

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

### **“MANUAL DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO PARA LA PANIFICADORA INDUSTRIAL ARENAS”**

#### **PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO**

**CESAR VICENTE MALDONADO ARIAS**

cevi\_maldonado@hotmail.es

**GIOVANNY PABLO PILLAJO QUIJIA**

giopablo@hotmail.com

**DIRECTOR: ING. ORWIELD GUERRERO**

orwield@punto.net.ec

**Quito, Febrero 2009**

## DECLARACIÓN

Nosotros, César Vicente Maldonado Arias y Giovanni Pablo Pillajo Quijia, declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad vigente.

---

César Vicente Maldonado Arias

---

Giovanni Pablo Pillajo Quijia

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por los señores César Vicente Maldonado Arias y Giovanni Pablo Pillajo Quijia, bajo mi supervisión.

---

**Ing. Orwield Guerrero**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ing. Orwield Guerrero por su colaboración, paciencia y acertada dirección en la realización de este trabajo.

Al Ing. Jaime Vargas, al Ing. Eduardo Rodríguez, Jefe de Operaciones de la Planta Industrial de la Panificadora “Arenas” y al Ing. Juan Carlos Vargas por su desinteresada colaboración.

A la Panificadora “Arenas”, por apoyarnos y permitirnos desarrollar nuestro proyecto.

A nuestros amigos de la promoción Tercera Es Todo, por compartir los buenos y malos momentos en el transcurso de la carrera.

A nuestros profesores de la Carrera de Ingeniería Mecánica que supieron impartir sus conocimientos con esmero y dedicación;

Sra. Adriana Pavón, Sra. Gloria Castellanos, Sr. Marcelo Daza por su amable atención y colaboración.

*CESÁR - GIOVANNY*

## DEDICATORIA

Al Divino Niño por iluminarme en cada momento de mi vida,

A mis padres Martha y Marco, por todo el amor, paciencia, apoyo y confianza que me han brindado hasta ahora.

A mis hermanos Xavier, Diego y Paola, por todo el cariño y comprensión, así como a todos mis primos.

A mis amigos de la ciudad de Riobamba, así como a mi gran amigo Juan Carlos Vargas y a mi chiquita preciosa María Fernanda T.A.M.

*CÉSAR*

A Dios Todopoderoso y a la Virgen María por su infinito amor, iluminación y guía en cada segundo de mi vida.

A la mujer más maravillosa del mundo, mi Madre Luz María y a mi Padre Segundo, por el amor, paciencia, apoyo y confianza que me han brindado hasta ahora.

A mis padrinos Luis y Gloria, a mi abuelita Juanita por estar siempre conmigo apoyándome, en todo momento.

A mis hermanos Cristian, Evelin, Yajaira y Thalía, por el cariño, apoyo y comprensión; así también a mis primos Blady, Victor Hugo y Alfonso

*GIOVANNY*

## CONTENIDO

DECLARACIÓN .....	II
CERTIFICACIÓN .....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
CONTENIDO.....	VI
INDICE ANEXOS .....	XI
INDICE FIGURAS .....	XII
INDICE TABLAS .....	XIV
RESUMEN .....	XV
PRESENTACIÓN.....	XVI
CAPITULO I .....	I
PROBLEMÁTICA DE LA PANIFICADORA ARENAS .....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 UBICACIÓN .....	1
1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.....	2
1.4 MISIÓN DE LA EMPRESA .....	2
1.5 VISIÓN DE LA EMPRESA.....	2
1.7 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PAN.....	3
1.7.1 AMASADO .....	3
1.7.2 DIVISIÓN Y PESADO .....	3
1.7.3 FORMADO.....	4
1.7.4 CONGELADO .....	4
1.7.5 ALMACENAJE Y EMPACADO .....	5
1.7.6 DISTRIBUCIÓN.....	5
1.7.7 FERMENTACIÓN Y COCCIÓN .....	6
1.8 PRODUCTOS TRADICIONALES .....	6
1.9 JUSTIFICACIÓN.....	8
CAPITULO II .....	9
INTRODUCCIÓN .....	9
2.1 LA EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO .....	9
2.1.1 LA PRIMERA GENERACIÓN .....	9

2.1.2 LA SEGUNDA GENERACIÓN .....	10
2.1.3 LA TERCERA GENERACIÓN.....	10
2.1.4 LA CUARTA GENERACIÓN .....	10
2.2 CONCEPTOS FUNDAMENTALES .....	10
2.2.1 MANTENIMIENTO .....	10
2.2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO .....	11
2.2.2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO:.....	11
2.2.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO:.....	11
2.2.2.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO:.....	11
2.2.2.4 MANTENIMIENTO PROACTIVO:.....	12
2.2.2.5 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM): .....	12
2.2.2.6 MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD:.....	13
2.2.3 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD.....	13
2.2.3.1 LA CURVA DE LA BAÑERA.....	13
2.2.4 CONFIABILIDAD OPERACIONAL .....	15
2.2.4.1 CONFIABILIDAD HUMANA.....	15
2.2.4.2 CONFIABILIDAD DE LOS PROCESOS.....	16
2.2.4.3 MANTENIBILIDAD DE EQUIPOS .....	16
2.2.4.4 CONFIABILIDAD DE EQUIPOS.....	16
2.2.5 ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ.....	17
2.2.5.1 ANÁLISIS DE CRITICIDAD. ....	18
2.2.6 ANÁLISIS DE FALLOS Y AVERÍAS.....	20
2.2.6.1 FALLOS Y AVERÍAS DE LOS SISTEMAS.....	21
2.2.6.2 HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE AVERÍAS.....	23
2.2.6.3 HISTOGRAMAS .....	23
2.2.6.4 DIAGRAMA DE PARETO.....	23
2.2.6.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	25
2.3 MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS CRÍTICOS DE MÁQUINAS .....	27
2.3.1 CADENAS DE TRANSMISIÓN .....	27
2.3.2 BANDAS TRAPEZOIDALES.....	29
2.3.3 RODAMIENTOS.....	29
2.3.3.1 DIFICULTADES DE FUNCIONAMIENTO .....	30

CAPITULO III .....	37
EQUIPOS EXISTENTES EN LA PLANTA INDUSTRIAL DE LA PANIFICADORA ARENAS.....	37
3.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS .....	37
3.1.1 SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN .....	37
3.1.1.1 CUARTOS FRÍOS .....	37
3.1.1.2 CÁMARA DE MANTENCIÓN .....	38
3.1.1.3 ULTRACONGELADORES.....	38
3.1.1.4 CÁMARA DE EMPAQUE .....	39
3.1.1.5 CÁMARA DE ALMACENAMIENTO.....	40
3.1.1.6 CÁMARA DE LEUDO .....	40
3.1.1.7 TÚNEL DE ULTRACONGELADO .....	41
3.1.2 EQUIPO MECÁNICO DE PRODUCCIÓN.....	41
3.1.2.1 AMASADORAS .....	41
3.1.2.2 DIVISORAS .....	42
3.1.2.3 BANDA TRANSPORTADORA.....	43
3.1.2.4 FORMADORAS .....	43
3.1.2.5 CROISSANTERA .....	44
3.1.2.6 HORNOS ROTATIVOS .....	44
3.1.2.7 MOLINO .....	45
3.1.2.8 CORTADORA DE PAN .....	45
3.1.2.9 SELLADORAS.....	46
3.1.2.10 BATIDORAS.....	46
3.1.2.11 ENCOFITADORA .....	47
3.1.2.12 LÍNEA DE HOJALDRE .....	47
3.1.2.13 LAMINADORAS.....	48
3.1.2.14 HORNO DE PISOS .....	49
CAPITULO IV .....	91
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO.....	91
INTRODUCCIÓN.....	91
4.1 ORGANIGRAMA.....	91
4.2 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES .....	92
4.2.1 JEFE DE OPERACIONES .....	92



4.2.2 JEFE DE MANTENIMIENTO .....	92
4.2.3 TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO .....	93
4.2.4 AUXILIAR .....	93
4.2.5 EVENTUALES .....	93
4.3 DOCUMENTACIÓN .....	93
4.3.1 HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS .....	94
4.3.2 ORDENES DE TRABAJO .....	94
4.3.2.1 NORMAL .....	94
4.3.2.3 URGENTE .....	94
4.3.2.2 DE EMERGENCIA.....	95
4.3.2.4 PERMANENTE .....	95
4.4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.....	95
4.4.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO .....	95
4.4.1.1 MÁQUINAS VITALES.....	95
4.4.1.2 MÁQUINAS ESENCIALES.....	96
4.4.1.3 MÁQUINAS IMPORTANTES.....	96
4.4.1.4 MÁQUINAS NORMALES.....	97
4.4.2 CRITERIOS PARA EL MANTENIMIENTO PROGRAMADO .....	97
4.4.2.1 OPERACIONES DIARIAS .....	97
4.4.2.2 OPERACIONES SEMANALES.....	98
4.4.2.3 OPERACIONES MENSUALES .....	98
4.4.2.4 OPERACIONES TRIMESTRALES .....	98
4.4.2.5 OPERACIONES SEMESTRALES .....	99
4.4.2.6 OPERACIONES SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	99
4.4.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO .....	102
CAPITULO V .....	131
SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE EN MANTENIMIENTO.....	131
5.1 INTRODUCCIÓN .....	131
5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	131
5.3 CRITERIOS PARA EL EMPLEO DE LA SEÑALIZACIÓN.....	132
5.4 SEÑALES .....	132
5.4.1. COLORES DE SEGURIDAD .....	132
5.4.2 SEÑALES EN FORMA DE PANEL .....	135

5.4.2.1 CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS .....	135
5.4.2.2 REQUISITOS DE UTILIZACIÓN .....	135
5.4.2.3 TIPOS DE SEÑALES .....	136
5.4.3 SEÑALES LUMINOSAS Y ACÚSTICAS .....	140
5.4.3.1 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS DE LAS SEÑALES LUMINOSAS .....	140
5.4.3.2 CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS DE USO DE LAS SEÑALES ACÚSTICAS.....	140
5.4.3.3 DISPOSICIONES COMUNES .....	141
5.4.4 ETIQUETAS PRODUCTOS PELIGROSOS.....	141
5.5 INDICACIONES EN EL AREA DE TRABAJO.....	142
5.5.1 NORMAS DE ORDEN Y LIMPIEZA.....	144
5.5.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	146
5.5.3 RECOMENDACIONES SOBRE HERRAMIENTAS MANUALES.....	150
5.5.3.1 CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	150
CAPITULO VI.....	152
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	152
6.1 CONCLUSIONES .....	152
6.2 RECOMENDACIONES.....	153
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	155

## ÍNDICE ANEXOS

ANEXOS .....	157
ANEXO A1. MANUALES DE MANTENIMIENTO.....	158
ANEXO A2. ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVO .....	277
ANEXO A3. ORDEN DE TRABAJO CORRECTIVO .....	279
ANEXO A4. HISTORIAL DE MANTENIMIENTO.....	281
ANEXO A5. MANUAL SEGÚN SKF .....	283
ANEXO A6. TEORÍA DE MANTENIMIENTO DE MOTORES Y REDUCTORES .....	287
ANEXO A7. CICLO DE REFRIGERACIÓN.....	291
ANEXO A8. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS .....	295

## ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1.1	UBICACIÓN DE LA PANADERÍA .....	2
FIGURA 1.2	PROCESO DE AMASADO .....	3
FIGURA 1.3	PROCESO DE DIVISION Y PESADO .....	4
FIGURA 1.4	PROCESO DE FORMADO.....	4
FIGURA 1.5	PROCESO DE CONGELADO .....	5
FIGURA 2.1	CURVA TIPICA DE EVOLUCIÓN DE LA TASA DE FALLOS.....	14
FIGURA 2.2	CONFIABILIDAD OPERACIONAL.....	15
FIGURA 2.3	ANALISIS DE CRITICIDAD .....	19
FIGURA 2.4	FALLOS Y AVERIAS DE LOS SISTEMAS .....	22
FIGURA 2.5	HISTOGRAMA.....	25
FIGURA 2.6	DIAGRAMA DE ISHIKAWA .....	26
FIGURA 2.7	CADENAS.....	27
FIGURA 2.8	BANDAS .....	29
FIGURA 2.9	RODAMIENTO.....	29
FIGURA 2.10	ESPERANZA DE VIDA DE COJINITES .....	32
FIGURA 2.11	VIDA NOMINAL DE UN COJINETE .....	34
FIGURA 2.12	PENDIENTE DE WEIBULL, LA PENDIENTE DE LA RECTA ES $B = 1.4$ .....	35
FIGURA 3.1	CUATO FRIO.....	38
FIGURA 3.2	CAMARA DE MANTENCIÓN.....	38
FIGURA 3.3	ULTRACONGELADOR.....	39
FIGURA 3.4	CAMARA DE EMPAQUE.....	39
FIGURA 3.5	CAMARA DE ALMACENAMIENTO .....	40
FIGURA 3.6	CAMARA DE LEUDO .....	40
FIGURA 3.7	TUNEL DE ULTRACONGELADO.....	41
FIGURA 3.8	AMASADORA.....	42
FIGURA 3.9	DIVISORA.....	42
FIGURA 3.10	BANDA TRANSPORTADORA.....	43
FIGURA 3.11	FORMADORA.....	43
FIGURA 3.12	CROISSANTERA.....	44
FIGURA 3.13	HORNO GIRATORIO .....	45

FIGURA 3.14	MOLINO.....	45
FIGURA 3.15	CORTADORA DE PAN.....	46
FIGURA 3.16	SELLADORA .....	46
FIGURA 3.17	BATIDORA.....	47
FIGURA 3.18	ENCOFITADORA .....	47
FIGURA 3.19	LINEA DE HOJALDRE .....	48
FIGURA 3.20	LAMINADORA .....	48
FIGURA 3.21	HORNO DE PISOS.....	49
FIGURA 4.1	ORGANIGRAMA.....	91
FIGURA 5.1	SEÑALES DE ADVERTENCIA.....	136
FIGURA 5.2	SEÑALES DE PROHIBICIÓN.....	137
FIGURA 5.3	SEÑALES DE OBLIGACION .....	137
FIGURA 5.4	SEÑALES PARA EQUIPOS CONTRA INCENDIOS .....	138
FIGURA 5.5	SEÑALES DE SALVAMENTOS.....	139
FIGURA 5.6	PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO .....	142
FIGURA 5.7	ORDEN.....	144
FIGURA 5.8	LIMPIEZA .....	144
FIGURA 5.9	NO DERRAMAR LIQUIDOS.....	145
FIGURA 5.10	HERRAMIENTA ORDENADA.....	145
FIGURA 5.11	REPINTAR SEÑALES .....	146
FIGURA 5.12	MANTENER LIMPIA HERRAMIENTA.....	146
FIGURA 5.13	CASCO .....	147
FIGURA 5.14	GAFAS TRANSPARENTES .....	147
FIGURA 5.15	OREJERAS.....	148
FIGURA 5.16	PROTECTOR ROSTRO COMPLETO.....	148
FIGURA 5.17	MASCARILLA .....	148
FIGURA 5.18	BOTAS.....	149
FIGURA 5.19	GUANTES.....	149
FIGURA 5.20	OVEROL.....	149

## ÍNDICE TABLAS

TABLA 1.1	PRODUCTOS TRADICIONALES .....	6
TABLA 2.1	AVERIAS EN BOMBAS .....	24
TABLA 2.2	PUNTOS OBTENIDOS DE LA GRAFICA DE DATOS REALES DE PRUEBA.....	35
TABLA 4.1	DATOS OBTENIDOS Y CALCULADOS.....	101
TABLA 5.1	SIGNIFICADO DE COLORES .....	133
TABLA 5.2	COLOR SEGURIDAD VS COLOR CONTRASTE.....	134
TABLA 5.3	ORDEN DE APRECIACION DE CADA COLOR EN FUNCION DE COLOR DE FONDO.....	134
TABLA 5.4	RELACION ENTRE EL TIPO DE SEÑAL, SU FORMA GEOMETRICA Y COLORES UTILIZADOS .....	139

## RESUMEN

Se ha elaborado un Manual de Ingeniería de Mantenimiento para la Planta de la Panificadora Industrial "Arenas", el cual ayuda para conservar los equipos en buenas condiciones de operación empleando un capital mínimo en maquinaria y mano de obra con el fin de conseguir la más alta productividad de la Empresa.

