ing. Elber Cajas Esteban | Responsable |       |                    |          |
| 02   | 2. Sr. Pedro Cruz Quispe    | Secretario  |       |                    |          |
| 03   | 3. Sr. Jesús Daza Jara      | Integrante  |       |                    |          |
| 04   | 4. Sr. Mario Meza Delgado   | Integrante  |       |                    |          |
| 05   | 5. Sr. Miguel Rios Saravia  | Integrante  |       |                    |          |
| Huánuco, Julio de 2009   |                             |             |       |                    |          |

## **5.4 IMPLEMENTACION DEL MEJORAMIENTO EN LA REDUCCIÓN DE MERMA DE ENVOLTURA POR MAL SELLADO DE BOLSAS DE MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS:**

### **I. ANTECEDENTES**

#### **1.1 GENERALIDADES :**

CODIGO: CCMF

NOMBRE: CC Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas

PROCESO: Producción Mezcla Fortificada

INTEGRANTES:

1. Ing. Elber Cajas Esteban
2. Sr. Pedro Cruz Quispe
3. Sr. Jesús Daza Jara
4. Sr. Mario Meza Delgado
5. Sr. Miguel Rios Saravia

#### **1.2 OBJETIVOS :**

Corrección en el sellado de bolsas de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas .

#### **1.3 METAS :**

Corregir el 100% de los errores en el sellado de las bolsas.

#### **1.4 ALCANCE :**

La solución de problemas se hará dentro del Sub Proceso de Producción de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas.

### **II. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

La producción de MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS es el resultado de la mezcla de harina extruida de cereales ( arroz partido al 52%, maíz partido al 44%, hojuelas de cereales : cebada más trigo 4% ) con leguminosas ( proteína aislada de soya ), aceite y nutrientes , este producto se pesa, envasa y sella en bolsas plásticas, el contenido debe ser de 1000 g. de peso de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas, el envasado es en forma manual y se hace de la siguiente manera:

La mezcla de harina extruída de cereales con leguminosas, aceite y nutrientes dan como resultado la Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas que son transportados hacia la zona de envasado a través de un gusano transportador la misma que descarga en una tolva de donde los trabajadores lo vierten en las bolsas que deben contener los 1000 g. de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas, y luego se procede al sellado y almacenado en bolsones de 25 unidades.

El Círculo de Calidad observó que continuamente, cantidades de desperdicios de envoltura eran depositados en los tachos de basura, entonces los integrantes del Círculo identificaron un problema de mermas de envoltura, por lo que se

interesaron en analizar los diferentes tipos de merma de envoltura que se estaban produciendo en el envasado e identificaron los siguientes tipos :

1. Merma de envoltura por mal sellado de las bolsas que continene 1000g
2. Merma de envoltura por mala impresión.
3. Merma de envoltura por mala codificación de fecha de vencimiento .

El Círculo de Calidad para elaborar un diagrama de Pareto e identificar el problema más crítico realizó la siguiente toma de datos mediante una lista de verificación:

### **RECOPIACIÓN DE LA INFORMACION**

La recolección de datos se hizo de la siguiente manera:

#### **1) LISTA DE VERIFICACION PARA CUANTIFICAR BOLSAS MAL SELLADAS:**

**EMPRESA:** EKHUS E.I.R.L.

**RESPONSABLE:** Ing. Elber Cajas Esteban

**PERIODO:** 02/07/09 a 30/10/09

**SUB PROCESO:**Envasado de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas en bolsitas de 1000 g.

**CANTIDAD :** 10 TONELADAS DE MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS.

**PESO DE BOLSITA :** 8 g

| <b>Merma</b>      | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Cantidad Bolsitas | 950      | 980      | 970      | 995      | 972      | 1002     | 900      | 990      | 1100     | 850       |
| Peso Kg.          | 7.60     | 7.84     | 7.76     | 7.96     | 7.78     | 8.02     | 7.20     | 7.92     | 8.80     | 6.80      |

**MERMA DE ENVOLTURA POR MAL SELLADO PROMEDIO: 7.77 Kg.**

#### **2) LISTA DE VERIFICACION PARA CUANTIFICAR LAS BOLSAS POR MALA CODIFICACION**

**EMPRESA:** EKHUS E.I.R.L.

**RESPONSABLE:**Ing. Elber Cajas Esteban

PERIODO: 02/07/09 a 30/10/09

SUB PROCESO: Envasado de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas en bolsitas de 1000 g.

CANTIDAD: 10 TONELADAS DE MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS.

PESO DE BOLSITA: 8 g.

| Merma             | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Cantidad Bolsitas | 190  | 210  | 185  | 230  | 160  | 220  | 197  | 208  | 170  | 197  |
| Peso Kg.          | 1.52 | 1.68 | 1.48 | 1.84 | 1.28 | 1.76 | 1.58 | 1.66 | 1.36 | 1.58 |

**MERMA DE ENVOLTURA POR MALA CODIFICACION PROMEDIO :  
1.57 Kg.**

**3) LISTA DE VERIFICACION PARA CUANTIFICAR LAS MERMAS POR  
MALA IMPRESIÓN DE BOLSAS:**

**EMPRESA:** EKHUS E.I.R.L.

**RESPONSABLE:** Ing. Elber Cajas Esteban.

PERIODO: 02/07/09 a 30/10/09

SUB PROCESO: Envasado de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas en bolsitas de 1000 g.

CANTIDAD: 10 TONELADAS DE MEZCLA FORTIFICADA DE CEREALES Y LEGUMINOSAS.

PESO DE BOLSITA: 8 g.

| Merma             | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Cantidad Bolsitas | 40    | 38    | 25    | 29    | 19    | 23    | 37    | 32    | 45    | 52    |
| Peso Kg.          | 0.320 | 0.304 | 0.200 | 0.232 | 0.152 | 0.184 | 0.296 | 0.256 | 0.360 | 0.416 |

**MERMA DE ENVOLTURA POR MALA IMPRESIÓN DE BOLSAS  
PROMEDIO: 0.272 Kg.**

**4) SE ORDENAN LOS DATOS DE LAS LISTAS DE VERIFICACION :  
PROMEDIOS Kg.**

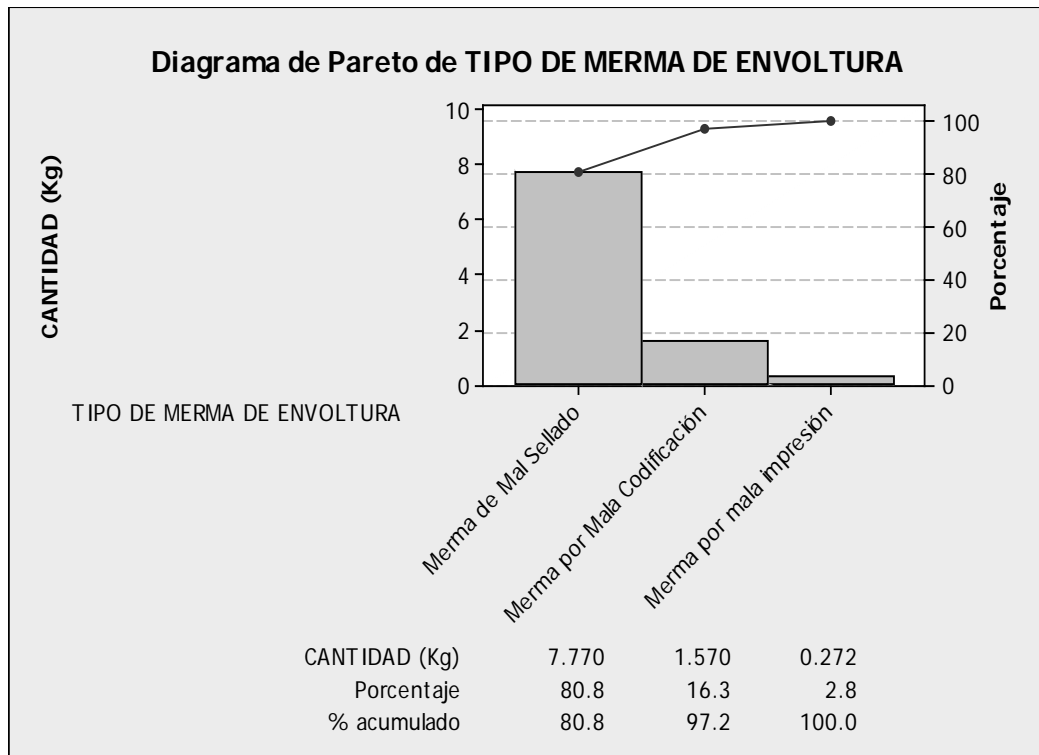
Tabla 11. Tipo de merma de envoltura.