Este proyecto, se desarrolló en seis capítulos los mismos que se resumen a continuación:

En el primer capítulo se describe los antecedentes de la Panificadora, sus Objetivos, su Misión, su Visión, la ubicación de la Planta, el proceso de elaboración de los productos y distribución de la maquinaria.

En el segundo capítulo contempla los fundamentos teóricos de Ingeniería de Mantenimiento.

En el tercer capítulo se presenta el análisis de las máquinas existentes en la Planta y el registro técnico de cada una de ellas; así también de sus repuestos críticos que se deben mantener en almacenamiento.

En el cuarto capítulo se estudia el Recurso Humano del Departamento de Mantenimiento, documentación que se debe manejar y se desarrolla el programa de Mantenimiento Preventivo para cada uno de los equipos.

En el quinto capítulo se detalla el estudio de la Higiene y Seguridad Industrial en la ejecución de las operaciones y tareas auxiliares.

En el sexto capítulo se presenta las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Los Manuales de procedimientos de las operaciones principales señaladas en el capítulo 4 se describen en los anexos.

## PRESENTACIÓN

En la actualidad las empresas panificadoras en las cuales se ha alcanzado un alto grado de tecnología, buscan optimizar los recursos que posee a través de programas que permiten conservar los bienes físicos y materiales en condiciones de funcionamiento para conseguir la más alta productividad.

El proyecto descrito a continuación para la Panificadora Industrial Arenas: "MANUAL DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO ", se lo realiza debido a la necesidad de estandarizar un mantenimiento preventivo, el cual consta de un programa para toda la maquinaria, levantamiento de información de todos los equipos de la planta, listado de repuestos en reservas que debe mantener en bodega, estudio de la seguridad e higiene industrial en el mantenimiento y manuales de operaciones para cada equipo según el programa.

La aplicación de un mantenimiento preventivo se ha incrementado en las empresas debido a que representa una inversión más no un gasto, por lo tanto trae consigo un beneficio económico, además cada día son más los requerimientos para lograr ser competitivos en el medio vigente y conseguir un posicionamiento en el mercado.



## **CAPITULO I**

### **PROBLEMÁTICA DE LA PANIFICADORA ARENAS**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

El año de 1943, Leopoldo Hecht y su esposa Frieda Katz, dan inicio a un negocio eminentemente familiar en la calle América de la ciudad de Quito, posteriormente se abre el primer local de Panadería Arenas en la calle Arenas y Juan Larrea.

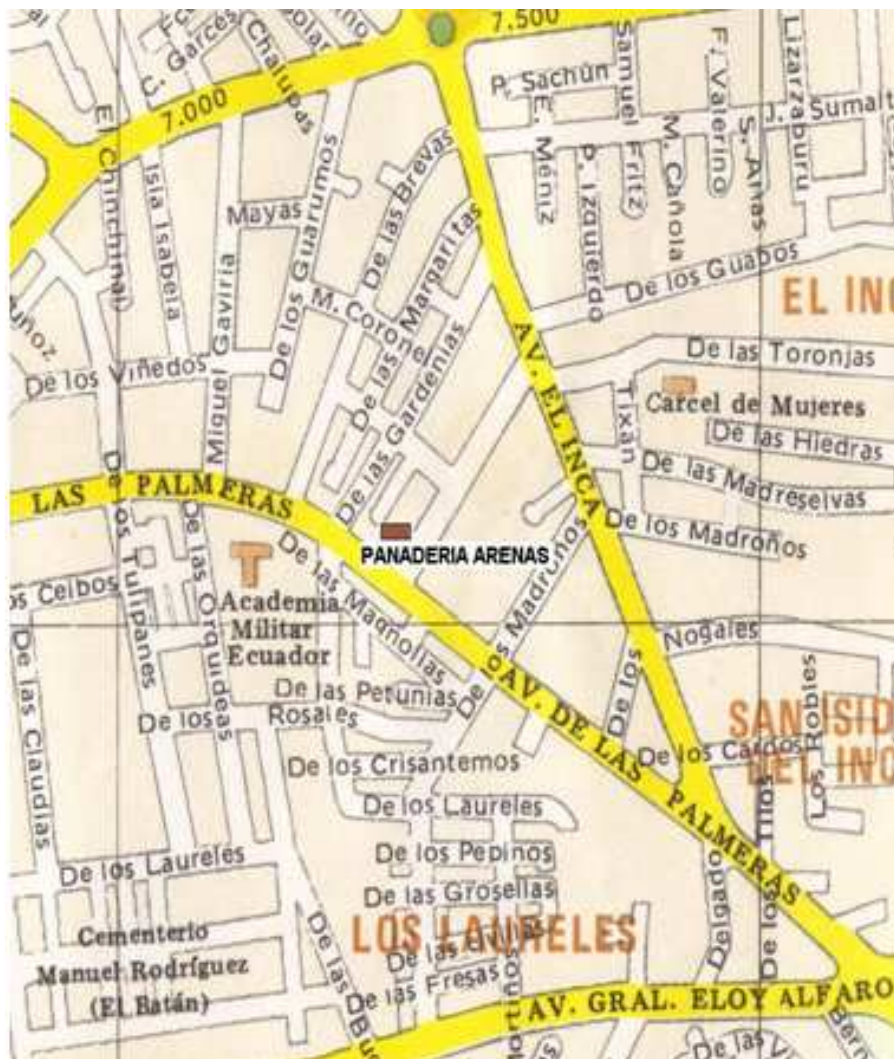
A principio del año 1975, se eleva a escritura pública la constitución de la compañía "Panadería y Galletería Arenas Compañía Limitada".

A partir de los años 90, sus accionistas con una visión de futuro empiezan a trabajar con tecnología de última generación, fabricando el pan "ultra congelado" que da lugar al desarrollo de los llamados "puntos calientes", que son sitios de venta en los que se termina de elaborar el pan, (leudar y hornear) ofreciendo a los clientes pan caliente permanentemente, diferenciándose así de la competencia, pues es la pionera de las panaderías en Quito y una de las primeras en Sudamérica en utilizar este novedoso sistema.

Hoy en día Panadería Arenas cuenta con más de treinta puntos de venta, ubicados en Quito, Tumbaco, Cumbayá, San Rafael, Cayambe, Ibarra, Otavalo, Esmeraldas, Portoviejo y próximamente en Guayaquil.

#### **1.2 UBICACIÓN**

Actualmente las instalaciones de la matriz "Panadería Arenas" se ubican en la Avenida de las Toronjas E12-120 y Avenida de las Palmeras; como se indica en la figura 1.1.



**Figura 1.1** Ubicación de la Panadería

### **1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA**

En la empresa la distribución de maquinaria, bodegas y oficinas se conforma como se detalla en el plano de la planta (ver anexo A8).

### **1.4 MISIÓN DE LA EMPRESA**

“Generar el placer de consumir el mejor pan”.

### **1.5 VISIÓN DE LA EMPRESA**

“Ser la proveedora nacional de masa congelada y la panificadora tradicional

reconocida por sus servicios, su calidad y su capacidad vanguardista”.

- Lograr comunicación en tiempo real.
- Adquirir habilidades para ubicar locales de éxito.
- Adquirir habilidades para lanzamiento de nuevos productos.

## **1.7 PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PAN.**

### **1.7.1 AMASADO**

Consiste en mezclar los distintos ingredientes (harina, agua, sal; levadura, masa madre, etc.), por medio de una amasadora mecánica, para darle a la masa sus características, figura 1.2.



**Figura 1.2** Proceso de amasado

### **1.7.2 DIVISIÓN Y PESADO**

En este punto el objetivo es darle a las piezas el peso justo, luego del proceso de amasado se la pesa con una balanza electrónica, para posteriormente ser cortada en una divisora mecánica o hidráulica dependiendo del tipo que se esté elaborando, figura 1.3.



**Figura 1.3** Proceso de división y pesado

### 1.7.3 FORMADO

En este proceso el propósito es darle la forma a cada tipo de pan ya sea ayudado por las maquinas formadoras o manualmente, para luego ser ubicados en latas, figura 1.4.



**Figura 1.4** Proceso de Formado

### 1.7.4 CONGELADO

La masa formada es introducida en el túnel de ultracongelado, el cual alcanza una temperatura de -32 grados centígrados, figura 1.5.



**Figura 1.5** Proceso de congelado

### **1.7.5 ALMACENAJE Y EMPACADO**

La masa que sale del túnel es empacada en fundas para luego ser almacenados en cámaras a una temperatura de -14 a -18 grados centígrados, figura 1.6.



**Figura 1.6** Proceso de almacenaje y empacado

### **1.7.6 DISTRIBUCIÓN**

El producto enfundado y congelado es distribuido en carros refrigerados a cada uno de los locales.

### 1.7.7 FERMENTACIÓN Y COCCIÓN


El producto congelado es introducido en la cámara de fermentación de cada uno de los locales, para posteriormente ser horneado y listo para el consumo como se indica en la tabla 1.1.

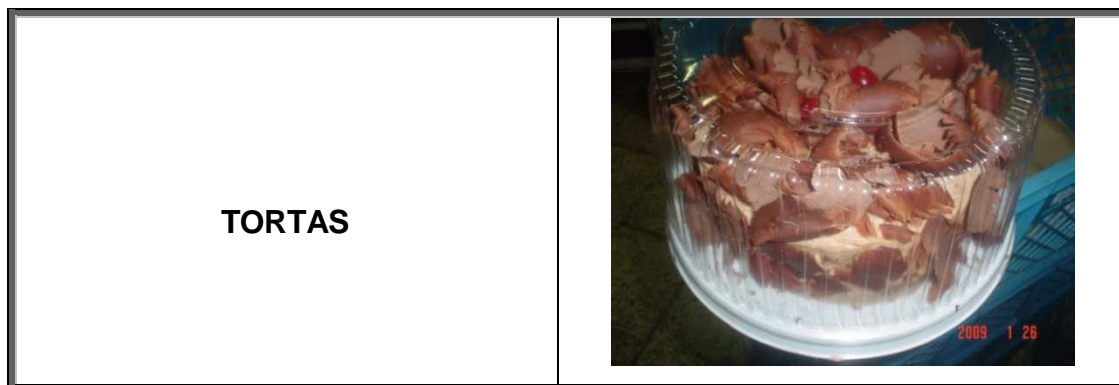
### 1.8 PRODUCTOS TRADICIONALES

En la tabla 2.1 se muestran los productos tradicionales que elabora la panificadora.

**Tabla 1.1** Productos tradicionales.

<b>OREJITAS</b>	
<b>CROCANTE</b>	
<b>TRES CORAZONES</b>	

<p><b>CROISSANT</b></p>	 A photograph showing a metal tray filled with several golden-brown, flaky croissants. The croissants are arranged in a somewhat circular pattern. A red digital timestamp in the bottom right corner of the photo reads "2009 1 25".
<p><b>PULMAN</b></p>	 A photograph of a loaf of bread wrapped in a yellow plastic bag. The bag has a white label with the word "Arenas" in red and black text. The bread is resting on a grey surface. A red digital timestamp in the bottom right corner of the photo reads "2009 1 26".
<p><b>PAN DE LINASA</b></p>	 A photograph showing a metal tray with several round, golden-brown breads. Each bread is topped with a generous amount of white, flaky seeds, likely sesame seeds. A red digital timestamp in the bottom right corner of the photo reads "2009 1 26".
<p><b>PASTAS</b></p>	 A photograph of a white plastic tray containing several pastries. The pastries are arranged in two rows. The top row consists of several chocolate-covered pastries, and the bottom row consists of several vanilla-colored pastries. The tray is placed inside a blue plastic basket. A red digital timestamp in the bottom right corner of the photo reads "2009 1 26".



## 1.9 JUSTIFICACIÓN

La empresa para lograr sus objetivos y metas propuestas se ha rodeado del elemento humano debidamente capacitado y de la maquinaria necesaria para el desarrollo de sus actividades.

Se debe considerar que toda maquinaria y todos los recursos de la misma tienen un período de vida útil determinado, el mismo que puede acortarse o extenderse según el mantenimiento que se le dé, porque la falta de éste ocasionaría pérdidas económicas, fundamentalmente por entregas incumplidas y retraso en la producción, así como también se pone en riesgo la seguridad y salud del personal.

Esto impediría que la empresa logre las metas propuestas.

A fin de prevenir estos inconvenientes la empresa ha buscado elaborar un manual de ingeniería de mantenimiento preventivo, para cada una de las máquinas existentes en la empresa, los mismos que van a establecer chequeos periódicos de sus partes, resolución de posibles problemas que se puedan presentar por daños y la implantación del programa de mantenimiento preventivo.

El presente manual realizado es un aporte técnico que servirá de guía y evitará los problemas anteriormente mencionados.



## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **INTRODUCCIÓN**

El vertiginoso desarrollo tecnológico ha posibilitado el reemplazo cada vez más intensivo de sistemas de producción en las industrias productivas, paralelamente la Ingeniería del Mantenimiento ha propuesto nuevas formas, métodos y procedimientos de alto rendimiento, soportados por herramientas de calidad de confiabilidad operacional, siendo necesario que en las industrias se conozcan, desarrollen y apliquen estos nuevos métodos para aumentar su productividad.

La Ingeniería del Mantenimiento modernamente comprende una serie de funciones de: aplicación de procesos creativos científico - técnicos, de planificación y gestión empresarial, que permiten alcanzar el mayor grado de confiabilidad en sus sistemas, máquinas, equipos, instalaciones, procesos e infraestructura.

#### **2.1 LA EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO**

Como todo proceso en evolución, el dominio del mantenimiento ha seguido una serie de etapas cronológicas que se han caracterizado por una metodología específica.

##### **2.1.1 LA PRIMERA GENERACIÓN**

Cubre el período desde 1900 hasta el final de la segunda guerra mundial, en esta época las industrias tenían pocas máquinas, eran muy simples, fáciles de reparar y normalmente sobre dimensionadas. Los volúmenes de producción eran bajos, por lo que los tiempos de parada no eran importantes. La prevención de fallas en los equipos no era de alta prioridad gerencial, y solo se aplicaba el mantenimiento reactivo o correctivo.

### **2.1.2 LA SEGUNDA GENERACIÓN**

Nació como consecuencia de la guerra, se incorporaron máquinas más complejas, y el tiempo improductivo comenzó a preocupar ya que se dejaban de percibir ganancias por efectos de demanda, de allí la idea de que los fallos de la maquinaria se los podían y debían prevenir, idea que tomaría el nombre de mantenimiento preventivo. Además se comenzaron a implementar sistemas de control y planificación del mantenimiento, o sea las revisiones a intervalos fijos.

### **2.1.3 LA TERCERA GENERACIÓN**

Se inicia a mediados de la década de los años setenta donde los cambios, a raíz del avance tecnológico y de nuevas investigaciones, se aceleran. Aumentan la mecanización y la automatización; en la industria, se opera con volúmenes de producción más altos, se le da la importancia a los tiempos de parada debido a los costos perdidos por producción, alcanzan mayor complejidad las máquinas, se exigen productos y servicios de calidad considerando aspectos de seguridad y medio ambiente y se consolida el desarrollo del mantenimiento preventivo.

### **2.1.4 LA CUARTA GENERACIÓN**

Nace a inicios de los años noventa, la Ingeniería de Mantenimiento se ha caracterizado principalmente por la sistematización de sus estrategias, métodos, procedimientos y actividades; y, paralelamente la automatización computarizada de sus procesos lo que ha permitido cumplir con la misión de ésta ingeniería; alcanzar el mayor grado de confiabilidad en sus sistemas, máquinas, equipos, instalaciones, procesos e infraestructura, permitiendo producir con más seguridad y obtener productos altamente competitivos por su calidad, cantidad y menor costo.

## **2.2 CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

### **2.2.1 MANTENIMIENTO**

Se puede definir el mantenimiento como el conjunto de acciones emprendidas

en una Organización a efectos de preservar adecuadamente sus equipos e instalaciones, sosteniendo su desempeño en condiciones de Habilidad y respetando la Seguridad, Salud y Cuidado del Medio Ambiente, asumidas a partir de su propio compromiso de Negocios y Desempeño, con la Optimización de Costos como objetivo asociado.