| <b>SUB PROCESO:</b> Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas<br><b>RESPONSABLE:</b> Ing. Elber Cajas Esteban.<br><b>PERÍODO:</b> 02/07/09 a 30/10/09<br><b>TOTAL ITEMS PRODUCIDOS:</b> 10 Toneladas |                        |              |          |
|---|------------------------|--------------|----------|
| <b>TIPO DE MERMA DE ENVOLTURA</b>   | <b>CANTIDAD ( KG.)</b> | <b>TOTAL</b> | <b>%</b> |
| Merma de Mal Sellado  | 7.770                  | 7.770        | 81       |
| Merma por Mala Codificación   | 1.570                  | 1.570        | 16       |
| Merma por Mala Impresión  | 0.272                  | 0.272        | 3        |
| <b>TOTAL</b>  |                        | 9.612        | 100      |

Luego de ordenar los datos en una Lista de Verificación el Círculo de Calidad procedió a realizar un Gráfico de Pareto para identificar el problema más crítico.



Fig. 9. Diagrama de Pareto del tipo de merma de envoltura.

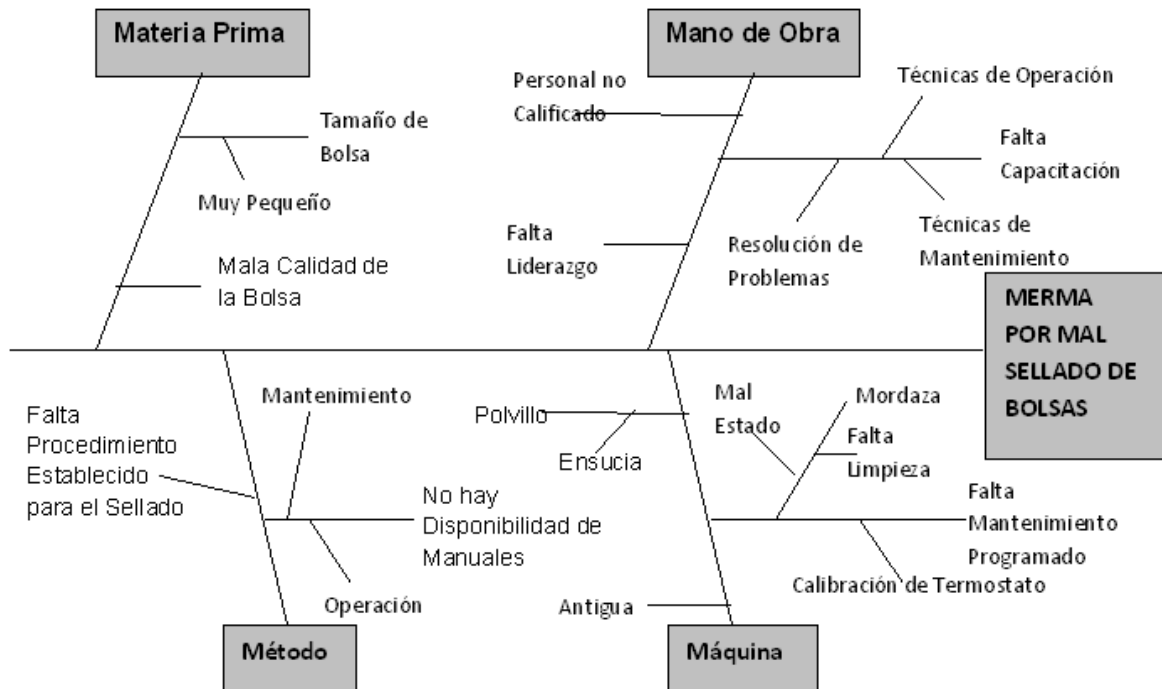


Del Diagrama de Pareto, el Círculo de Calidad identificó que las mermas por mal sellado son las que tienen mayor incidencia, por lo tanto es el problema más crítico a resolver.

### III. ANALISIS DE CAUSAS

El Círculo de Calidad para determinar las causas que originan las bolsas mal selladas, mediante una Lluvia de Ideas teniendo como problema principal MERMA POR MAL SELLADO DE BOLSAS, expresó todas las posibles causas, luego fué seleccionando en 04 Grupos (Materia Prima, Mano de Obra, Método y Máquina) para elaborar un Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto), identificando si es causa principal o secundaria. (Ver Fig. 10).

Fig. 10. Diagrama de Ishikawa de Merma por mal sellado de bolsas.



Del Gráfico de Ishikawa ( Causa – Efecto ) el Círculo de Calidad dentro de la Categoría Materia Prima identificó como Causa Principal al Tamaño de la Bolsa y como Causa Raíz a que el tamaño de la bolsa es Muy Pequeño, todo ello como causas al Problema de Merma por mal Sellado de Bolsas.

El tamaño de la bolsa que es muy pequeño no permite un buen manejo de la bolsa al colocarlo en la selladora por estar muy lleno, asimismo, a veces el volumen de llenado de producto copa gran parte de la bolsa que hace que al sellarse la bolsa muerda producto, con lo cual el sellado es defectuoso y se perdía la envoltura.

#### IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Utilizando una lluvia de ideas, se determinó que se debería aumentar el tamaño de la bolsa de 7 ½ pulg. x 12 pulg. a 7 ¾ pulg. x 13 ½ pulg., asimismo, se determinó que se debería capacitar a los operadores de las selladoras en el colocado del teflón y el mantenimiento de las máquinas selladoras.

#### V. ACCIONES PROGRAMADAS

1. Presentación del plan a la gerencia
2. Comprar las bolsas de envasado con el nuevo tamaño de 7 ¾ pulg. x 13 ½ pulg
3. Capacitar a los operadores de las selladoras en el colocado del teflón y el mantenimiento de las máquinas selladoras.

## VI. LOGROS DE MEJORAMIENTO

Se ha reducido las mermas de envoltura totales de 12 % ( 9.612 Kg.) a 2.3 % ( 1.842 Kg. ) .Esto debido a que se ha eliminado las mermas de envoltura por mal sellado que eran del 7.77 Kg. que equivalía al 9.7 % y se ha aumentado el rendimiento de envasado en la misma proporción.

Esto generó un ahorro en envoltura de : S/. 145.65 Nuevos Soles por cada 10 Toneladas de producción según el siguiente cálculo :

Costo de bolsita propuesta : S/. 160 Nuevos Soles/Millar, entonces 1 bolsita cuesta = 0.160 Nuevos Soles.

En una merma de 7.77 Kg. hay 971 bolsitas que en total cuestan = S/. 155.36 Nuevos Soles.

Costo de bolsita antigua : S/. 150 Nuevos Soles/Millar, entonces 1 bolsita cuesta = S/. 0.150 Nuevos Soles.

Sobrecosto por cambio de bolsita : S/. 10 Nuevos Soles/Millar, entonces sobrecosto por 1 bolsita = S/. 0.010 Nuevos Soles

En una merma de 7.77 Kg. hay 971 bolsitas que en total el sobrecosto = S/. 9.710 Nuevos Soles.

Ahorro = Costo de merma de envoltura – Sobrecosto por cambio de bolsita

Ahorro = S/. 155.36 – S/. 9.71 = S/. 145.65 Nuevos Soles.

A continuación se muestran las fotografías de la mejora que implementó el Círculo de Calidad Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas. ( Ver anexo 6: Fotografías de la mejora que implementó el Círculo de Calidad Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas ).

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La reducción de desperdicios y mermas en producción hacen que nuestros procesos sean más eficientes.

El círculo de calidad se está consolidando cada día más.