## **2.2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO**

### **2.2.2.1 Mantenimiento correctivo:**

También llamado mantenimiento reactivo, es aquel trabajo que involucra una cantidad determinada de tareas de reparación no programadas con el objetivo de restaurar la función de un activo una vez producido un paro imprevisto. Las causas que puede originar dicho paro se deben a desperfectos no detectados durante las inspecciones predictivas o errores operacionales.

### **2.2.2.2 Mantenimiento preventivo:**

El mantenimiento Preventivo es una estrategia en la que se programan periódicamente las intervenciones en las máquinas, con el objeto principal de inspeccionar, reparar y/o reemplazar componentes, aún cuando la máquina esté operando correctamente.

Este mantenimiento trata de obtener el máximo de rendimiento de la vida útil de las piezas de una máquina, disminuyendo hasta donde sean posibles las paradas imprevistas.

Se sabe con anticipación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo para efectuar la reparación, se disponga del personal, repuesto e información técnica necesaria para realizarla correctamente.

### **2.2.2.3 Mantenimiento predictivo:**

El Mantenimiento Predictivo modernamente permite detectar y monitorear parámetros operativos de los sistemas, máquinas y equipos, para determinar o "predecir" el punto exacto de cambio o reparación, la determinación de este trae

como resultado, índices ideales de prevención de fallas, tanto en el aspecto técnico como en el económico.

#### **2.2.2.4 Mantenimiento proactivo:**

El Mantenimiento Proactivo, es una estrategia de mantenimiento, dirigida fundamentalmente a la detección y corrección de las causas que generan el desgaste y que conducen a la falla de la maquinaria. La longevidad de los componentes del sistema depende de que los parámetros de causas de falla sean mantenidos dentro de límites aceptables, utilizando una práctica de "detección y corrección" de las desviaciones.

Sus costos son similares y complementarios a los del mantenimiento predictivo.

#### **2.2.2.5 Mantenimiento productivo total (TPM):**

Es un sistema orientado a lograr: cero accidentes, cero defectos y cero averías.

Para la aplicación de este mantenimiento el personal de producción así como el de mantenimiento debe estar completamente capacitado.

Las características del TPM son:

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Participación amplia de todas las personas de la organización.
- Es observado como una estrategia global de las operaciones, en lugar de prestar atención en mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

La dificultad de este sistema incide en que el personal de producción y el de mantenimiento poseen el mismo rango de importancia y reconocimiento, razón por la cual es necesario trabajar fuertemente sobre la motivación del personal de

producción.

#### **2.2.2.6 Mantenimiento centrado en la confiabilidad:**

Este se propone preservar el estado original de diseño o normal de operación y se caracteriza por:

- Considerar la fiabilidad inherente o propia del equipo / instalación.
- Asegurar la continuidad del desempeño de su función.
- Mantener la calidad y capacidad productiva.

### **2.2.3 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD**

La confiabilidad y la fiabilidad están íntimamente ligadas con la seguridad ya que cuanto más fiable es un sistema, más seguro es este.

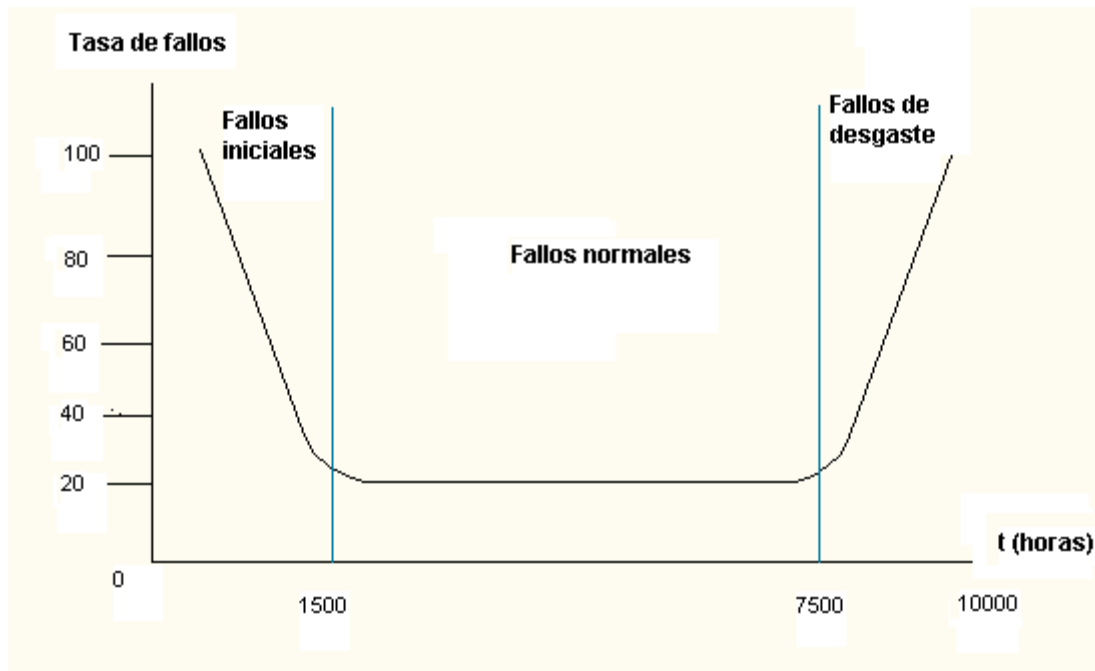
Los elementos y dispositivos con funciones clave de seguridad, además de ser idóneos ante unas exigencias del sistema, deben asegurar una correcta respuesta en el tiempo, por lo cual es imprescindible establecer un programa de mantenimiento preventivo y predictivo que permita mantenerlos en buenas condiciones de uso, renovándolos antes de que su tasa de fallos sea inaceptable.

#### **2.2.3.1 La curva de la bañera**

Dado que la tasa de fallos varía respecto al tiempo, su representación típica tiene una forma de bañera, debido a que la vida de los dispositivos tiene un comportamiento que viene reflejado por tres etapas diferenciadas:

- Fallos iniciales (Tasa decrece)
- Fallos normales (Tasa constante)
- Fallos de desgaste (Tasa aumenta)

En la figura 2.1 se puede ver la representación de la curva típica de la evolución de la tasa de fallos.



**Figura 2.1** Curva típica de evolución de la tasa de fallos

La primera etapa corresponde generalmente a la existencia de dispositivos defectuosos o mal instalados con una tasa superior a la normal, la cual va disminuyendo con el tiempo hasta alcanzar un valor casi constante.

La segunda etapa es debida principalmente a operaciones con fallos superiores a las proyectadas y se presentan de forma aleatoria e inesperada. El comportamiento de la tasa es constante debido a las propias condiciones normales de trabajo de los dispositivos o a esfuerzos ocasionales superiores a las normales.

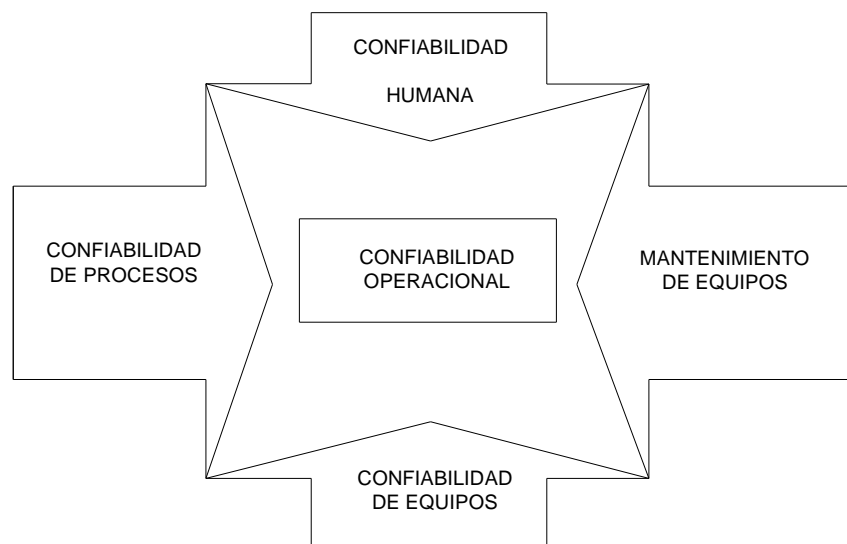
La tercera etapa de fallos de desgaste, es debida a la superación de la vida prevista del componente cuando empiezan a aparecer fallos de degradación como consecuencia del desgaste y se caracteriza por un aumento rápido de la tasa.

Para retardar la aparición de la tercera etapa, puede acudir a la sustitución inmediata de los componentes del dispositivo o equipo cuando estos fallen, o a sustituirlos antes de que finalice su vida útil mediante planes de mantenimiento preventivo, para posponer casi indefinidamente la incidencia del desgaste.

## 2.2.4 CONFIABILIDAD OPERACIONAL

Se define como una serie de procesos de mejora continua, que incorporan en forma sistemática, avanzadas herramientas de diagnóstico, metodologías de análisis y nuevas tecnologías, para optimizar la gestión, planeación, ejecución y control de la producción.

Es importante, puntualizar que en este sistema es necesario el análisis de sus cuatro parámetros operativos: Confiabilidad Humana, Confiabilidad de los Procesos, Mantenibilidad y Confiabilidad de los equipos; sobre los cuales se debe actuar si se quiere un mejoramiento continuo y de largo plazo. Estos cuatro elementos, se muestran en la figura 2.2



**Figura 2.2** Confiabilidad operacional

### 2.2.4.1 Confiabilidad humana

Se requiere de un alto Compromiso de la Gerencia para liderar los procesos de capacitación, motivación e incentivo de los equipos de trabajo, generación de nuevas actitudes, seguridad, desarrollo y reconocimiento, para lograr un alto involucramiento de los talentos humanos.

#### **2.2.4.2 Confiabilidad de los procesos**

Implica la operación de equipos entre parámetros, o por debajo de la capacidad de diseño, es decir sin generar sobrecarga a los equipos, y el correcto entendimiento de los procesos y procedimientos.

#### **2.2.4.3 Mantenibilidad de equipos**

Se refiere a la probabilidad de que un equipo pueda ser restaurado a su estado operacional en un período de tiempo determinado. Depende de la fase de diseño de los equipos (Confiabilidad inherente de diseño), de la Confiabilidad de los equipos de trabajo.

#### **2.2.4.4 Confiabilidad de equipos**

Determinada por las Estrategias de Mantenimiento, la confiabilidad en mantenimiento se estudia como la probabilidad que un equipo sobreviva sin fallas un determinado período de tiempo bajo determinadas condiciones de operación.

Entre los beneficios que se pueden obtener con la implementación de un Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional a nivel corporativo, se mencionan:

- Aumento de las utilidades por continuidad en la producción.
- Reducción del tiempo y optimización de la frecuencia, de las paradas programadas y no programadas.
- Detección precoz de fallas y optimización de las frecuencias de ejecución de acciones de mantenimiento.
- Aumento de la disponibilidad de los activos e instalaciones, mediante mejora continua.
- Eliminación de conflictos, considerando los análisis en hechos y no en suposiciones.
- Incremento en la calidad de los procesos y servicios, sobre la base de análisis de los procedimientos y acuerdos mutuos.
- Integración de la gestión de operaciones de mantenimiento y



producción.

- Mejora de la Gestión del Conocimiento de los procesos y estrategias propias de la organización.
- Posicionamiento a nivel global, con el uso de las mejores prácticas de mantenimiento de las empresas de categoría mundial.
- Buena elaboración de los planes y programas de mantenimiento e inspección de equipos.
- Fija las tareas que permitan minimizar riesgos en los procesos, equipos e instalaciones, y medio ambiente.
- Establece procedimientos operacionales y prácticas de trabajo seguro.

### **2.2.5 ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ.**

Es una herramienta utilizada para identificar la causa de falla, de manera de evitar sus consecuencias. Un análisis más profundo permite ayudar a comprender los eventos y mecanismos que actuaron como raíz del problema, los cuales se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Análisis de falla de componentes (CFA), la cual implica el estudio de las piezas dañadas.
- Investigación de Causa de Raíz (RCI), incluye a la anterior, e investiga las causas físicas.
- Análisis de Causa Raíz (RCA), contiene a los dos anteriores, y estudia además el error humano.

Para realizar el Análisis de Causa Raíz a fondo, se debe ir más allá de los componentes físicos de la falla o raíces físicas y analizar las acciones humanas o raíces humanas que desataron la cadena causa -efecto que llevó a la causa física, lo cual implica analizar por qué hicieron eso, si debido a procedimientos incorrectos, a especificaciones equivocadas o a falta de capacitación, lo cual puede sacar a la luz raíces latentes, es decir deficiencias en la Gerencia, que de no corregirse, pueden hacer que la falla se repita.

El Análisis de Causa Raíz (RCA) tiene distintas aplicaciones:

- Análisis de Fallas, para encontrar y eliminar fallas recurrentes de equipos o procesos críticos, lo cual es una aplicación Proactiva.
- Análisis de errores humanos, en el proceso de diseño y aplicación de procedimiento.
- Análisis de accidentes e incidentes, en sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SySO).

El análisis de Causa Raíz es un proceso de deducciones lógicas que permite graficar las relaciones causa-efecto que conducen a descubrir el evento indeseable o causa raíz, preguntando ¿cómo? es la forma que puede ocurrir una falla y ¿por qué? o cuáles son las causas de la misma.

Los hechos deben respaldarse mediante observación directa, documentación y deducciones científicas. Se utilizan gran variedad de técnicas y su selección depende del tipo de problema, datos disponibles, análisis causa-efecto, árbol de fallo, diagrama de espina de pescado.

#### **2.2.5.1 Análisis de criticidad.**

El objetivo de un análisis de criticidad es establecer un método que sirva de instrumento de ayuda en la determinación de la jerarquía de procesos, sistemas y equipos de una planta compleja, permitiendo subdividir los elementos en secciones que puedan ser manejadas de manera controlada y auditable.

Desde el punto de vista matemático la criticidad se puede expresar como:

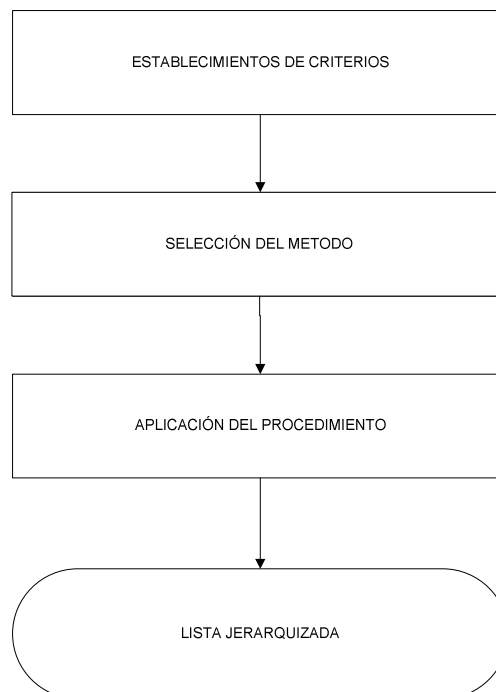
Criticidad = Frecuencia x Consecuencia

Donde la frecuencia está asociada al número de eventos o fallas que presenta el sistema o proceso evaluado y, la consecuencia está referida con: el impacto y flexibilidad operacional, los costos de reparación y los impactos en seguridad y ambiente.

En función de lo antes expuesto se establecen criterios fundamentales para realizar un análisis de criticidad los siguientes: seguridad, ambiente, producción, costos

(operacionales y de mantenimiento), tiempo promedio para reparar y frecuencia de falla.

Un modelo básico de análisis de criticidad, es equivalente al indicado en la figura 2.3. El establecimiento de criterios se basa en los seis criterios fundamentales nombrados en el párrafo anterior. Para la selección del método de evaluación se toman criterios de ingeniería, factores de ponderación y cuantificación. Para la aplicación de un procedimiento definido se trata del cumplimiento de la guía de aplicación que se haya diseñado. Por último, la lista jerarquizada es el producto que se obtiene del análisis.



**Figura 2.3** Análisis de criticidad

Emprender un análisis de criticidad tiene su máxima aplicabilidad cuando se han identificado al menos una de las siguientes necesidades:

- Fijar prioridades en sistemas complejos
- Administrar recursos escasos
- Crear valor
- Determinar impacto en el negocio
- Aplicar metodologías de confiabilidad operacional

El análisis de criticidad se aplica en cualquier conjunto de procesos, plantas, sistemas, equipos y/o componentes que requieran ser jerarquizados en función de su impacto en el proceso o negocio donde formen parte. Sus áreas comunes de aplicación se orientan a establecer programas de implantación y prioridades en los campos de mantenimiento, inspección, materiales, disponibilidad de planta y personal.

En el área de mantenimiento, al tener plenamente establecido cuales sistemas son más críticos, se podrá establecer de una manera más eficiente la priorización de los programas y planes de mantenimiento de tipo: predictivo, preventivo, correctivo e inclusive posibles rediseños al nivel de procedimientos y modificaciones menores; inclusive permitirá establecer la prioridad para la programación y ejecución de órdenes de trabajo.

En el ámbito de inspección, el estudio de criticidad facilita y centraliza la implantación de un programa de inspección, dado que la lista jerarquizada indica donde vale la pena realizar inspecciones y ayuda en los criterios de selección de los intervalos y tipo de inspección requerida para sistemas de protección y control (presión, temperatura, nivel, velocidad, espesores, flujo, etc.), así como para equipos dinámicos, estáticos y estructurales.

En el área de materiales, la criticidad de los sistemas ayuda a tomar decisiones más acertadas sobre el nivel de equipos, piezas de repuesto y herramientas que deben existir en el almacén central de la planta, es decir, podemos determinar el stock de materiales y repuestos de cada sistema y/o equipo logrando un costo óptimo de inventario.

## **2.2.6 ANÁLISIS DE FALLOS Y AVERÍAS**

Los métodos usados para fijar la política de mantenimiento son insuficientes, por sí mismos, para asegurar la mejora continua en mantenimiento. Será la experiencia quien mostrará desviaciones respecto a los resultados previstos. Por tal motivo, se impone establecer una estrategia que, además de corregir las citadas desviaciones, asegure que todos los involucrados en el proceso de mantenimiento se impliquen en el proceso de mejora continua del mismo.

Desde este punto de vista el análisis de averías se podría definir como: el conjunto de actividades de investigación que, aplicadas sistemáticamente, trata de identificar las causas de las averías y establecer un plan que permita su eliminación. Se trata, por tanto, de no conformarse con devolver los equipos a su estado de buen funcionamiento tras la avería, sino de identificar la causa raíz para evitar, si es posible, su repetición. Si ello no es posible se tratará de disminuir la frecuencia de la citada avería o la detección precoz de la misma de manera que las consecuencias sean tolerables o simplemente se pueda mantener controlada. El fin último sería mejorar la fiabilidad, aumentar la disponibilidad y reducir los costos.

Además de las razones generales que justifican la búsqueda de la mejora continua en cualquier proceso, en el caso particular del proceso de mantenimiento son varias las razones específicas que se suelen presentar y que justifican sobradamente esta práctica como objetivo prioritario:

- Evitar la tendencia a convivir con los problemas.
- Evitar la tendencia a simplificar los problemas.
- Evitar la tendencia a centrarse en el problema del día.

Los pequeños problemas suelen tener el efecto de que el que los sufre termina conviviendo con ellos y considerándolos como una situación normal. Para evitar caer en esta rutina se precisa establecer claramente qué situación se va a admitir como normal y cuál como inadmisible. El análisis de averías requiere, en este sentido, establecer los criterios de máximo riesgo admitido.

Con demasiada frecuencia la escasez de recursos o la simple falta de método, llevan a simplificar el análisis e induce a tomar medidas de nula o escasa efectividad. Este es el caso que se presenta cuando se detiene el análisis en la causa física (ejemplo: fallo de cojinetes por desalineación) y no se profundiza hasta llegar a la causa latente (que podría ser: falta de formación o de supervisión) que permitiría eliminar no solamente este caso sino otros concatenados con la misma causa.

#### **2.2.6.1 Fallos y averías de los sistemas**

Antes de proceder al análisis de averías hay que delimitar el alcance del

mismo. Esto se consigue definiendo los límites del sistema. El sistema es un conjunto de elementos discretos, denominados generalmente componentes, interconectados o en interacción, cuya misión es realizar una o varias funciones, en unas condiciones predeterminadas. El análisis de averías debe contemplar una fase en que se defina el sistema, sus funciones y las condiciones de funcionamiento.

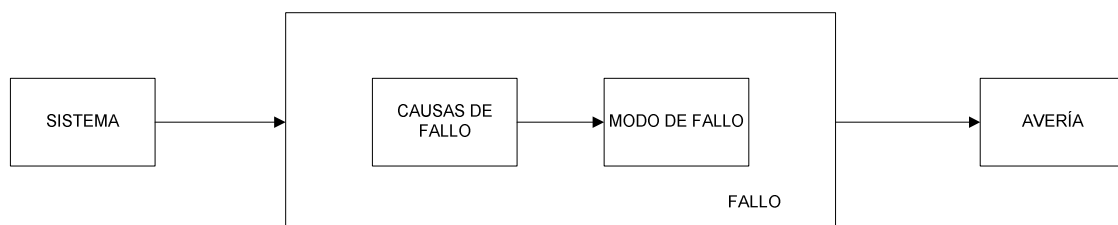
El fallo de un sistema se define como la pérdida de aptitud para cumplir una determinada función. En este sentido se pueden clasificar en:

- Evidente, Progresivo, Súbito, Oculto
- Parcial, Total.
- Cataléptico: súbito y total; Por degradación: progresivo y parcial
- Infantil o precoz, Aleatorio o de tasa de fallos constante, De desgaste o envejecimiento.
- Menor, Significativo, Crítico, Catastrófico.
- Según sus causas:

Primario: la causa directa está en el propio sistema.

Secundario: la causa directa está en otro sistema. Múltiple: fallo de un sistema tras el fallo de su dispositivo de protección.

La avería es el estado del sistema tras la aparición del fallo como se aprecia en la figura 2.4.



**Figura 2.4** Fallos y averías de los sistemas

### **2.2.6.2 Herramientas para el análisis de averías**

De entre las diversas herramientas se han seleccionado las que más se adaptan para la fase de análisis y son de Confiabilidad Operacional:

#### **2.2.6.3 Histogramas**

Un histograma es un gráfico de barras verticales que representa la distribución de un conjunto de datos. Su construcción ayudará a comprender la tendencia central, dispersión y frecuencias relativas de los distintos valores. Muestra grandes cantidades de datos dando una visión clara y sencilla de su distribución.

El Histograma es especialmente útil cuando se tiene un amplio número de datos que es preciso organizar, para analizar más detalladamente o tomar decisiones sobre la base de ellos. Es un medio eficaz para transmitir a otras personas información sobre un proceso de forma precisa e inteligible. Permite la comparación de los resultados de un proceso con las especificaciones previamente establecidas para el mismo. En este caso, mediante el Histograma puede determinarse en qué grado el proceso está produciendo buenos resultados y hasta qué punto existen desviaciones respecto a los límites fijados en las especificaciones. Proporciona, mediante el estudio de la distribución de los datos, un excelente punto de partida para generar hipótesis acerca de un funcionamiento insatisfactorio

#### **2.2.6.4 Diagrama de Pareto**

Es una representación gráfica de los datos obtenidos sobre un problema, que ayuda a identificar y seleccionar los aspectos prioritarios que hay que tratar. También se conoce como Diagrama ABC o Ley de las Prioridades 20-80, que dice: "el 80% de los problemas que ocurren en cualquier actividad son ocasionados por el 20% de los elementos que intervienen en producirlos". Sirve para conseguir el mayor nivel de mejora con el menor esfuerzo posible. Es pues una herramienta de selección que se aconseja aplicar en la fase A que corresponde al enfoque concretar el problema, así como para seleccionar una causa.

Tiene el valor de concentrar la atención en el 20% de los elementos que provocan

el 80% de los problemas, en vez de extenderse a toda la población. Se cuantifican las mejoras que se alcanzarán solucionando los problemas seleccionados.

Los pasos a seguir para su representación son:

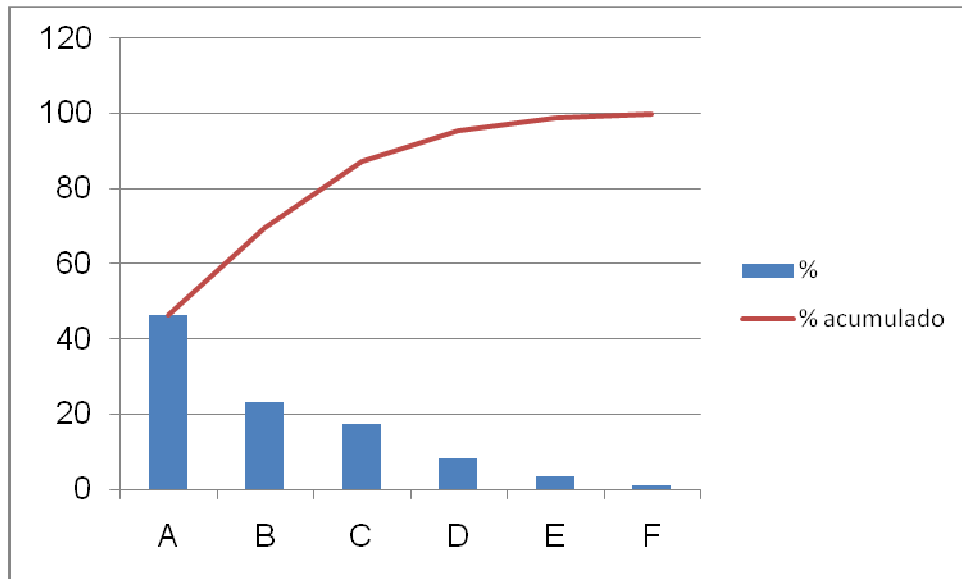
- Anotar, en orden progresivo decreciente, los fallos o averías a analizar (importe de averías de un tipo de máquinas, importe de averías del conjunto de la instalación, consumo de repuestos, etc.). En definitiva, el problema o avería objeto del análisis.
- Calcular y anotar, a su derecha, el peso relativo de cada uno (porcentaje).
- Calcular y anotar, a su derecha, el valor acumulado (porcentaje acumulado).
- Representar los elementos en porcentajes decrecientes de izquierda a derecha (histograma) y la curva de porcentaje acumulado (curva ABC).

**Ejemplo:** (Ver en la tabla 2.1 y gráfico 2.1) Averías encontradas en un conjunto de bombas centrífugas. Se trata de seleccionar el problema o avería a analizar.

**Tabla 2.1** Averías en bombas

	<b>Concepto</b>	<b>Importe anual</b>	<b>%</b>	<b>% acumulado</b>
A	Fuga cierre mecánico	40	46,5	46,5
B	Fallo de cojinetes	20	23,3	69,8
C	Desgaste anillos de impulsor	15	17,5	87,3
D	Daños en el eje	7	8,1	95,4
E	Daños en impulsor	3	3,5	98,9
F	Daños en carcasa	1	1,1	100
		Total 86		





**Figra 2.5** Histograma

Como conclusiones se determina que controlando los tipos de fallos A, B y C (cierre mecánico, cojinetes y anillos de desgaste) se estaría controlando el 87,3% del importe anual de reparaciones de bombas centrifugas.

#### 2.2.6.5 Diagrama de Ishikawa

También denominado Diagrama Causa-Efecto o de espina de pescado, es una representación gráfica de las relaciones lógicas existentes entre las causas que producen un efecto bien definido. Sirve para visualizar, en una sola figura, todas las causas asociadas a una avería y sus posibles relaciones. Ayuda a clasificar las causas dispersas y a organizar las relaciones mutuas. Es, por tanto, una herramienta de análisis aplicable en la fase B (determinar las causas).

Tiene el valor de su sencillez, poder contemplar por separado causas físicas y causas latentes (fallos de procedimiento, sistemas de gestión, etc.) y la representación gráfica fácil que ayuda a resumir y presentar las causas asociadas a un efecto concreto.

Los pasos a seguir para su construcción son:

- Precisar bien el efecto. Es el problema, avería o fallo que se va a analizar.

- Subdividir las causas en familias. Se aconseja el método de las 4M (métodos, máquinas, materiales, mano de obra), para agrupar las distintas causas, aunque según la naturaleza de la avería puede interesar otro tipo de clasificación.
- Generar para cada familia una lista de todas las posibles causas.

Responder sucesivamente, ¿por qué ocurre? hasta considerar agotadas todas las posibilidades.

### Ejemplo:

El Diagrama de Ishikawa para una torta que no se expande se presenta en la figura 2.5.

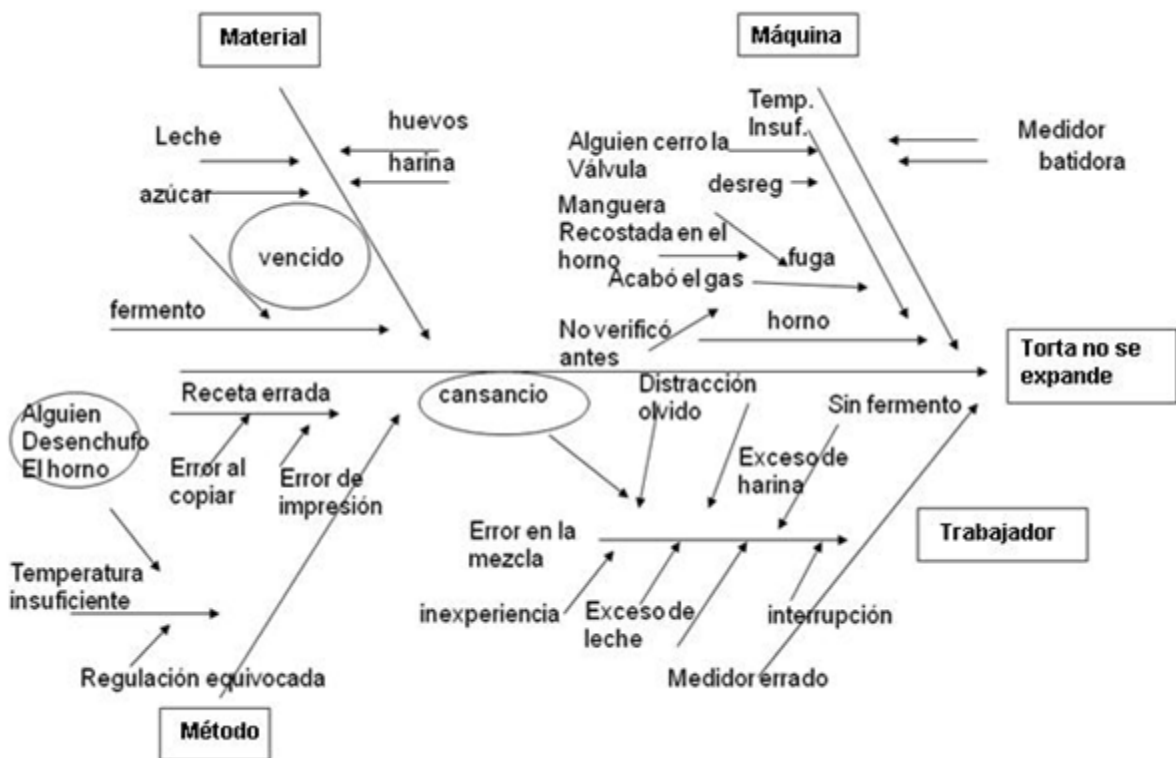
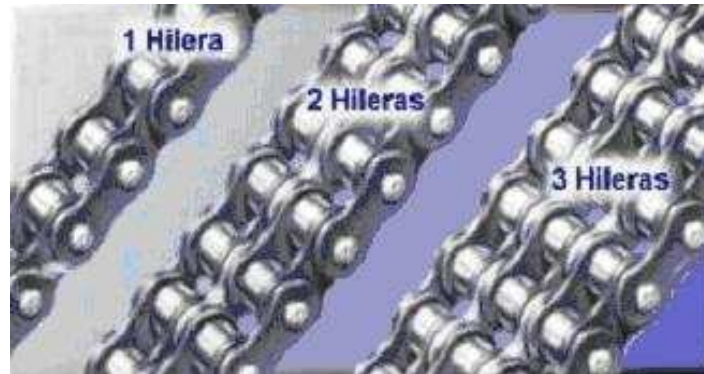


Figura 2.6 Diagrama de Ishikawa

## 2.3 MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS CRÍTICOS DE MÁQUINAS

### 2.3.1 CADENAS DE TRANSMISIÓN



**Figura 2.7** Cadenas

Antes de discutir los procedimientos para el mantenimiento, debe suponerse que los componentes de la transmisión han sido seleccionados e instalados de manera apropiada.