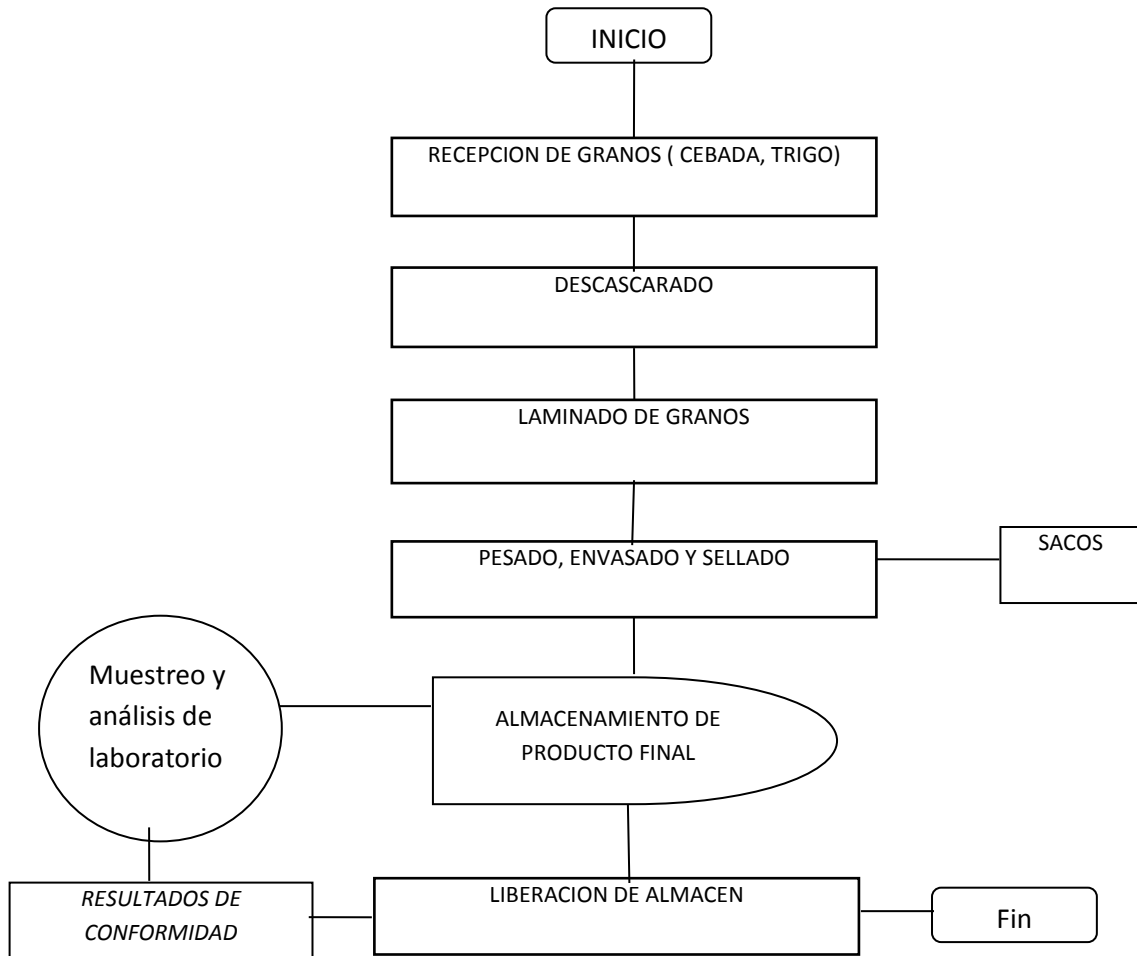
Las mejoras son mínimas pero se está adquiriendo experiencia en la solución de problemas.

**CAP VI. TERCER CASO DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE  
 PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD: ELABORACION  
 DE HOJUELAS DE CEREALES DE LA EMPRESA EKHUS E.I.R.L.**

**6.1 FICHA Y FLUJOGRAMA DEL PROCESO**

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>1. Nombre del Sub Proceso</b>   | ELABORACIÓN DE HOJUELAS DE CEREALES           |   |
| <b>2. Responsable</b>  | Jefe de Producción                            |   |
| <b>3. Objetivos</b>  | Fabricación del Producto Hojuelas de Cereales |   |
| <b>4. Documentos para el proceso</b>   |   |   |
| Especificaciones técnicas de materias primas e insumos                       |   |   |
| Manual de Aseguramiento de la Calidad - HACCP Harinas y Hojuelas de Cereales |   |   |
| Plan de Buenas Prácticas   |   |   |
| <b>6. ELEMENTOS</b>  |   |   |
| <b>ENTRADA</b>   | <b>ACTIVIDADES</b>                            | <b>SALIDA</b>                                       |
| <b>PROCESO ANTERIOR:</b> Logística   | Recepción de materia prima e insumos          | <b>PROCESO POSTERIOR:</b><br>Cuarentena temporal de |
| Avena en hojuelas  | Almacenamiento                                | Producto final (Hojuelas de cereales)               |
| Bolsa plástica de polietileno  | Dosificación de hojuelas e insumos            |   |
| Hojuelas de quinua   | Dosificación de hojuelas                      |   |
| Hojuelas de avena  | Dosificación de insumos                       |   |
| Azúcar   | Mezclado                                      |   |
| Clavo  | Envasado                                      |   |
| Canela   | Almacenamiento de producto final              |   |
| Hojuelas de kiwicha  |   |   |
| <b>7. Recursos</b>   |   |   |
| <b>Recursos Humanos</b>  |   |   |
| Jefe de producción   |   |   |
| Persona operario   |   |   |
| Técnico de aseguramiento de la calidad                                       |   |   |

**Fig. 11. SUB PROCESO ELABORACIÓN DE HOJUELAS DE CEREALES**



## 6.2 ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL

|  |
|--|
| <p><b>Huánuco, Abril 2009</b></p> <p><b>ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL</b></p>  |
| <p>Mediante el presente documento, en representación de la GERENCIA GENERAL de la empresa EKHUS E.I.R.L. me comprometo a brindar las facilidades del caso para el acceso a la información y realizar los cambios necesarios para la mejora de nuestros procesos y la calidad de nuestros productos y servicios.</p> <p>Nuestro compromiso como microempresa es total, ya que somos conscientes de los beneficios de la gestión por proceso y los círculos de calidad en el aseguramiento de la calidad, en la disminución de los costos y el involucramiento de todo personal de forma más activa en el mejoramiento continuo.</p> |
| <p>Gerente General</p>   |

## 6.3 ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO

| <b>ACTA DE CONSTITUCIÓN Y COMPROMISO DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD</b>  |                                 |             |       |                    |          |
|--|---------------------------------|-------------|-------|--------------------|----------|
| EMPRESA : EKHUS E.I.R.L  |                                 |             |       |                    |          |
| Los que suscribimos la presente acta nos comprometemos a constituir el Círculo de Calidad Hojuelas de Cereales y nos comprometemos a trabajar en bien de nuestra empresa y de nosotros mismos. |                                 |             |       |                    |          |
| CIRCULO DE CALIDAD: HOJUELAS DE CEREALES   |                                 |             |       |                    |          |
| CODIGO: CCEHC  |                                 |             |       |                    |          |
| N°   | Nombre de participante          | Cargo       | Firma | Correo electrónico | Teléfono |
| 01   | 1. Ing. Antonio Antaurco Huamán | Responsable |       |                    |          |
| 02   | 2. Sr. Luis Quispe Javier       | Secretario  |       |                    |          |
| 03   | 3. Sr. Juan Cotrina Bermudez    | Integrante  |       |                    |          |
| 04   | 4. Sr. Roberto Quispe Javier    | Integrante  |       |                    |          |
| 05   | 5. Sr. José Santa Cruz Díaz     | Integrante  |       |                    |          |
| Huánuco, Enero del 2010  |                                 |             |       |                    |          |

## **6.4 IMPLEMENTACION DEL MEJORAMIENTO EN LA REDUCCION DE MERMA DE PRODUCCION EN EL SUB PROCESO DE ELABORACION DE HOJUELAS DE CEREALES**

### **I. ANTECEDENTES**

#### **1.1 GENERALIDADES :**

CODIGO: CCEHC

NOMBRE: CC Hojuelas de Cereales

SUB PROCESO: Producción de Elaboración de Hojuelas de Cereales

INTEGRANTES:

1. Ing. Antonio Antaurco Huamán
2. Sr. Luis Quispe Javier
3. Sr. Juan Cotrina Bermudez
4. Sr. Roberto Quispe Javier
5. Sr. José Santa Cruz Díaz

#### **1.2 OBJETIVOS :**

Reducción de las mermas de producción en el Sub Proceso de Elaboración de Hojuelas de Cereales.

#### **1.3 METAS :**

Reducir el 100% de las mermas de producción.

#### **1.4 ALCANCE :**

La solución de problemas se hará dentro del Sub Proceso de Elaboración de Hojuelas de Cereales.

### **II. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

En la planta de producción de Hojuelas de Cereales, el Círculo de Calidad ha observado que constantemente, luego del proceso de manufactura , el piso se encuentra sucio por la existencia de producto que no ha podido ser recogido en sacos luego del Descascarado y por la existencia de producto que no ha podido ser envasado luego del Laminado. Por lo que el Círculo de Calidad identificó un problema de mermas .

Como acción inmediata el Círculo de Calidad determinó la elaboración de Listas de Verificación para la elaboración de un Diagrama de Pareto e identificar los problemas de mermas.

#### **1) LISTA DE VERIFICACION PARA CUANTIFICAR LAS MERMAS DE MAQUINA:**

**EMPRESA:** EKHUS E.I.R.L.

**RESPONSABLE:** Ing. Antonio Antaurco Huamán

PERIODO: 03/01/10 a 30/04/10

SUB PROCESO: Producción de Elaboración de Hojuelas de Cereales

CANTIDAD: 2 TONELADAS DE HOJUELAS DE CEREALES

| Merma    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Peso Kg. | 18 | 20 | 15 | 17 | 22 | 13 | 12 | 14 | 12 | 15 |

**MERMA DE PRODUCCION PROMEDIO: 15.8 Kg.**

**2) LISTA DE VERIFICACION PARA CUANTIFICAR LAS MERMAS POR PERDIDA DE HUMEDAD:**

**EMPRESA:** EKHUS E.I.R.L.

**RESPONSABLE:** Ing. Antonio Antaurco Huamán

PERIODO: 03/01/10 a 30/04/10

SUB PROCESO: Producción de Elaboración de Hojuelas de Cereales

CANTIDAD: 2 TONELADAS DE HOJUELAS DE CEREALES

| Merma    | 1  | 2  | 3 | 4  | 5 | 6 | 7  | 8 | 9 | 10 |
|----------|----|----|---|----|---|---|----|---|---|----|
| Peso Kg. | 12 | 10 | 8 | 13 | 9 | 8 | 12 | 9 | 8 | 10 |

**MERMA POR PERDIDA DE HUMEDAD PROMEDIO : 9.9 Kg.**

**3) LISTA DE VERIFICACION PARA CUANTIFICAR LAS MERMAS POR MAL COCIDO DE SACOS:**

**EMPRESA:** EKHUS E.I.R.L.

**RESPONSABLE:** Ing. Antonio Antaurco Huamán

PERIODO: 03/01/10 a 30/04/10

SUB PROCESO: Producción de Elaboración de Hojuelas de Cereales

CANTIDAD: 2 TONELADAS DE HOJUELAS DE CEREALES

| Merma    | 1 | 2 | 3 | 4   | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|----|
| Peso Kg. | 4 | 3 | 2 | 1.5 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1  |

**MERMA POR MAL COCIDO DE SACOS PROMEDIO: 2.1 Kg.**



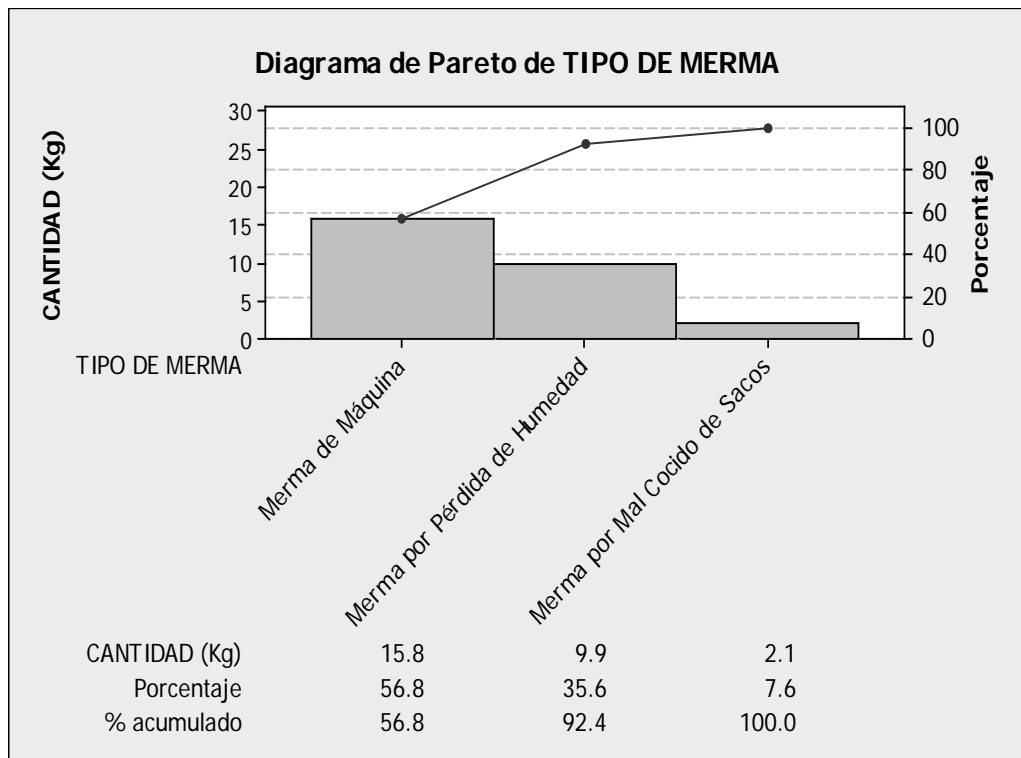
**4) SE ORDENAN LOS DATOS DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN:  
PROMEDIOS Kg.**

Tabla 12. Tipo de merma .

| <b>SUB PROCESO: ELABORACION DE HOJUELAS DE CEREALES</b> |                        |              |            |
|---|------------------------|--------------|------------|
| <b>RESPONSABLE: Ing. Antonio Antaurco Huamán</b>        |                        |              |            |
| <b>PERÍODO: 03/01/10 a 30/04/10</b>                     |                        |              |            |
| <b>TOTAL ITEMS PRODUCIDOS: 2 Toneladas</b>              |                        |              |            |
| <b>TIPO DE MERMA</b>                                    | <b>CANTIDAD ( KG.)</b> | <b>TOTAL</b> | <b>%</b>   |
| Merma de Máquina  | 15.8                   | 15.8         | 57         |
| Merma por Pérdida de Humedad                            | 9.9                    | 9.9          | 36         |
| Merma por Mal Cocido de Sacos                           | 2.1                    | 2.1          | 7          |
| <b>TOTAL</b>  |                        | <b>27.8</b>  | <b>100</b> |

Luego de ordenar los datos en una Lista de Verificación el Círculo de Calidad procedió a realizar un Gráfico de Pareto para identificar el problema más crítico.