#### 2.3.1.1 Procedimiento de inspección e instalación

- Cada transmisión por cadena debe ser comprobada periódicamente en cuanto a su alineamiento. Cuando los lados de los dientes de la cadena o las superficies interiores de los eslabones de la cadena muestran desgaste, es una indicación definitiva de mal alineamiento.
- Debe comprobarse la cadena en cuanto a flojedad excesiva. Si la cadena está corriendo cerca de las puntas de los dientes de las ruedas más grandes, debe ser remplazada.
- No se debe instalar una cadena nueva sobre ruedas dentadas que están demasiado gastadas. Las ruedas gastadas deben ser remplazadas para asegurar un ajuste apropiado de la cadena sobre las ruedas, esto elimina la posibilidad de un desgaste prematuro de la cadena de recambio.
- Las transmisiones nuevas deben ser inspeccionadas frecuentemente para cualquier posible interferencia con la cadena.
- La acumulación de material extraño entre los dientes de la rueda causara ocasionalmente que la cadena se monte sobre los dientes de la rueda,

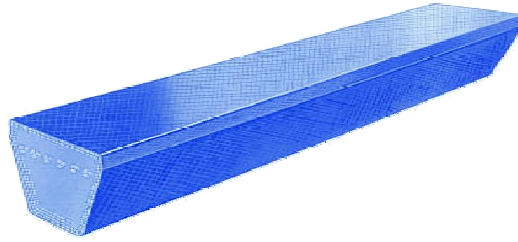
ejerciendo un esfuerzo indebido y acelerando el deterioro en la cadena.

- Para la lubricación se debe comprobar la calidad y grado de lubricante. Para la lubricación manual se tiene que seguir el procedimiento de manera apropiada.
- Antes de comenzar la sustitución de una cadena u otro elemento de transmisión, debe tomar todas las medidas de seguridad para que la máquina, motores o mecanismos no se deben poner en marcha automáticamente (PLC's, termostatos, etc.) ni accidentalmente.
- Respetar la información del fabricante en cuanto a colocación o sustitución, sin forzar JAMAS la cadena en el momento del montaje, destensando la transmisión o desmontando coronas dentadas si fuera necesario.
- Utilizar cadenas especiales estancas, inoxidable, etc., en los ambientes donde fuera necesario por la presencia de suciedad, sustancias químicas o corrosivas, etc.
- Comprobar periódicamente la alineación de las coronas dentadas, así como la holgura de sus cojinetes o rodamientos.
- Comprobar periódicamente el alargamiento de la cadena usada, sustituyéndola en caso de que sea mayor a un 2-3% en longitud.
- Controlar especialmente el tensado en transmisiones de cadenas de coronas de pequeño diámetro y pocos dientes, para evitar saltos de diente y la generación de vibraciones y ruidos.

Límpiese la cadena de la manera siguiente:

- a. Remuévase la cadena de las ruedas dentadas.
- b. Lávese la cadena en keroseno. Si la cadena se encuentra muy gomosa, sumergir durante varias horas en el fluido de limpieza y entonces lávese en un fluido fresco.
- c. Después de drenar el fluido de limpieza, sumergir la cadena en aceite para restaurar la lubricación interna.
- d. Colgar la cadena sobre una barra para extraer el exceso de lubricante.
- e. Inspeccionar la cadena en cuanto a desgaste o corrosión.
- f. Montar la cadena en el equipo.

### 2.3.2 BANDAS TRAPEZOIDALES



**Figura 2.8** Bandas

Las transmisiones por bandas trapezoidales se caracterizan por su bajo mantenimiento. Por lo general es necesario tensar solo ocasionalmente.

Una comprobación de mantenimiento periódico podría incluir los puntos siguientes:

- Tensión y alineamiento
- El sistema de transmisión debe estar protegido tanto por seguridad como para evitar la entrada de materiales extraños.
- Si las bandas empiezan a mostrar signos de desgaste (cubiertas rasgadas, bandas gastadas), se las deben reemplazar inmediatamente.
- Al colocar un nuevo juego de bandas, se debe asegurar que las poleas estén en buena condición.

### 2.3.3 RODAMIENTOS



**Figura 2.9** Rodamiento

### **2.3.3.1 Dificultades de funcionamiento**

#### *2.3.3.1.1 Alta temperatura de giro*

La causa más común para sospechar alguna dificultad en el cojinete es una elevación repentina o anormal en la temperatura del mismo.

Es posible que la razón más común para temperaturas excesivas en el cojinete en giro sea la sobrelubricación. En ausencia de una guía más detallada del fabricante del equipo, el nivel de aceite de la chumacera bajo condiciones estacionarias deberá extenderse hasta el centro de la bola o rodillo más bajo.

Otro factor importante responsable para las elevadas temperaturas de giro es el ajuste excesivo del eje o de la chumacera, el cual tiende a reducir la holgura interna del cojinete y precargar las bolas o rodillos entre las pistas.

En vista de que la temperatura de giro del cojinete se analiza por el calentamiento de la chumacera que lo rodea, todos los sellos y accesorios adyacentes deberán ser examinados totalmente antes de hacer cambios en la selección o montaje del cojinete.

#### *2.3.3.1.2 Falla por fatiga*

Un cojinete de bolas o de rodillos efectivamente protegido y bien lubricado funcionará indefinidamente hasta que los esfuerzos repetidos inicien grietas por debajo de las superficies que resultarán en el desprendimiento de las superficies cargadas, estos primeros signos son detectables generalmente por un funcionamiento ruidoso, denotan el final de la vida útil de un cojinete.

Cuando ocurre la falla por fatiga el cojinete debe ser remplazado inmediatamente, puesto que aumentara el desgaste con rapidez.

#### *2.3.3.1.3 Escasez de lubricación*

El funcionamiento de un cojinete con lubricación inadecuada mostrará decoloración por el color y desgaste del metal, particularmente en el contacto con las fundas del retenedor.

Al seleccionar el lubricante, tiene que asegurarse que el mismo tenga características físicas adecuadas para lubricar y proteger al cojinete para el rango de temperatura de funcionamiento

#### *2.3.3.1.4 Desgaste*

Un cojinete antifricción no deberá dañarse a menos de que penetre en su interior suciedad o materia abrasiva extraña, ya que si ingresa esta se mezclara con la grasa o el aceite y formara un compuesto abrasivo que desgastaran rápidamente los elementos giratorios y distorsionará la geometría de las pistas interior y exterior.

#### *2.3.3.1.5 Duración o vida*

Al rodar la bola o el rodillo de un cojinete de rodamiento en la zona de carga se producen esfuerzos en el anillo interior, en el elemento rodante y en el anillo exterior. Como la curvatura de los elementos en contacto es diferente en la dirección axial y en la radial.

La vida de un cojinete en particular se define como el número total de revoluciones de horas de trabajo a una velocidad constante dada, requeridos para que se desarrollen los criterios de falla. En condiciones ideales, la falla por fatiga se manifiesta como agrietamiento o descascarado de las superficies que soportan la carga. La norma de la asociación de fabricantes de cojinetes de rodamiento establece que el criterio de falla es la primera manifestación de la fatiga, sin embargo a menudo se emplea el concepto de vida útil como definición de la vida correspondiente a la fatiga.

El criterio de falla que utilizan los laboratorios es el agrietamiento o picadura de un área de 0.01 pulg<sup>2</sup>, la vida útil puede prolongarse considerablemente más allá de este valor.

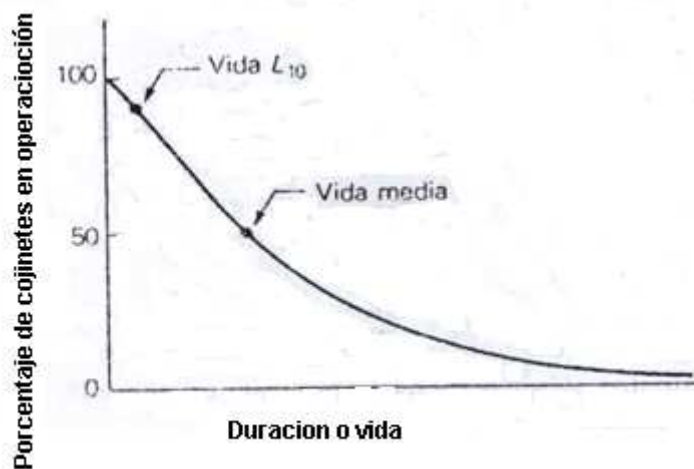
La vida nominal de un grupo de cojinetes de bolas o de rodillos aparentemente idénticos se define como el número de revoluciones o de horas de trabajo a una velocidad constante dada, que puede completar o rebasar el 90% del grupo de cojinetes antes de que se desarrolle el criterio de falla, también se usan las expresiones vida mínima y vida  $L_{10}$  para designar a la vida nominal.

Al analizar la longevidad de cojinetes, frecuentemente se emplean también las expresiones vida promedio y vida media (ambas expresiones significan lo mismo). Cuando se someten a ensayo hasta su falla a grupos formados por grandes cantidades de cojinetes, se promedian sus valores medios de duración.

Cuando se prueban grupos de cojinetes el objetivo es determinar la vida media y la vida  $L_{10}$  o vida nominal, así del ensayo de de numerosos grupos resulta que la vida media está comprendida entre 4 y 5 veces la vida  $L_{10}$ , la figura 2.10 muestra aproximadamente la forma en que están distribuidas las fallas (esta curva es aproximada no debe usarse para análisis ni propósito).

Si la probabilidad de falla de un cojinete determinado es independiente de la de los demás de la misma máquina, si tuviera un total de N cojinetes y cada uno con misma confiabilidad R, la confiabilidad del grupo debe ser:

$$R_N = (R)^N \quad (\text{Ec. 2.1})$$



**Figura 2.10** Esperanza de vida de cojinetes



Considérese que se trata de un reductor de velocidad que cuenta con seis cojinetes, todos cargados de manera que sus vidas  $L_{10}$  son iguales y como la confiabilidad de cada cojinete es del 90% la de todo el conjunto es:

$$R_g = (0.90)^6 = 0.531$$

Este resultado indica la necesidad de seleccionar cojinetes que tengan una confiabilidad mayor que el 90%.

La mejor aproximación a la distribución de las fallas de cojinetes da la distribución de Weibull mostrada a continuación:

$$F(x) = \int_{x_0}^{\infty} f(x) dx = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{x - x_0}{\theta - x_0} \right)^b \right] \quad (\text{Ec. 2.2})$$

Donde:

$x_0 = \text{valor mínimo esperado de } x$

$\theta = \text{valor característico o de escala}$

$b = \text{pendiente de Weibull}$

La ecuación se simplifica a:

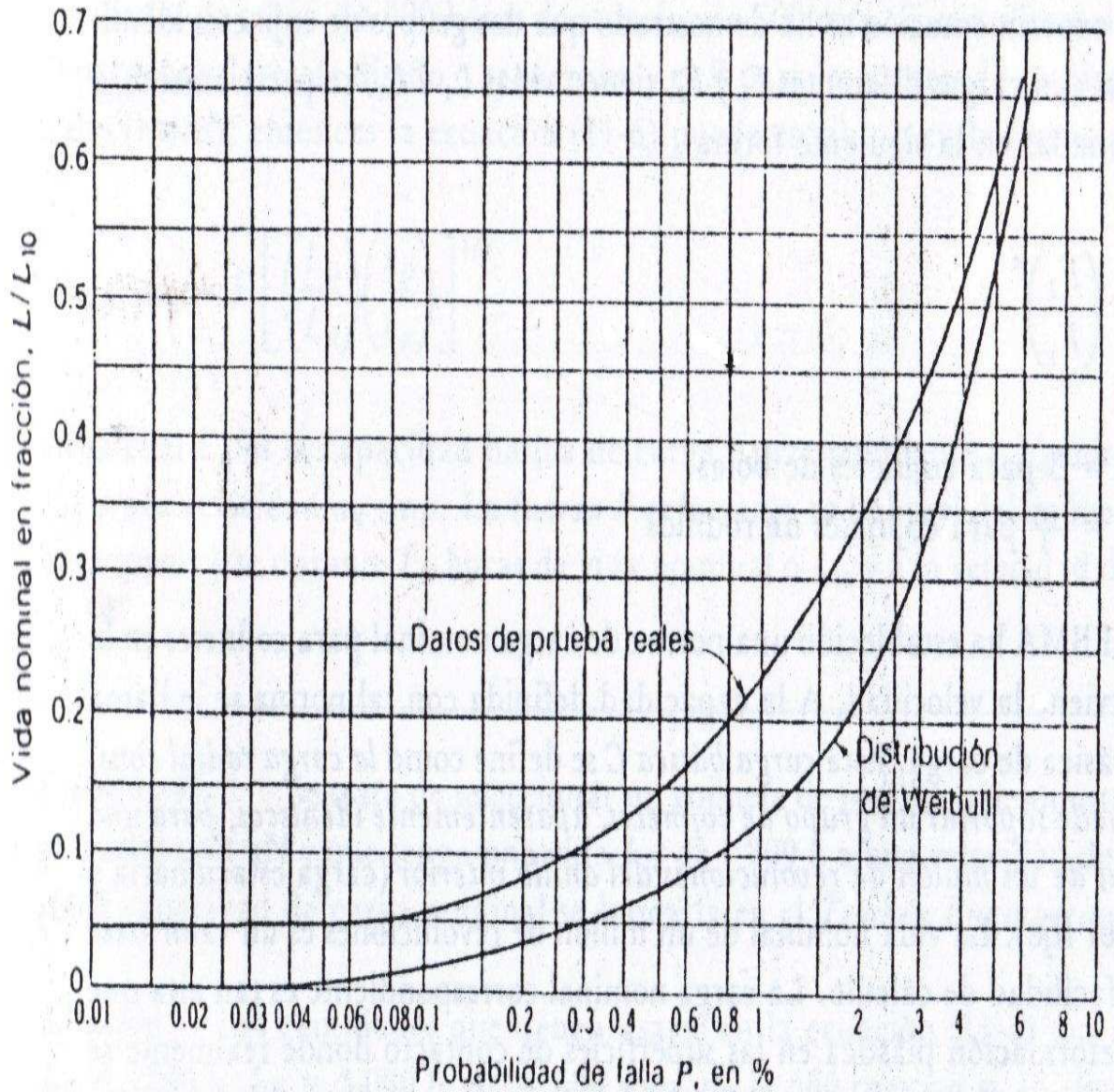
$$F(x) = 1 - \exp \left[ - \left( \frac{x}{\theta} \right)^b \right] \quad (\text{Ec. 2.3})$$

Sustituyendo  $R = 1 - F(x)$  y  $x = L/L_{10}$  la ecuación será.

$$R = \exp \left[ - \left( \frac{\frac{L}{L_{10}} - x_0}{\theta - x_0} \right)^b \right] \quad (\text{Ec. 2.4})$$

En el caso de una evaluación de los tres parámetros la ecuación anterior se selecciona una vida  $L = 0.02L_{10}$ , de modo que  $x_0 = 0.02$  y para determinar  $b$  y  $\theta$  se requieren de datos experimentales.

Los datos de prueba reales que se muestran en la figura 2.11 se obtuvieron a partir de más de 2500 cojinetes probados. [Shigley]



**Figura 2.11** Vida nominal de un cojinete

Para evaluar  $b$  y  $\theta$  de la figura se toman los puntos de datos que se indican en la tabla 2.2 y la figura 2.12, los muestra localizados en papel Weibull y la línea de Weibull.