Fig. 12. Diagrama de Pareto de Tipo de Merma

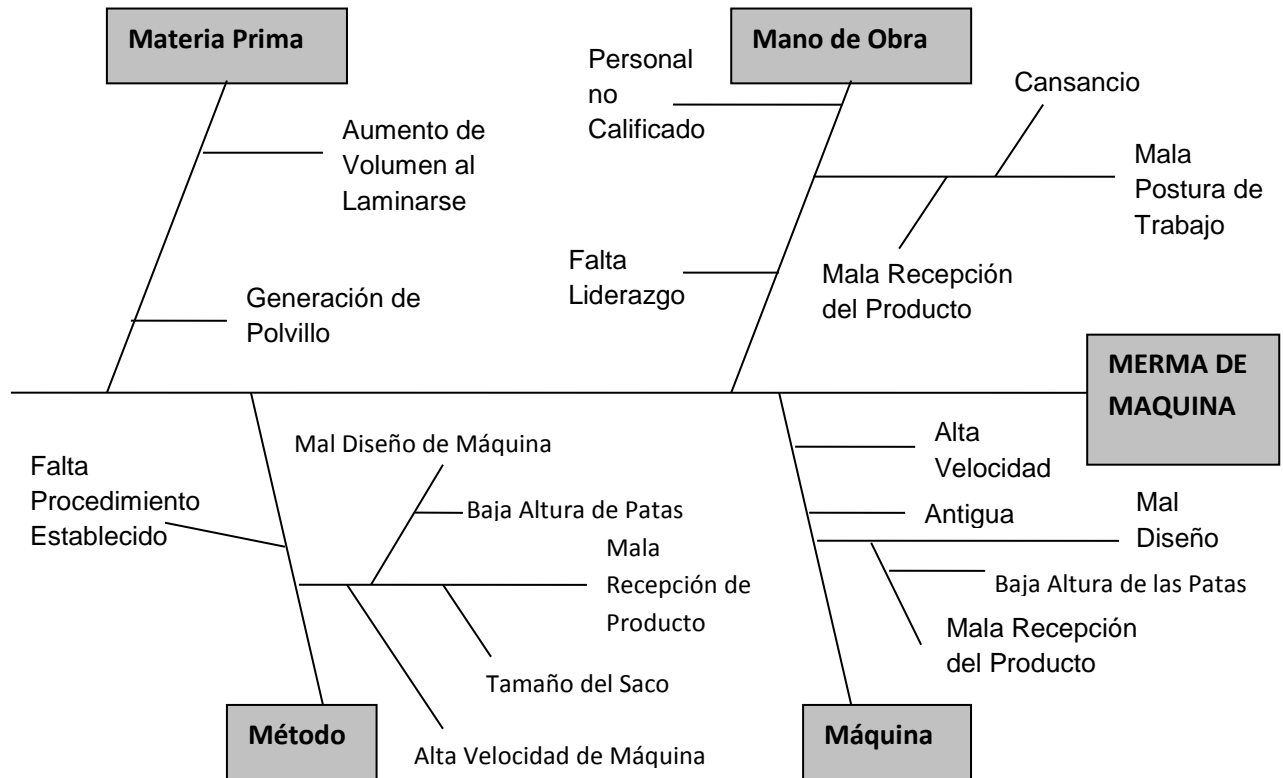


Del Diagrama de Pareto, el Círculo de Calidad identificó que las Mermas de Máquina son las que tienen mayor incidencia, por lo tanto es el problema más crítico a resolver.

### III. ANALISIS DE CAUSAS

El Círculo de Calidad para determinar las causas que originan las mermas de máquina, mediante una Lluvia de Ideas teniendo como problema principal MERMA DE MAQUINA, expresó todas las posibles causas, luego fue seleccionando en 04 Grupos (Materia Prima, Mano de Obra, Método y Máquina) para elaborar un Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto), identificando si es causa principal o secundaria.

Fig. 13. Diagrama de Ishikawa del Tipo de Merma de Máquina



Del Gráfico de Ishikawa ( Causa – Efecto ) el Círculo de Calidad identificó dentro de la Categoría Máquina como Causa Principal al Mal Diseño y como Causa Secundaria a la Mala Recepción de Producto y tiene como Causa Raíz la Baja Altura de las Patas, todo ello como causas al Problema de Merma de Máquina. La mala recepción de producto en sacos luego del Pelado y la mala recepción de producto en sacos luego del Laminado, es debido a que la altura de las máquinas peladora y laminado son muy bajas , no permitiendo que los sacos se acomoden convenientemente y el producto se rebalse , asimismo, esta baja estatura de máquina imposibilita el buen desempeño del trabajador, por que constantemente trabaja agachado e incómodo.

#### IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Utilizando la técnica de tormenta de ideas, se determinó que se debería proceder a levantar las patas de las máquinas de Pelado y Laminado, para lo cual fué necesario aumentar fierro y soldarlo en la base.

Las máquinas de Pelado :

Se levantaron desde  $H_{\text{inicial}} = 30 \text{ cm.}$  ( medido desde la boca de recepción de producto hasta el piso ) hasta  $H_{\text{final}} = 70 \text{ cm.}$

Osea se adicionó a la base de la máquina 40 cm. de perfil de fierro de  $2'' \times 2'' \times 3/16''$ .

Las máquinas de Laminado :

Se levantaron desde H inicial = 38 cm. ( medido desde la boca de recepción de producto hasta el piso ) hasta H final = 70 cm.

Osea se adicionó a la base de la máquina 32 cm. de perfil de fierro de 2 1/2"x2 1/2"x1/4".

## **V. ACCIONES PROGRAMADAS**

1. Presentación del plan a la gerencia
2. Soldar fierros en las bases de las patas de las máquinas de Pelado y Laminado, para aumentar su altura.
3. Pintar las máquinas.

## **VI. LOGROS DE MEJORAMIENTO**

Se levantaron las patas de las máquinas peladora y laminadora , el cual los puso a una altura adecuada para el buen trabajo y rendimiento de los trabajadores, el cual permite que los sacos reciban el producto convenientemente y se evite el derrame de producto al piso, con lo cual se ha reducido las mermas totales de 1.39 % ( 27.8 Kg. ) a 0.6 % (12 Kg.) .

Esto generó un ahorro en producto de : S/. 31.60 Nuevos Soles por cada 2 Toneladas de producción según el siguiente cálculo :

Costo de producto : 2 Nuevos Soles/Kg.

Entonces en una merma de máquina de 15.8 Kg. = S/. 31.60 Nuevos Soles.

El costo de inversión del aumento de la altura de las patas de las máquinas fué mínimo, ya que se aprovechó para los trabajos de cortado y soldado de los ángulos de fierro y el pintado de las máquinas al personal de planta y en materiales ( ángulos de fierro y soldadura ) se invirtió S/. 250.00 Nuevos Soles por única vez.

A continuación se muestran las fotografías de las mejoras que implementó el Círculo de Calidad Hojuelas de Cereales . ( Ver anexo 7: Fotografías de las mejoras que implementó el Círculo de Calidad Hojuelas de Cereales ).

## **VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

La reducción de desperdicios y mermas en producción hacen que nuestros procesos sean más eficientes.

El círculo de calidad se está consolidando cada día más.

Las mejoras son mínimas pero se está adquiriendo experiencia en la solución de problemas.

**CAP VII. CUARTO CASO DE MEJORAMIENTO DE GESTION DE  
 PROCESOS BASADOS EN CIRCULOS DE CALIDAD: AHORRO EN LOS  
 PAGOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA EMPRESA EKHUS E.I.R.L.**

**7.1 ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL**

|  |  |
|--|--|
| <b>Huánuco, Abril 2009</b>   |  |
| <b>ACTA DE COMPROMISO DE LA GERENCIA GENERAL</b>   |  |
| <p>Mediante el presente documento, en representación de la GERENCIA GENERAL de la empresa EKHUS E.I.R.L. me comprometo a brindar las facilidades del caso para el acceso a la información y realizar los cambios necesarios para la mejora de nuestros procesos y la calidad de nuestros productos y servicios.</p> <p>Nuestro compromiso como microempresa es total, ya que somos conscientes de los beneficios de la gestión por proceso y los círculos de calidad en el aseguramiento de la calidad, en la disminución de los costos y el involucramiento de todo personal de forma más activa en el mejoramiento continuo.</p> |  |
| Gerente General  |  |

**7.2 ACTA DE CONSTITUCION Y COMPROMISO**

| <b>ACTA DE CONSTITUCIÓN Y COMPROMISO DE LOS CIRCULOS DE CALIDAD</b>  |                             |             |       |                    |          |
|--|-----------------------------|-------------|-------|--------------------|----------|
| EMPRESA : EKHUS E.I.R.L  |                             |             |       |                    |          |
| Los que suscribimos la presente acta nos comprometemos a constituir el Círculo de Calidad Ahorro en el Pago de Energía Eléctrica y nos comprometemos a trabajar en bien de nuestra empresa y de nosotros mismos. |                             |             |       |                    |          |
| CIRCULO DE CALIDAD: CC AHORRO EN EL PAGO DE ENERGIA ELECTRICA  |                             |             |       |                    |          |
| CODIGO: CCAPEE   |                             |             |       |                    |          |
| Nº   | Nombre de participante      | Cargo       | Firma | Correo electrónico | Teléfono |
| 01   | 1. Ing. Elber Cajas Esteban | Responsable |       |                    |          |
| 02   | 2. Sr. Pedro Cruz Quispe    | Secretario  |       |                    |          |
| 03   | 3. Sr. Jesús Daza Jara      | Integrante  |       |                    |          |
| 04   | 4. Sr. Mario Meza Delgado   | Integrante  |       |                    |          |
| 05   | 5. Sr. Miguel Rios Saravia  | Integrante  |       |                    |          |
| Huánuco, Enero del 2010  |                             |             |       |                    |          |

## **7.3 IMPLEMENTACION DEL MEJORAMIENTO EN EL AHORRO EN EL PAGO DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR PROGRAMACION DE PRODUCCION A HORAS FUERA DE PUNTA**

### **I. ANTECEDENTES**

#### **1.1 GENERALIDADES :**

CODIGO: CCAPEE

NOMBRE: CC Ahorro en el Pago de Energía Eléctrica

SUB PROCESO: Producción de Elaboración de Hojuelas de Cereales y  
Elaboración Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas

#### **INTEGRANTES:**

1. Sr. Elber Cajas Esteban
2. Sr. Pedro Cruz Quispe
3. Sr. Jesús Daza Jara
4. Sr. Mario Meza Delgado
5. Sr. Miguel Rios Saravia

#### **1.2 OBJETIVOS :**

Ahorro en el pago de consumo de energía eléctrica por programación de producción a Horas Fuera de Punta.

#### **1.3 METAS :**

Disminución del 100 % del pago por sobre costo de energía activa eléctrica por programación de producción a Horas Punta.

#### **1.4 ALCANCE :**

La solución de problemas se hará dentro de los Sub Procesos de Elaboración de Hojuelas de Cereales y Elaboración de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas.

### **II. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA**

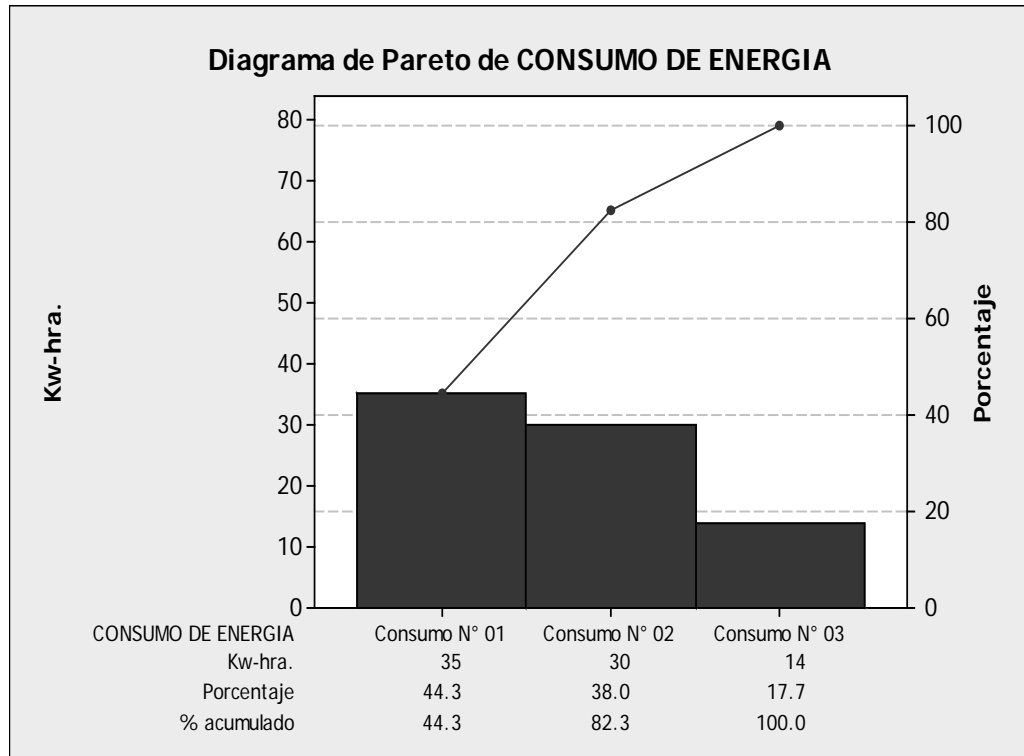
En la planta EKHUS los costos de facturación por pago de consumo de energía eléctrica se han incrementado, esto debido a que al instalarse un nuevo medidor de energía eléctrica del tipo electrónico, este tipo de medidores tiene la particularidad de brindar mayor tipo de información a la Concesionaría Eléctrica, por ejemplo: Consumo de Energía Activa en Horas Punta, Consumo de Energía Activa en Horas Fuera de Punta, Consumo de Energía Reactiva, frente a los medidores del tipo convencional electromecánicos en los cuales sólo especifica el Consumo de Energía Activa en forma total. Por lo que ahora la Empresa Concesionaría cobra de acuerdo a la Ley de Concesiones Eléctricas precios diferentes por consumo de energía eléctrica en Horas Fuera de Punta y Horas Punta.

A través de una lluvia de ideas los integrantes del círculo de calidad identificaron los siguientes consumos de energía eléctrica de los equipos en la planta :

Consumo N° 01 : Mezclado Crudo, Extrusión y Molienda : 35 Kw-hra.  
 Consumo N° 02 : Clasificadora, Peladora y Laminadora : 30 Kw-hra.  
 Consumo N° 03 : Mezclado Cocido y Envasado : 14 Kw- hra.

Luego, procedieron a confeccionar el siguiente Diagrama de Pareto, para identificar a los mayores consumidores.

Fig. 14. Diagrama de Pareto de consumo de energía

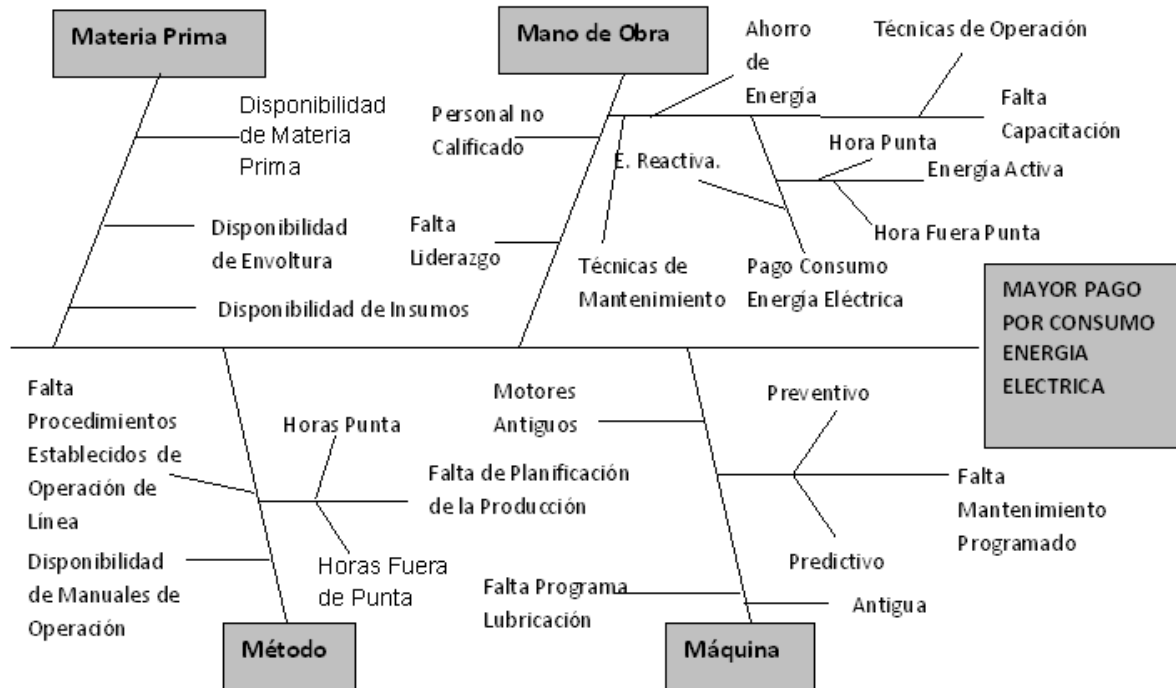


Del Diagrama de Pareto, el Círculo de Calidad identificó que los mayores consumidores de energía eléctrica activa en la planta están en los Consumos N° 1 y N° 2 , por lo tanto en dichos consumos están los mayores pagos de energía eléctrica.