Tabla 2.2 Puntos obtenidos de la gráfica de datos reales de prueba. [Shigley]

P %	P Decimal	$(L/L_{10})$	$(L/L_{10}) - 0.02$
6	0.06	0.67	0.65
4	0.04	0.52	0.50
2	0.02	0.35	0.33
1	0.01	0.23	0.21
0.4	0.004	0.13	0.11
0.1	0.0004	0.055	0.035
0.04	0.0004	0.05	0.03

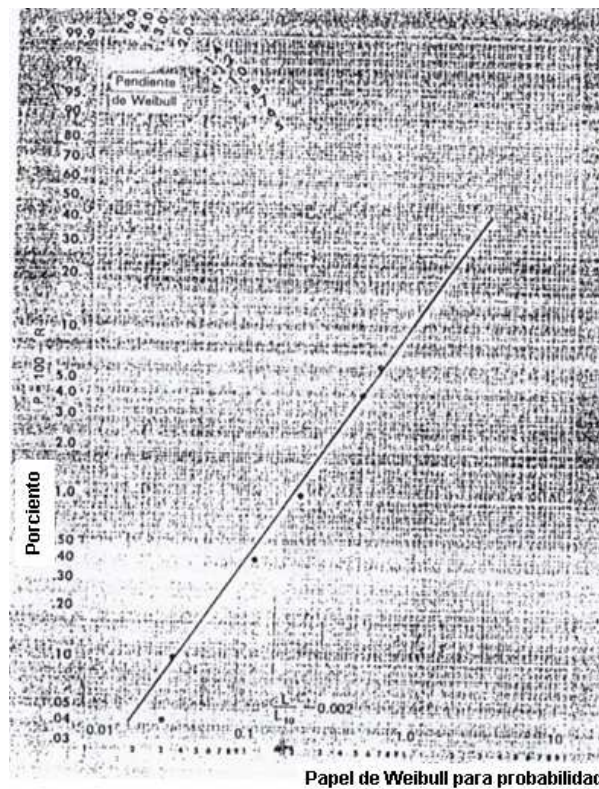


Figura 2.12 Pendiente de Weibull, la pendiente de la recta es  $b = 1.4$

La pendiente resulta ser  $b = 1.40$ , a fin de evaluar otros parámetros se observa que el punto que corresponde a  $(L/L_{10}) - 0.02 = 0.5$  y  $P = 4\%$  esta directamente en la línea de Weibull, mientras que la confiabilidad respectiva en decimales es  $R = 0.96$ .

Sustituyendo estos dos valores y  $b = 1.40$  en la ecuación tenemos:

$$0.96 = \exp \left[ - \left( \frac{0.5}{\theta - 0.02} \right)^{1.40} \right] \quad (\text{Ec. 2.5})$$

Despejando el parámetro desconocido se tiene que  $\theta - 0.02 = 4.91$ , por consiguiente la ecuación de tres parámetros para cojinetes es:

$$R = \exp \left[ - \left( \frac{\frac{L}{L_{10}} - 0.02}{4.91} \right)^{1.40} \right] \quad (\text{Ec. 2.6})$$

La ecuación de dos parámetros se obtiene haciendo  $x_0 = 0$  en la ecuación por tanto tenemos:

$$R = \exp \left[ - \left( \frac{L}{6.94L_{10}} \right)^{1.17} \right] \quad (\text{Ec. 2.7})$$

Aclaración sobre el manual de rodamientos (ver anexo A5)

## **CAPITULO III**

### **EQUIPOS EXISTENTES EN LA PLANTA INDUSTRIAL DE LA PANIFICADORA ARENAS**

#### **3.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS**

En este capítulo se describirán los equipos existentes en la Planta Industrial perteneciente a la Panificadora ARENAS, esta clasificación está detallada según el sistema al cual pertenece, puede ser de refrigeración o de producción.

##### **3.1.1 SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN**

Este sistema es importante para mantener la temperatura del pan congelado, ya que necesitan de un ambiente frío para extender el período de conservación del producto hasta que sea cocido. Dentro de este sistema se encuentran: cuartos fríos (2), cámara de mantención, ultracongeladores (2), cámara de empaque, cámara de almacenamiento (3), cámara de leudo, túnel de ultracongelado.

###### **3.1.1.1 Cuartos Fríos**

Son cámaras que permiten mantener a los diferentes tipos de productos a una temperatura entre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



**Figura 3.1** Cuarto Frío

### **3.1.1.2 Cámara de mantención**

Es un equipo que sirve para la conservación de los productos (especialmente pasteles, pastas y materias primas para su elaboración), la cámara se mantiene a la temperatura de 5° C.



**Figura 3.2** Cámara de mantención

### **3.1.1.3 Ultracongeladores**

Son equipos que sirven para garantizar la completa optimización del proceso de producción con la utilización de la baja temperatura, la apropiada rapidez del tiempo de ultracongelación, la ininterrumpida continuidad de la cadena del frío hasta el consumo y el empaquetamiento correcto son aspectos básicos que caracterizan la calidad de los alimentos congelados.

Con lo que ofrece grandes ventajas al productor y al consumidor, el cual puede degustar productos siempre frescos, de óptimo sabor y presentación, con un gran surtido de formas y gustos.



**Figura 3.3** Ultracongelador

#### **3.1.1.4 Cámara de empaque**

Es un cuarto que se encuentra a una temperatura interior de  $5^{\circ}\text{C}$ . dentro del cual se colocan en recipientes plásticos los productos sacados de los ultracongeladores, estos empaques serán enviados a los diferentes locales que tiene la empresa.



**Figura 3.4** Cámara de empaque

### 3.1.1.5 Cámara de almacenamiento

Con estos equipos se garantiza la perfecta preservación de todos los productos semiprocados y terminados (no horneados) en las mejores condiciones ya que mantiene a una temperatura de hasta  $-20^{\circ}\text{C}$ . según el tiempo en que va ser empleados en el siguiente proceso de panificación.



**Figura 3.5** Cámara de almacenamiento

### 3.1.1.6 Cámara de Leudo

Permiten organizar el proceso productivo en la panadería, de forma que puedan tener el producto a punto de cocción el día y la hora deseados. Mejora la calidad, ya que crea el clima idóneo de calor, humedad, y tiempo necesario para la perfecta fermentación. Este equipo crea un equilibrio perfecto entre frío y calor húmedo lo cual mejora el producto en: calidad, uniformidad y fragancia, conservando todos sus valores nutritivos, en toda su variedad.



**Figura 3.6** Cámara de Leudo



### 3.1.1.7 Túnel de Ultracongelado

Este equipo tiene las mismas características que los ultracongeladores, su diferencia es que en su interior existe un compartimiento abierto con dos puertas en los extremos que forma un túnel, en un costado se encuentra cuatro evaporadores en forma vertical; este tiene mayor capacidad que los ultracongeladores. La temperatura de trabajo del túnel llega hasta  $-25^{\circ}\text{C}$ .



**Figura 3.7** Túnel de Ultracongelado

### 3.1.2 EQUIPO MECÁNICO DE PRODUCCIÓN

En el equipo mecánico se ubican la mayor parte de la maquinaria de producción, dentro de este conjunto se tomará en cuenta todas las máquinas que se encuentran el área de galletería, pastelería, bodega, despacho y de producción propiamente.

#### 3.1.2.1 Amasadoras

Son máquinas para amasar y trabajar todo tipo de masa. El amasado tiene dos finalidades: mezclar en forma homogénea todos los ingredientes; y trabajar toda esta mezcla a fin de airearla para hacerla flexible y elástica. La velocidad de

estas amasadoras (80 a 140 vueltas por minuto) hace posibles usarlas para todo tipo de producto y harinas. La uniformidad del amasado incrementa la absorción de agua dándole más volumen y dejando la textura más uniforme, produciendo de esta manera un mayor número de unidades por humedad. Se encuentran en la planta dos modelos de amasadoras de marca Sottoriva: Sprint 50 y Vela 80; y además una de marca Tweedy 70.



**Figura 3.8** Amasadora

### 3.1.2.2 Divisoras

Divide la cantidad colocada en un recipiente en partes iguales para así dar el mismo peso a las porciones, como resultado cada una tendrá el mismo peso y tamaño después de extenderse y hornearse. La panadería tiene 3 divisoras: de pistón, manual y manual pequeña para pan de yuca.



**Figura 3.9** Divisora

### 3.1.2.3 Banda transportadora

Esta máquina ayuda a trasladar la masa de pan de una ubicación a otra mediante una banda sinfín impulsado por medio de un motoreductor de  $\frac{1}{2}$  Hp controlado para diferentes velocidades.



**Figura 3.10** Banda transportadora

### 3.1.2.4 Formadoras

Son equipos mecánicos que ayudan a darle una forma determinada al producto, son fáciles de regular y aquí se elaboran: baguettes, pulman, centeno, chapata y bolillos



**Figura 3.11** Formadora

### 3.1.2.5 Croissantera

La máquina consta de un calibrador de masa en la entrada que une las tiras de pasta y regula el espesor requerido. Posteriormente corta la masa en dos tiempos, evitando que se adhiera al molde, la velocidad diferenciada de las lonas de transporte separa de forma uniforme los triángulos de pasta. Los diferentes rodillos de corte son de fácil intercambio. Posteriormente, la formadora mediante la regulación de las lonas de enrollado, permite obtener todo tipo de croissants. Se fabrican cuatro modelos de croissant con una capacidad de producción de 2000, 5000 piezas por hora.



**Figura 3.12** Croissantera

### 3.1.2.6 Hornos Rotativos

Son equipos que sirven para cocer el producto, al tener un carro giratorio y una distribución homogénea de calor por convección al interior de la cámara, permite una cocción uniforme y de gran calidad del producto, tienen controles electrónicos de temperatura y tiempo, lo cual permite que sean fáciles de operar. En la planta existen dos hornos de este tipo uno de marca Macadams y otro de marca Zucchelli.



**Figura 3.13** Horno Giratorio

### 3.1.2.7 Molino

Es una máquina que pulveriza el pan mediante un motor de  $\frac{1}{2}$  HP con aspas en el interior de un colector para producir pan molido.



**Figura 3.14** Molino

### 3.1.2.8 Cortadora de Pan

Corta uniformemente el pan molde para obtener porciones del mismo grosor y del mismo peso. Los moldes descenden por gravedad o manualmente a través de las cuchillas paralelas. Esta máquina de marca Oliver modelo 797C.



**Figura 3.15** Cortadora de Pan

### 3.1.2.9 Selladoras

Son equipos utilizados para el sellado de las fundas en donde va el producto, en la planta existen dos, una automática y una de pedal.



a)

b)

**Figura 3.16** a) Selladora automática b) Selladora de pedal

### 3.1.2.10 Batidoras

Estas máquinas son vitales en la empresa, sirven para darle mayor volumen a la mezcla con mayor rapidez. Sus accesorios son fáciles de intercambiar y se adaptan al trabajo; garantizando que el batido o amasado de los ingredientes sea gradual y homogéneo. En el área de pastelería de la planta existen 3, todas de marca Hobart: H600T, A200 y M802.



**Figura 3.17** Batidoras

### 3.1.2.11 Encofitadora

Es una máquina que vierte chocolate temperado mediante un surtidor en forma de canal sobre el producto que pasa sobre la banda transportadora. La capacidad de la cubeta es de 12 kg., sobre el cual actúa un flujo de aire caliente para mantener al chocolate a una temperatura de 30 ° C.



**Figura 3.18** Encofitadora

### 3.1.2.12 Línea de Hojaldre

Es una máquina automática, tiene un sistema de rodillos que permite el laminado y cortado del producto, aquí se elaboran las tradicionales orejitas,

empanadas de pollo y otros productos más. Sus accesorios son fáciles de intercambiar y su operación es muy sencilla.



**Figura 3.19** Línea de Hojaldre

### 3.1.2.13 Laminadoras

Es un equipo que permite compactar la masa para dar mayor uniformidad y consistencia en todo su volumen. Para esto contiene 2 juegos de rodillos horizontales los cuales se pueden ajustar a una determinada separación y por medio de las bandas transportadoras hacer pasar la masa por los rodillos. Este tipo de masa es utilizada para elaborar croissant y orejitas.



**Figura 3.20** Laminadora



### 3.1.2.14 Horno de Pisos

Es un equipo que se utiliza para cocer productos de mayor volumen, está compuesta por 4 pisos horizontales, consta de un quemador que por convección calienta el interior de la cámara para cocer el producto, aquí se elaboran los productos: tres corazones, crocante, pulman, integral y alpino.



**Figura 3.21** Horno de Pisos



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
						<b>NOMBRE: CUARTO FRÍO</b>			<b>CÓDIGO:</b>		
						<b>MARCA: COLIP</b>			<b>CF - 01</b>		
						<b>MODELO: MODULAR SYSTEM</b>			<b>UBICACIÓN:</b>		
						<b>SERIE: C 2121 BT</b>			<b>PRODUCCIÓN</b>		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
2.30	2.10	2.10	48 MA / lt.	-10 / -14			220 v.				
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	Pmáx [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA
1	DORIN	K230C5	95120408A	2.3	1750	25	3	60	220 / 380	12.4 / 7.2	50.5 / 29.2
OBSERVACIONES GENERALES											
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación SUNISO 36 de 1 Kg.											




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
								<b>CÓDIGO:</b> CF - 02		<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN	
<b>NOMBRE: CAMARA DE MANTENCIÓN</b>											
<b>MARCA: COLIP</b>											
<b>MODELO: MATURBIGA</b>											
<b>SERIE: CMBC 2P12CA</b>											
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
4.40	3.00	2.70	48MA/lt. 77	+5 - +30			220 v.				
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	Pmáx [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA
1	DORIN	K300SB	94050694A	3	1750	25	3	60	220/380	13.5 / 7.8	57 / 33
OBSERVACIONES GENERALES											
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación ZEROL de 1.4 Kg.											




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
								<b>CÓDIGO:</b> CF - 03		<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN	
<b>NOMBRE: ULTRACONGELADOR</b>											
<b>MARCA: MODULAR SYS</b>											
<b>MODELO: C 1221 BT</b>											
<b>SERIE: 150</b>											
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
2.10	2.55	1.20	4.5 MC	- 20			220 v.				
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	Pmáx [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA
1	DORIN	K15000CC	98111879D	15	1750	25	3	60	220/380	58/33.5	236/136
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>											
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación Zuniso 3G de 2.5 Kg.											




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS													
								<b>NOMBRE: ULTRACONGELADOR</b>  <b>MARCA: MODULAR SYS</b>  <b>MODELO: C 1221 BT</b>  <b>SERIE: 150 A</b>		<b>CÓDIGO:</b>  <b>CF - 04</b>		<b>UBICACIÓN:</b>  <b>PRODUCCIÓN</b>	
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO													
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN								
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA						
2.10	2.55	1.20	4.5 MC	- 20			220 v.						
REGISTRO DE COMPRESORES													
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	Pmáx [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA		
1	DORIN	K15000CC	97010826B	15	1750	25	3	60	220/380	58/33.5	236/136		
OBSERVACIONES GENERALES													
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación Zuniso 3G de 2.5 Kg.													




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
				<b>NOMBRE: CÁMARA DE EMPAQUE</b>				<b>CÓDIGO:</b> CF - 05			
				<b>MARCA: COLIP</b>				<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN			
<b>MODELO: A 1P</b>											
<b>SERIE: 5C</b>											
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA		ELECTRICA			
2.35	4.00	5.00		+ 5				220 v.			
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	CAMPO APLICACIÓN	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	In [A]	Id [A]
1		C300923		3/4		-5/-30°C	1	60	230	6.6	35.5
OBSERVACIONES GENERALES											
Los compresores utilizan refrigerante R12.											