### III. ANALISIS DE CAUSAS

El Círculo de Calidad para determinar las causas que originan el Mayor Pago de Consumo de Energía Eléctrica Activa , mediante una Lluvia de Ideas teniendo como problema principal MAYOR PAGO POR CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA, expresó todas las posibles causas , luego fué seleccionando en 04 Categorías ( Materia Prima, Mano de Obra, Método y Máquina ) para elaborar un Diagrama de Ishikawa ( Causa – Efecto ) , identificando si es causa principal o secundaria. ( Ver Fig. 15 )

Fig. 15. Diagrama de Ishikawa del Mayor Pago por Consumo de Energía Eléctrica



Del Gráfico de Ishikawa ( Causa – Efecto ) el Círculo de Calidad identificó dentro de la Categoría Mano de Obra a la Causa Principal Falta de Capacitación , la misma que conduce a una Causa Secundaria de Pago de Consumo de Energía Eléctrica y tiene como Causa Raíz al Pago de Consumo de Energía Eléctrica Reactiva .Asimismo, el Círculo de Calidad identificó dentro de la Categoría Método como Causa Principal a la Falta de Planificación de la Producción y como Causa Raíz a la Falta de Planificación a Horas Fuera de Punta , todo ello causas al Problema de Mayor Pago por Consumo de Energía Eléctrica.

#### IV. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Previamente a la implementación de la solución se realizó una capacitación a los miembros del Círculo de Calidad en los costos de facturación de energía eléctrica de la concesionaria eléctrica.

El Círculo de Calidad encontró como alternativa solución a la causa raíz Pago de Consumo de Energía Eléctrica Reactiva, la instalación de un Banco de Condensadores para compensar la energía reactiva, pero como esto implicaba una inversión económica se desechó como una alternativa solución por el momento.

Entonces, el Círculo de Calidad propuso como alternativa solución a la causa raíz Falta de Planificación a Horas Fuera de Punta , la Planificación de la



Producción a Horas Fuera de Punta, esta solución se tomó por que su implementación no requería de inversión económica sino solo requería ordenarse.

Entonces debido a que la producción programada es tipo batch de acuerdo a los pedidos de ventas , el Círculo de Calidad determinó evitar la programación de los siguientes consumos N° 1 y N° 2 a Horas Punta,.

Para ello debido a la gran capacidad de almacenaje de la planta, se adelanta los procesos de Consumo N° 1 , la cual se emplea en el Sub Proceso de Elaboración de Mezcla Fortificado de Cereales y Leguminosas a Horas Fuera de Punta.

Asimismo, se adelanta el proceso de Consumo N° 2, la cual se emplea en el Sub Proceso de Elaboración de Hojuelas de Cereales.

Asimismo, las labores de mantenimiento y limpieza de máquinas se deben de programar en lo sucesivo a Horas Punta..

## **V. ACCIONES PROGRAMADAS**

1. Presentación del plan a la gerencia
2. Establecer una planificación de producción a Horas Fuera de Punta en concordancia a la capacidad de la planta para cumplir los pedidos de ventas.
3. Habilitar los Almacenes para estoquear la producción del consumo N° 1 y Consumo N° 2.
4. Establecer las labores de mantenimiento y limpieza de máquinas a Horas Punta en lo posible.

## **VI. LOGROS DE MEJORAMIENTO**

Consumo N° 01 : Mezclado Crudo, Extrusión y Molienda : 35 Kw-hra.

Consumo N° 02 : Clasificadora, Peladora y Laminadora : 30 Kw-hra.

Total consumo : 65 Kw-hra.

Horas Punta ( 6 p.m. a 11 p.m ) : 5 horas

Total Energía Activa Consumida en 5 horas : 325 Kw-hra.

Costo de Energía Eléctrica Activa en Horas Punta = 0.1630( S/. / Kw-hra )

Costo de Energía Eléctrica Activa en Horas Fuera de Punta = 0.1311 ( S/. /Kw-hra )

Ahorro = Total Energía Activa Consumida en 5 horas \* (Costo de Energía Eléctrica Activa en Horas Punta - Costo de Energía Eléctrica Activa en Horas Fuera de Punta)

Ahorro = S/. 10.37 / día de producción.

**Cálculo del ahorro en porcentaje :**

Total consumo : 65 Kw-hra.

Horas Punta ( 6 p.m. a 11 p.m ) : 5 horas

Total Energía Activa Consumida en 5 horas : 325 Kw-hra.

Costo de Energía Eléctrica Activa en Horas Punta = 0.1630( S/. / Kw-hra )

Costo de Energía Eléctrica Activa en Horas Fuera de Punta = 0.1311 ( S/. /Kw-hra )

Pago por consumo en Horas Punta : 325 Kw-hra. x 0.1630( S/. / Kw-hra ) = 52.9750 Soles el cual representa el 100 %.

Pago por consumo en Horas Fuera de Punta : 325 Kw-hra. x 0.1311( S/. / Kw-hra ) = 42.6075 Soles el cual representa el 80.43 %.

Entonces se ahorra en el pago de consumo de energía eléctrica el 19.57 %.

**VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El ahorro de costos de producción hacen que nuestros precios sean más competitivos.

El círculo de calidad se está consolidando cada día más.

Las mejoras son mínimas pero se está adquiriendo experiencia en la solución de problemas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se llegó a las siguientes **conclusiones**:

1. Las Herramientas de la Calidad pueden aplicarse a grandes empresas como a microempresas
2. Los Círculos de Calidad pueden aplicarse a grandes empresas como a microempresas
3. La Gestión por Procesos pueden aplicarse a grandes empresas como a microempresas
4. Se capacitó al personal de la MYPE EKHUS E.I.R.L en Gestión por procesos
5. Se identificó y construyó el mapa de procesos de la MYPE EKHUS E.I.R.L.
6. Se construyó la ficha técnica de los sub procesos críticos ( Elaboración de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas, Elaboración de Hojuelas de Cereales y Elaboración de Harina de Trigo Fortificado).
7. Se implementó cuatro círculos de calidad ( CC Mantenimiento Productivo Total, CC Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas, CC Hojuelas de Cereales y CC Ahorro en el Pago de Energía Eléctrica) en la MYPE EKHUS E.I.R.L.
8. Se capacitó a los cuatro Círculos de Calidad en Círculos de Calidad, las Siete Herramientas de la Calidad, en el Círculo PDCA, en Lluvia de Ideas.
9. Los Círculos de Calidad en la MYPE EKHUS E.I.R.L han dado resultados positivos.
10. Los Círculos de Calidad en la MYPE EKHUS E.I.R.L han logrado mejorar sus procesos.
11. El Círculo de Calidad Mantenimiento Productivo Total con la implementación del TPM en la planta tiene como objetivo en el futuro reducir del 60% de aplicación de Mantenimiento Correctivo a sólo el 5 %.
12. El Círculo de Calidad de Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas ha reducido las mermas de envoltura totales de 12 % ( 9.612 Kg.) a 2.3 % ( 1.842 Kg. ) .Esto debido a que se ha eliminado las mermas de envoltura por mal sellado que eran del 7.77 Kg. que equivalía al 9.7 %.
13. El Círculo de Calidad Hojuelas de Cereales y Leguminosas ha reducido las mermas totales de producción de 1.39 % ( 27.8 Kg. ) a 0.6 % (12 Kg.) .
14. El Círculo de Calidad Ahorro en el Pago de Energía Eléctrica ha logrado ahorrar en el pago de consumo de energía eléctrica el 19.57 %.

Se llegó a las siguientes **recomendaciones**:

1. Se recomienda a la MYPE EKHUS E.I.R.L , seguir practicando su Proceso de Mejoramiento Contínuo ( PMC ).
2. Se recomienda a la MYPE EKHUS E.I.R.L , seguir implementando nuevos Círculos de Calidad.
3. Se recomienda a la MYPE EKHUS E.I.R.L , con la base del Mantenimiento Productivo Total ( TPM ) implementar la Gestión de Mantenimiento Preventivo y Predictivo.
4. Se recomienda a la MYPE EKHUS E.I.R.L , seguir capacitando al personal en las Herramientas de la Calidad e implementar Control Estadístico de Procesos y 5' s.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Asociación Mexicana De Calidad. México: COTENNSISCAL; Asociación Mexicana de Calidad; Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. (2003).
2. *Sistemas De Gestión De La Calidad: Directrices para la gestión De La Calidad en los proyectos.*
3. Consejo Regional de la micro y pequeña empresa de Huánuco. *Plan operativo 2007 - 2010*
4. CTAR Huánuco (1997). *Estudios Socioeconómicos de La Región Huánuco.*
5. CTAR Huánuco. (2000). *Diagnóstico de la Pequeña y Microempresa Manufacturera y Lineamientos de Desarrollo Empresarial.*
6. Freire Santos, José Luis (2003). *La nueva ISO 9000:2000. Análisis comparativo con la ISO 9000:1994.* Fundación Confemetal. Madrid. España.
7. Garza Gonzales, Mario (2006). *Modelo de indicadores de calidad en el ciclo de vida de proyectos inmobiliarios.* Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona, España.
8. Gobierno regional. (2005). *Resumen Ejecutivo: Plan Regional del Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa Región Huánuco.*
9. H. Harrington (1996). *Mejoramiento de los procesos de la empresa.* Edit McGRAW-HILL interamericana, Bogotá. Colombia. Donna C. S. Summers. (2006). *Administración de la Calidad.* Edit. Person. México.
10. Hitoshi Kume. (2002). *Herramientas estadísticas para el mejoramiento de la calidad.* Grupo editorial Norma. Bogotá, Colombia.
11. Kaoru Ishikawa. (1994). *¿Qué es control total de calidad?.* Grupo Editorial Norma. Bogotá. Colombia.
12. Montgómery (2005). *Control estadístico de la calidad.* Edit. Limusa Wiley. México.
13. Thomson, Phillip C. (1994). *Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen.* Grupo editorial Norma. Bogotá. Colombia.
14. Vavra, Ferry (2003). *Como medir la satisfacción del cliente según la ISO 9001:2000.* Fundación Confemetal. Madrid. España.

## ANEXOS

### ANEXO 01: Guía de entrevista sobre la definición estratégica

| <b>GUIA DE ENTREVISTA SOBRE LA DEFINICION ESTRATEGICA DE LA MICROEMPRESA</b> |   |
|--|---|
| <b>EMPRESA:</b>  | EKHUS E.I.R.L.  |
| <b>TEMA:</b>   | Definición estratégica de la microempresa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión</li> <li>• Visión</li> <li>• Valores</li> </ul>   |
| <b>DIRIGIDO A:</b>   | Personal de planta de producción (control de calidad, abastecimiento de materiales, producción, ventas y distribución ). Mínimo 02 personas encargadas.   |
| <b>PREGUNTAS:</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿En qué medida conoce el entrevistado la misión de la microempresa?</li> <li>- ¿En qué medida conoce el entrevistado la visión de la microempresa?</li> <li>- ¿En qué medida conoce el entrevistado los valores de la microempresa?</li> </ul> |
| <b>DEFINICIONES DE REFERENCIA:</b>   |   |
|  | <b>Misión.</b>  |
|  | <b>Visión.</b>  |

### ANEXO 02: Cuestionarios de gestión por procesos

| <b>GESTION POR PROCESOS</b>  |           |        |     |          |                |
|--|-----------|--------|-----|----------|----------------|
| 1. ¿Qué entiende por procesos?   |           |        |     |          |                |
| Operación  | Actividad | Inicio | Fin | Objetivo | Transformación |
| 2. ¿Cuántos procesos se realizan?                                      |           |        |     |          |                |
| 1  | 2         | 3      | 4   | 5        |                |
| 3. ¿Qué entiende por objetivo?   |           |        |     |          |                |
| 4. ¿Qué entiende por clientes?   |           |        |     |          |                |
| 5. ¿Qué entiendes por proveedor?                                       |           |        |     |          |                |
| 6. ¿Qué entiende por entrada?  |           |        |     |          |                |
| 7. ¿Qué entiende por salida?   |           |        |     |          |                |
| 8. ¿en qué procesos participa?   |           |        |     |          |                |
| 9. ¿Cómo está funcionando sus procesos?                                |           |        |     |          |                |
| Bien   |           | Normal |     | Mal      |                |
| 10. ¿Qué documentos participan en su proceso?                          |           |        |     |          |                |
| 11. ¿Qué registros participan en sus procesos?                         |           |        |     |          |                |
| 12. ¿Qué indicadores participan en sus procesos?                       |           |        |     |          |                |
| 13. ¿Qué alternativa de solución plantearía para mejorar sus procesos? |           |        |     |          |                |

**ANEXO 03:** Cuestionarios de los círculos de calidad

| <b>CUESTIONARIO PARA LOS CÍRCULOS DE CALIDAD</b> |   | completamente de acuerdo | de acuerdo | ni de acuerdo ni en desacuerdo | en desacuerdo | completamente en desacuerdo |
|--|---|--------------------------|------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1  | Mis esfuerzos son reconocidos por mi superior cuando contribuyo más allá de las expectativas normales             |                          |            |                                |               |                             |
| 2  | En mi grupo de trabajo, todos parecen cooperar para hacer el trabajo  |                          |            |                                |               |                             |
| 3  | Los miembros de mi grupo de trabajo se tienen confianza unos a otros  |                          |            |                                |               |                             |
| 4  | La alta gerencia desea escuchar las ideas de los empleados sobre el mejoramiento de las formas de hacer las cosas |                          |            |                                |               |                             |
| 5  | La alta gerencia considera de inmediato las ideas de los empleados sobre cómo mejorar su trabajo                  |                          |            |                                |               |                             |
| 6  | Mi supervisor apoya mis esfuerzos para mejorar la calidad de mi trabajo   |                          |            |                                |               |                             |
| 7  | Tengo tiempo suficiente para hacer un trabajo de calidad  |                          |            |                                |               |                             |
| 8  | La moral de mi grupo de trabajo es buena  |                          |            |                                |               |                             |
| 9  | Considerando todas las cosas, creo que éste es un buen lugar de trabajo   |                          |            |                                |               |                             |
| 10   | Lo que le suceda a esta organización es importante para mí  |                          |            |                                |               |                             |
| 11   | Me siento personalmente responsable por la calidad del trabajo que realizo  |                          |            |                                |               |                             |
| 12   | Me preocupo por hacer un trabajo  |                          |            |                                |               |                             |
| 13   | Los problemas importantes en mi grupo de trabajo se resuelven y no se ocultan o ignoran                           |                          |            |                                |               |                             |
| 14   | Creo que el concepto de los círculos de calidad mejorará la forma de hacer las cosas en mi grupo de trabajo.      |                          |            |                                |               |                             |

#### **ANEXO 04:** Etapas para la Introducción de los Círculos de Calidad.

1. Convencer y comprometer a la Dirección General en el proceso.
2. Establecer la organización necesaria para la administración de los Círculos de Calidad, a partir de una unidad administrativa encargada de coordinar su introducción y operación.
3. Comprometer al Sindicato.
4. Desarrollar un plan de trabajo para la introducción de los Círculos de Calidad.
5. Reglamentar la forma de operación de los Círculos de Calidad.
6. Desarrollar los sistemas de apoyo para los Círculos de Calidad.
7. Aplicar programas de capacitación a todo el personal y niveles de la empresa.
8. Disponer de los apoyos didácticos y logísticos para las tareas de los Círculos de Calidad.

#### **ANEXO 05: Temas Selectos para Iniciar la Capacitación de los Círculos de Calidad.**

1. Motivación Inicial.
2. Concepto de los Círculos de Calidad. Estructura y proceso.
3. Breve historia de la expansión de los Círculos de Calidad.
4. Conocimientos básicos para llevar a cabo una reunión:
  - a) Papel del jefe, de los miembros, del secretario y del asesor.
  - b) Elaboración de la orden del día.
5. Técnicas fundamentales de los Círculos de Calidad diseñadas para solucionar problemas :
  - Improvisación de ideas.
  - Diagramas de flujo.
  - Gráficos de Pareto.
  - Diagramas de causa y efecto.
  - Histogramas.
  - Gráficos.
  - Cuadros de control.
  - Hojas de verificación.
  - Matrices para decisiones.
  - Análisis de costo – beneficio.
6. Proceso fundamental de los Círculos de Calidad para la solución de problemas :
  - a) Identificación del problema.
  - b) Análisis del problema y recopilación de información.
  - c) Búsqueda de soluciones.
  - d) Selección de una solución.
  - e) Presentación de la solución a la gerencia.
  - f) Ejecución de la solución.
  - g) Evaluación de la solución.
7. Reglas de los Círculos de Calidad dentro de la empresa.

**ANEXO 06:** Fotografías de la mejora que implementó el Círculo de Calidad Mezcla Fortificada de Cereales y Leguminosas ).







**ANEXO 7:** Fotografías de las mejoras que implementó el Círculo de Calidad Hojuelas de Cereales ).