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS													
					<b>NOMBRE: CÁMARA DE ALMACENAMIENTO</b>					<b>CÓDIGO:</b>		<b>UBICACIÓN:</b>	
					<b>MARCA: COLIP</b>					<b>CF - 06</b>			
					<b>MODELO: MODULAR SYSTEM</b>					<b>PRODUCCIÓN</b>			
					<b>SERIE: C 2142 BT</b>								
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO													
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN								
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA						
4.00	2.55	5.50	7.19 MC	- 20			220 v.						
REGISTRO DE COMPRESORES													
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	P <sub>máx</sub> [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA		
1	DORIN	K230C5	95120408A	2.3	1750	25	3	60	220/380	12.4/7.2	50.5/29.2		
OBSERVACIONES GENERALES													
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación Zuniso 3G de 1 Kg.													




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
						<b>NOMBRE: CÁMARA DE ALMACENAMIENTO</b>			<b>CÓDIGO:</b> CF - 07		
						<b>MARCA: COLIP</b>			<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN		
<b>MODELO: MODULAR SYSTEM</b>											
<b>SERIE: A 2142 BT</b>											
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
4.00	2.55	5.50	7.19 MC	- 20			220 v.				
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	Pmáx [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA
1	DORIN	K230C5	95120408A	2.3	1750	25	3	60	220/380	12.4/7.2	50.5/29.2
OBSERVACIONES GENERALES											
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación Zuniso 3G de 1 Kg.											






Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
								<b>CÓDIGO:</b> CF - 08			
<b>NOMBRE: CÁMARA DE LEUDO</b>  <b>MARCA: MATURPAN</b>  <b>MODELO: 2P</b>  <b>SERIE:</b>								<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
2.30	2.55	2.30		20			220 v.				
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	P <sub>máx</sub> [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA
1	DORIN	K235CC	94011019A	2.35	1750	25	3	60	220 / 380	13.5 / 7.8	57 / 33
OBSERVACIONES GENERALES											
Los compresores utilizan refrigerante R22 – R502 y además aceite de lubricación Zuniso 3G de 1 Kg.											




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS											
						<b>NOMBRE: CUARTO FRÍO</b>			<b>CÓDIGO:</b>		
						<b>MARCA: ZANOTTI</b>			<b>CF - 09</b>		
						<b>MODELO: 1P</b>			<b>UBICACIÓN:</b>		
						<b>SERIE:</b>			<b>GALLETERÍA</b>		
									<b>2DO. PISO</b>		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA		ELÉCTRICA			
2.30	2.10	2.10	48MA/lt.	-10 / -14				220 v.			
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	Pmáx [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA
1	DORIN	K230C5	95120400A	2.3	1750	25	3	60	220 / 380	12.4 / 7.2	50.5 / 29.2
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>											
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación SUNISO 36 de 1 Kg.											



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
						<b>NOMBRE: CÁMARA DE ALMACENAMIENTO</b>			<b>CÓDIGO:</b> CF - 10		
						<b>MARCA: CORA</b>			<b>UBICACIÓN:</b> DESPACHO		
<b>MODELO: DANFOST</b>											
<b>SERIE: C 6104 TN</b>											
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
2.00	2.60	1.40	3.36 MC	0 / +3°			220 v.				
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	Pmáx [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	RLA	LRA
1	DORIN	300CS6	93051732A	3	1750	25	3	60	220/380	13.5/7.8	57/33
OBSERVACIONES GENERALES											
Los compresores utilizan refrigerante R520/R22 y además aceite de lubricación ZEROL de 1.4 Kg.											




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS											
						<b>NOMBRE: TÚNEL DE ULTRACONGELADO</b>			<b>CÓDIGO:</b> CF - 11		
<b>MARCA: MT</b>						<b>MODELO: 4 EVAPORADORES</b>			<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN		
<b>SERIE:</b>											
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
3.86	2.30	2.65		-32			220 v.				
REGISTRO DE COMPRESORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	FASE	RPM	P <sub>máx</sub> H/L [BAR]	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	A	Vol.
1	COPELAND	D4DT4-220X-AWC	03H96187	3	1750	28/225	3	60	208 / 230	343 / 390	102 m3 / H
1	COPELAND	D4DT4-220X-AWC	03H96186	3	1750	28/225	3	60	208 / 230	343 / 390	102 m3 / H
OBSERVACIONES GENERALES											
Estos compresores utilizan refrigerante 404 A											



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS											
								<b>NOMBRE:</b> AMASADORA		<b>CÓDIGO:</b> PR - 12	
								<b>MARCA:</b> SIAM UTIL		<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN	
<b>MODELO:</b> TWEEDY 70		<b>SERIE:</b> W10									
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA				
2.00	1.50	0.70	300 LB	12 / 28			220 v.				
REGISTRO DE MOTORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	VOL.	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
1	Motovario	W10	235	15	2000		3	60	220	10	1
REPUESTOS											
PARÁMETROS		BANDA	CADENA	RODAMIENTOS DE MANZANA			LUBRIC.	OBS.			
CANTIDAD		4		2			GRASA				
TIPO		TRAPEZOIDAL		BOLAS 1 hilera							
CÓDIGO		A 78 BL		6201							
OBSERVACIONES GENERALES											



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
								<b>NOMBRE: AMASADORA</b>		<b>CÓDIGO:</b> PR - 13
								<b>MARCA: SOTTORIVA</b>		
								<b>MODELO: VELA 80 / D</b>		<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN
								<b>SERIE: B30862</b>		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA		ELÉCTRICA		
0.80	1.30	1.30	100 LB	12 / 28				220 v.		
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1	TM	132TA84B143	10030051	2.06 / 3.7	860 / 1690	3	60	220	11.5 / 13.8	0.62/0.1
2	LAFERT	ST	100L08	0.75 / 0.86	690 / 830	3	50 / 60	230-277 / 400-480	4.5 / 2.6	0.66
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA 1	BANDA 2	BANDA 3	ROD. MOT. 1	ROD. MOT. 2	LUBRIC.			
CANTIDAD		5	5	3	2	2	GRASA			
TIPO		TRAPEZOIDAL	TRAPEZOIDAL	TRAPEZOIDAL	BOLAS 1h	BOLAS 1h				
CÓDIGO		51239 - 1700T	SPZ 1487 MC	SPZ 1600 MC	6208-2Z	6206				
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
								<b>CÓDIGO:</b> PR - 17		
<b>NOMBRE:</b> DIVISORA DE PISTÓN  <b>MARCA:</b> RECORD  <b>MODELO:</b>  <b>SERIE:</b>								<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.70	0.60	1.20	24 div.							
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1				0.75	690	3	50 / 60	230 / 480	4.5 / 2.6	0.66
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA	CADENA	ENGRANE	ROD. MOT. 1		LUBRIC.			
CANTIDAD							L. hidráulico			
TIPO							SAE 80W90			
CÓDIGO										
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
			<b>NOMBRE: DIVISORA MANUAL</b>					<b>CÓDIGO:</b>		
			<b>MARCA: 38 M</b>					<b>PR - 18</b>		
			<b>MODELO: CIRCULAR</b>					<b>UBICACIÓN:</b>		
			<b>SERIE:</b>							
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELECTRICA			
0.50	0.50	1.00	30 div.							
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1										
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA	CADENA	ENGRANE		ROD. MOT. 1	ROD. MOT. 2	LUBRIC.		
CANTIDAD										
TIPO										
CÓDIGO										
OBSERVACIONES GENERALES										






Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS										
								<b>NOMBRE: BANDA TRANSPORTADORA</b>		<b>CÓDIGO:</b> PR - 19
								<b>MARCA: INTERINOX</b>		<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN
<b>MODELO: 4M</b>		<b>SERIE:</b>								
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
4.00	0.90	0.90		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW / HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1	Crompton	FRAD71	1243N21	0.37 / 0.5	1620	3	60	220 / 440	2.3 / 1.15	0.64
REPUESTOS										
PARÁMETROS	BANDA TRANSPORT.	CADENA	ROD. RODILLOS	ROD. MOTOR	RETEN. REDUCTOR	LUBRIC.				
CANTIDAD	1	100 eslabones	4	2	2	GRASA				
TIPO	0.40 * 8.20	SIMPLE	BOLAS 1 hilera	BOLAS 1 hilera	10 * 45 * 62	SAE 60				
CÓDIGO			F 205	6203						
OBSERVACIONES GENERALES										



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA: 01/11/2008</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	

REGISTRO DE EQUIPOS										
 <p><b>NOMBRE: FORMADORA</b></p> <p><b>MARCA: SOTTORIVA</b></p> <p><b>MODELO: BRIO</b></p> <p><b>SERIE: 28679</b></p>								<b>CÓDIGO:</b> PR - 20		<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
1.50	4.30	1.70		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW / HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1										
2										
REPUESTOS										
PARÁMETROS	BANDA T. 1	CADENA	ROD. RODILLOS	ROD. MOTOR	RETEN. REDUCTOR	LUBRIC.				
CANTIDAD	2									
TIPO / DIM.	5 * 0.30 m									
CÓDIGO										
BANDAS TRANSP.	BT 2	BT 3	BT 4	BT 5	BT 6	BT 7				
CANTIDAD	1	1	1	1	1	1				
DIMENSIONES [m]	0.55 * 0.60	0.70 * 0.60	2.80 * 0.25	1.90 * 0.15	0.80 * 0.60	0.60 * 0.60				




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
						<b>NOMBRE: FORMADORA</b>			<b>CÓDIGO:</b> PR - 21	
<b>MARCA: SOTTORIVA</b>						<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN				
<b>MODELO: FB1</b>										
<b>SERIE: 830858</b>										
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.80	1.00	1.50		15-40			220 v.			
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. YY/YΔ	AMP.	COS &
1	SIEMENS	ILA7	66YA60	2	1100	3	60	220 / 440	7.8 / 3.9	0.77
REPUESTOS										
PARÁMETROS	BANDA TRANSP. 1	BANDA TRANSP. 2	BANDA TRANSP.3	BANDA TRANSM.	CADENA	ROD. RODILLOS	ROD. MOTOR	LUBRIC		
CANTIDAD	1	1	3	1	2	4	2	GRASA		
TIPO / DIM.	80.5 * 131 cm	54 * 33.5 cm	110*80 cm	TRAP.	simple	BOLAS 1H	BOLAS 1H	SAE 60		
CÓDIGO				55 - 1397	116/182 eslabons.	(3)6202 / (1)6204	6004 - 6205			
OBSERVACIONES GENERALES										



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
								<b>CÓDIGO:</b> PR - 23		
<b>NOMBRE: CROISSANTERA</b>  <b>MARCA: TEKNOSERVICE</b>  <b>MODELO: PRO 2000</b>  <b>SERIE: TK14</b>								<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
1.30	1.20	1.30		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW / HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1	SIEMENS			0.09/0.12	1330	3	50	220/330	0.66/038	
2	SIEMENS			0.37/0.5	1370	3	50	220/380	1.9/1.1	0.77
REPUESTOS										
PARÁMETROS	BANDA T. 1	CADENA	ROD. RODILLOS 1	ROD. RODILLOS 2	ROD. RODILLOS	LUBRIC.				
CANTIDAD	1	500 eslabones	4	8		GRASA				
TIPO / DIM.	1.25 * 0.50 m	simple	Bolas	Bolas						
CÓDIGO			204 (con chumaceras)	206 (con chumaceras)						
BANDAS TRANSP.	BT 2	BT 3	BT 4	BT 5	BT 6	BT 7				
CANTIDAD	2	1	2							
DIMENSIONES [m]	0.55 * 0.50	1.80 * 0.25	0.50 * 0.25							



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS								
					<b>NOMBRE: HORNO GIRATORIO</b>  <b>MARCA: ZUCHELLI FORNI</b>  <b>MODELO: MINI COMBO</b>  <b>SERIE: 950 458 / E 1995</b>		<b>CÓDIGO:</b>  <b>PR - 24</b>	<b>UBICACIÓN:</b>  <b>PRODUCCIÓN</b>
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO								
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN			
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	POTENCIA TERMICA	ELÉCTRICA	
1.20	1.50	2.50		250	15000 Kcal / h	17 KW	220 v.	
REPUESTOS								
PARÁMETROS	BANDA 1	BANDA 2	REDUCTOR CARRO ROTATORIO					
			RODAMIENTOS	RETEN 1	RETEN 2	RETEN 3		
CANTIDAD	2	1	2	1	1	1		
TIPO / DIM.	TRAPEZOIDAL	TRAPEZOIDAL	BOLAS					
CÓDIGO	A27	A26	51 104	30*47*7mm	28*43*7mm	20*30*7mm		




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
										<b>CÓDIGO:</b> PR - 24	
<b>NOMBRE: HORNO GIRATORIO</b>  <b>MARCA: ZUCHELLI FORNI</b>  <b>MODELO: MINI COMBO</b>  <b>SERIE: 950 458 / E 1995</b>										<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN	
REGISTRO DE MOTORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &	RODAM.
1	FIMEC	H71B4UE	Z21 10 / 93	0.37	1400 / 1700	3	50 / 60	220 / 380	1.9 / 1.1	0.76	6201 - 6201
2	FIMEC	H63B4 VE	Z21 10 / 93	0.18	1400 / 1700	3	50 / 60	220 / 380	1.3 / 0.75	0.66	6202 - 6202
3	FIMEC	H63B4 VE	Z21 10 / 93	0.18	1400 / 1700	3	50 / 60	220 / 380	1.3 / 0.75	0.66	6202 - 6202
4	FIMEC	H63B4 VE	Z21 10 / 93	0.10	1400 / 1700	3	50 / 60	220 / 380	1.3 / 0.75	0.66	6203 - 6203
5	MOTOR	DE	QUEMADOR	0.11	1725	3	60	220	1.00	0.60	6202 - 6202
REGISTRO DE QUEMADOR											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	CAUDAL KG/H	POTENCIA TERMICA KW	VISCOCIDAD MAX. COMB	ALIMENT. ELEC.	PRECAL.	TRANSFORMADOR		
1	BALTUR	BTL	4H	2.2 – 4.7	26.00 – 56.01	1.5° E/20°C	240V/50Hz	60 W	30mA / 2*10kV		
OBSERVACIONES GENERALES											
El motor Nº 1 es de propulsión de aire al quemador.											
El motor Nº 2 es de succión de los gases de escape.											
El motor Nº 3 es para el reductor de velocidad del carro rotatorio horizontal.											
El motor Nº 4 es para el reductor de velocidad del carro rotatorio vertical.											



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA “ARENAS”

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS							
					<b>NOMBRE:</b> HORNO DE PISOS  <b>MARCA:</b> VULCANO  <b>MODELO:</b>  <b>SERIE:</b>	<b>CÓDIGO:</b>  PR - 25	<b>UBICACIÓN:</b>  PRODUCCIÓN
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO							
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN		
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA
5.30	2.70	2.50	4 pisos	220	15000 Kcal. / h		220 v.
REPUESTOS							
PARÁMETROS	SISTEMA TRANSMISION DE PROPULSION AIRE						
	RODAMIENTOS	CHUMACERAS	BANDAS				
CANTIDAD	2	2	3				
TIPO / DIM.	BOLAS					TRAPEZOIDAL	
CÓDIGO	201	201	A 31				




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
										<b>CÓDIGO:</b> PR - 25	
<b>NOMBRE: HORNO DE PISOS</b>										<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN	
<b>MARCA: VULCANO</b>											
<b>MODELO:</b>											
<b>SERIE:</b>											
REGISTRO DE MOTORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	POT.	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	TIPO	RODAM.
1	CUEG	11EM	675	3 CV	1740	3	60	220 / 380	8.8 / 5.1	B	6203 - 6206
2	SHINSAN TONG	CNSC229 - 1975	4547	0.4 KW	1690	3	60	220 / 380	1.8 / 1.0	FCE	6203 - 6203
3	MOTOR	DE QUEM.	2C042	0.2 KW	3250	3	60	220	1.5	COS &: 0.99	6202 - 6202
REGISTRO DE QUEMADOR											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	CAUDAL KG/H	POTENCIA TERMICA KW	VISCOCIDAD MAX. COMB	ALIMENT. ELEC.	Ts MAX. PRECAL.	TRANSFORM.		
1	LANDIS GYR	LOA	A24171B27	2.2 - 4.7	26.00 - 56.01	1.5° E/20°C	240V/50Hz	10 sec.	30mA / 2*10kV		
OBSERVACIONES GENERALES											
El motor Nº 1 es de propulsión de aire al quemador.											
El motor Nº 2 es de succión de gases de escape.											






Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
			<b>NOMBRE: MOLINO</b>						<b>CÓDIGO:</b>	
			<b>MARCA: NACIONAL</b>						<b>PR - 26</b>	
			<b>MODELO:</b>						<b>UBICACIÓN:</b>	
			<b>SERIE:</b>							
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.70	0.70	0.90		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	CV	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1	FIMEC	FRAD71	1243N21	3	1725	3	60	220 / 380	8.8 / 5.1	0.66
REPUESTOS										
PARÁMETROS		ROD. MOTOR							LUBRIC.	
CANTIDAD		2							GRASA	
TIPO		BOLAS							SAE 60	
CÓDIGO		6206								
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
			<b>NOMBRE: TAJADORA</b>						<b>CÓDIGO:</b>	
			<b>MARCA: OLIVER</b>						<b>PR - 27</b>	
			<b>MODELO: 797 C</b>						<b>UBICACIÓN:</b>	
			<b>SERIE:</b>							
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
1.80	0.70	1.80		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1	FIMEC	H63B4 VE	Z21 10 / 93	0.10	1400 / 1700	3	50 / 60	220 / 380	1.3 / 0.75	0.66
REPUESTOS										
PARÁMETROS		ROD. MOTOR							LUBRIC.	
CANTIDAD		2							GRASA	
TIPO		BOLAS							SAE 60	
CÓDIGO		6203								
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
		<b>NOMBRE: SELLADORA DE PEDAL</b>							<b>CÓDIGO:</b>	
		<b>MARCA: ELEKTRO</b>							<b>DE - 37</b>	
<b>MODELO: SEAL MASTER</b>							<b>UBICACIÓN:</b>			
<b>SERIE: 230 - A</b>							<b>DESPACHO</b>			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.65	0.55	0.85		15-25			110 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
REPUESTOS										
PARÁMETROS		TEFLON			RESISTENCIA			LUBRIC. TRANSM.		
CANTIDAD		1			1			GRASA		
TIPO		TERMICO			FILAMENTO			SAE 60		
CÓDIGO		1 m.			1 m.					
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS										
		<b>NOMBRE: BATIDORA</b>						<b>CÓDIGO:</b>		
		<b>MARCA: HOBART</b>						<b>GA - 38</b>		
		<b>MODELO: M 802</b>						<b>UBICACIÓN:</b>		
		<b>SERIE: 11-285-254</b>								
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACION					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELECTRICA			
0.30	0.70	1.70		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
1			16449	2	1750	3	60	230	7.5	0.6
REPUESTOS										
PARÁMETROS	BANDA 1	BANDA 2	ACEITE LUBR.	ROD. MOTOR	LUBRIC.					
CANTIDAD	1	1	1 gal.	2	GRASA					
TIPO	TRAPEZOIDAL	DENTADA	LUBRICACIÓN	BOLAS 1 HILERA						
CÓDIGO	4L320/34	1.30 m	80W90	6203						
OBSERVACIONES GENERALES										



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS										
		<b>NOMBRE: FORMADORA DE RODILLO</b>							<b>CÓDIGO:</b>	
		<b>MARCA:</b>							<b>GA - 39</b>	
		<b>MODELO:</b>							<b>UBICACIÓN:</b>	
		<b>SERIE:</b>								
<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>										
<b>DIMENSIONES</b>					<b>ALIMENTACIÓN</b>					
<b>LARGO [m]</b>	<b>ANCHO [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>T trab. [°C]</b>	<b>DIESEL</b>	<b>GAS / GASOLINA</b>	<b>ELÉCTRICA</b>			
0.60	1.60	1.30		15-25			220 v.			
<b>REGISTRO DE MOTOR</b>										
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>KW</b>	<b>RPM</b>	<b>FASE</b>	<b>Hz</b>	<b>VOLT. Δ Y</b>	<b>AMP.</b>	<b>COS &amp;</b>
<b>REPUESTOS</b>										
<b>PARÁMETROS</b>		<b>BANDA 1</b>	<b>BANDA 2</b>	<b>ACEITE LUBR.</b>		<b>LUBRIC.</b>		<b>OBS.</b>		
CANTIDAD										
TIPO										
CÓDIGO										
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>										



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS										
							<b>NOMBRE: FORMADORA DE EXTRUSIÓN</b>		<b>CÓDIGO:</b> GA - 40	
<b>MARCA: RNK DROPINA</b>							<b>UBICACIÓN:</b> GALLETERÍA			
<b>MODELO:</b>										
<b>SERIE:</b>										
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.80	1.70	1.20		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA 1	ROD. MOTOR	ACEITE LUBR.	LUBRIC.	OBS.				
CANTIDAD			1							
TIPO			RODILLOS							
CÓDIGO			MUB52D5UM							
OBSERVACIONES GENERALES										



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
				<b>NOMBRE: ENCOFITADORA DE CHOCOLATE</b>					<b>CÓDIGO:</b> GA - 41	
				<b>MARCA:</b>					<b>UBICACIÓN:</b> GALLETERÍA	
<b>MODELO: 911126</b>										
<b>SERIE:</b>										
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA		ELÉCTRICA		
0.50	1.80	1.50		15-25				220 v.		
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1				0.036	1300	3	50/60	220/380	0.45/0.27	
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA	ROD. MOTOR	ROD. REDUCTOR	RETENEDOR		OBS.			
CANTIDAD			2	2	2					
TIPO			BOLAS 1 HILERA	BOLAS 1 HILERA	15*22*04mm					
CÓDIGO			608 Z	6001 - 6201						
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
 <p style="margin-top: 10px;"><b>NOMBRE:</b> EMPACADORA CONTINUA</p> <p><b>MARCA:</b> PLASPAK</p> <p><b>MODELO:</b> ELÉCTRICO</p> <p><b>SERIE:</b></p>								<p><b>CÓDIGO:</b></p> <p style="text-align: center;">GA - 43</p>		
								<p><b>UBICACIÓN:</b></p> <p style="text-align: center;">GALLETERÍA</p>		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.40	0.90	0.30		15-25			110 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA TRANSMIS. DENTADA 1				BANDA TÉRMICA				
CANTIDAD		2				2				
TIPO										
CÓDIGO		5 *350mm				15 * 600mm				
OBSERVACIONES GENERALES										






Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
 <p style="margin-top: 10px;"><b>NOMBRE:</b> SELLADORA DE PEDAL</p> <p><b>MARCA:</b> NACIONAL</p> <p><b>MODELO:</b> 110 V</p> <p><b>SERIE:</b></p>								<p><b>CÓDIGO:</b></p> <p style="text-align: center;">GA - 45</p>		<p><b>UBICACIÓN:</b></p> <p style="text-align: center;">GALLETERÍA</p>
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.50	0.50	1.00		15-25			110 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
REPUESTOS										
PARÁMETROS		ELECTRODOS								
CANTIDAD		2								
TIPO		BARRA DE PERFIL TRAPEZOIDAL								
CÓDIGO		20 cm. largo								
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
								<b>CÓDIGO:</b> GA - 52		
<b>NOMBRE: LAMINADORA</b>  <b>MARCA: SOTTORIVA</b>  <b>MODELO: SPT /08</b>  <b>SERIE: B308852</b>								<b>UBICACIÓN:</b> GALLETERIA 2DO.  PISO		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
1.00	3.00	1.30		15-25			220 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. ΔY	AMP.	COS &
1	ME2	IEC 34 -1	6131947	0.75	940	3	50/60	380-415 /220-240	2.1 / 3.6	0.73
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA TRANSM.	CADENA	ROD. RODILLOS CENTRALES	ROD. MOTOR	ROD. RODILLOS EXTREMOS		LUBRIC.		
CANTIDAD		2	2.	2	2	2		Grasa		
TIPO		TRAPEZOIDAL	Simple / doble	Bolas 1 hilera	Bolas 1 h	Bolas 1 hilera				
CÓDIGO		A 65	72 / 128 eslbons.	6204	6205	6201				
OBSERVACIONES GENERALES										
Las dimensiones de las 2 bandas transportadoras es 245 de largo x 60 cm. de ancho										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
						<b>CÓDIGO:</b> GA - 54		<b>UBICACIÓN:</b> GALLETERIA 2DO. PISO		
<b>NOMBRE: AMASADORA</b>						<b>MARCA: SOTTORIVA</b>				
<b>MODELO: SPRINT 150 / M</b>						<b>SERIE: B82242</b>				
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
1.00	0.60	0.30	150 LB	12 / 28			220 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
1	MOTORI	SCHIO	100427	1.2/2.2	850/1700	3	60	220	7.7 / 8	0.6 / 0.86
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA	CADENA 1	CADENA 2	ROD. MOTOR	ROD. EJE TRANSMISIÓN		LUBRIC.		
CANTIDAD		4	150 eslabones	90 eslabones	2	2		GRASA		
TIPO		TRAPEZOIDAL	simple	triple	BOLAS 1 H.		BOLAS 1 H.			
CÓDIGO		Z 42 10X 1070			6206		UC 205			
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS													
 <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><b>NOMBRE: BANDA TRANSPORTADORA</b></p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><b>MARCA: MOTOVARIO</b></p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><b>MODELO:</b></p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><b>SERIE:</b></p>								<b>CÓDIGO:</b> GA - 56			<b>UBICACIÓN:</b> GALLETERIA 2DO. PISO		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO													
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN								
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA						
3.50	0.60	0.90		15-40			220 v.						
REGISTRO DE MOTORES													
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &			
1	MOTOVARIO	T63C4	01-138281	0.22 / 0.26	1370 / 1670	3	50 / 60	230 / 460	1.56 / 0.9	0.61 / 0.67			
REPUESTOS													
PARÁMETROS		BANDA TRANSPORT.	ROD. RODILLOS	REDUCTOR CARRO ROTATORIO									
				RODAMIENTOS	RETEN 1	RETEN 2	RETEN 3						
CANTIDAD		1	4	2	1	1	1						
TIPO / DIM.		0.25 X 700 cm	BOLAS 1 hil.	BOLAS									
CÓDIGO			6204	51 104	30*47*7mm	28*43*7mm	20*30*7mm						
OBSERVACIONES GENERALES													




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS											
				<b>NOMBRE: HORNO ELÉCTRICO</b>				<b>CÓDIGO:</b>			
				<b>MARCA: HOBART</b>				<b>PA - 57</b>			
				<b>MODELO: CN 90 C</b>				<b>UBICACIÓN:</b>			
				<b>SERIE: 1153016029</b>				<b>PASTELERÍA</b>			
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO											
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN						
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	POTENCIA TERMICA		ELÉCTRICA			
1.00	1.10	1.40		200		11 KW		220 v.			
REGISTRO DE MOTORES											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &	RODAM.
1	GOULD	GA	8-151610-01	1/3	1750	3	60	230	2.5	0.76	6203 - 6203
REGISTRO DE QUEMADOR											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	CAUDAL KG/H	POTENCIA TERMICA KW	ALIMENT. ELEC.	PRECAL.	TRANSFORM.			
1					10.2	240V/60Hz	40 W	30mA / 2*10kV			
OBSERVACIONES GENERALES											




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>


REGISTRO DE EQUIPOS										
								<b>CÓDIGO:</b> PA - 59		
<b>NOMBRE: LAMINADORA</b>  <b>MARCA: SUPERMAP</b>  <b>MODELO:</b>  <b>SERIE:</b>								<b>UBICACIÓN:</b> PASTELERÍA		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELÉCTRICA			
0.90	3.60	0.90		15-30			220 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT. ΔY	AMP.	COS &
1				0.75	940	3	50/60	380-415 /220-240	2.1 / 3.6	0.73
REPUESTOS										
PARÁMETROS	BANDA TRANSM.	CADENA	ROD. RODILLOS CENTRALES	ROD. MOTOR	ROD. RODILLOS EXTREMOS	LUBRIC.				
CANTIDAD	1		2	2	2	Grasa				
TIPO	TRAPEZOIDAL		Bolas 1 hilera	Bolas 1 h	Bolas 1 hilera					
CÓDIGO	B 55		6003	6205	6003					
OBSERVACIONES GENERALES										
Las dimensiones de las 2 bandas transportadoras es 290 de largo x 55 cm. de ancho										



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA: 01/11/2008</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	


REGISTRO DE EQUIPOS										
		<b>NOMBRE: BATIDORA</b>  <b>MARCA: HOBART</b>  <b>MODELO: H 600T</b>  <b>SERIE: 11-390-786</b>						<b>CÓDIGO: PA - 60</b>		
								<b>UBICACIÓN: PASTELERÍA</b>		
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACION					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA		ELECTRICA		
0.90	0.70	1.50		15-40				220 v.		
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	TIPO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
1		B	B94009	2	1725	1	60	200	10.9	
REPUESTOS										
PARÁMETROS		BANDA 1	ROD. MOTOR	ACEITE LUBR.	LUBRIC.	OBS.				
CANTIDAD			2	1 gal.	GRASA					
TIPO			BOLAS 1 HILERA	LUBRICACIÓN						
CÓDIGO			63205	80W90						
OBSERVACIONES GENERALES										



Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

**PANADERÍA "ARENAS"**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
		<b>NOMBRE: BATIDORA</b>  <b>MARCA: HOBART</b>  <b>MODELO: A 200</b>  <b>SERIE: 1180274</b>						<b>CÓDIGO:</b>  <b>PA - 61</b>		
								<b>UBICACIÓN:</b>  <b>PASTELERÍA</b>		
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACION					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA		ELECTRICA		
0.60	0.90	1.60		15-50				110 v.		
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	HP	RPM	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
1			3943	1/3	1725	1	60	115	8.2	
REPUESTOS										
PARÁMETROS		ROD. TRANSM.	BANDA	ROD. MOTOR		LUBRIC.	OBS.			
CANTIDAD		2		2		GRASA				
TIPO		BOLAS 1 H		BOLAS 1 HILERA						
CÓDIGO		6200 - 6202		36012						
OBSERVACIONES GENERALES										






Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
			<b>NOMBRE: BATIDORA</b>					<b>CÓDIGO:</b>		
			<b>MARCA: MK</b>					<b>PA - 62</b>		
<b>MODELO: 25 MIXER</b>					<b>UBICACIÓN:</b>					
<b>SERIE:</b>					<b>PASTELERÍA</b>					
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACION					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	GAS / GASOLINA	ELECTRICA			
0.90	0.70	1.50		15-50			110 v.			
REGISTRO DE MOTOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT.	AMP.	COS &
1			16449	2	1750	3	60	110	7.5	0.6
REPUESTOS										
PARÁMETROS	BANDA 1	ROD. MOTOR	ACEITE LUBR.	LUBRIC.	OBS.					
CANTIDAD		2		GRASA						
TIPO		BOLAS 1 HILERA								
CÓDIGO		6201								
OBSERVACIONES GENERALES										




Más de medio siglo haciendo el mejor pan.!

## PANADERÍA "ARENAS"

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

<b>LUGAR: PLANTA INDUSTRIAL PANIFICADORA "ARENAS"</b>	<b>FECHA:</b>
<b>RESPONSABLES: C. MALDONADO / G. PILLAJO</b>	<b>01/11/2008</b>

REGISTRO DE EQUIPOS										
								<b>CÓDIGO:</b> PA - 68		
<b>NOMBRE: HORNO</b>  <b>MARCA: MACADAMS</b>  <b>MODELO: FALCON 1</b>  <b>SERIE: MR1800020 2004</b>								<b>UBICACIÓN:</b> PRODUCCIÓN		
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO										
DIMENSIONES					ALIMENTACIÓN					
LARGO [m]	ANCHO [m]	ALTO [m]	CAPACIDAD	T trab. [°C]	DIESEL	POTENCIA TERMICA	ELÉCTRICA			
2.10	1.90	2.50		200		39 KW	380 v.			
REGISTRO DE MOTORES										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	KW	RPM	FASE	Hz	VOLT. Δ Y	AMP.	COS &
1	BONFIGLIOLI	BN8064	896046	0.75/0.9	1400/1700	3	50/60	230-400 / 460	3.5-2.3 / 2	0.74
2		M67628	830520256	0.18/0.21	1320/1630	3	50/60	230-400 / 600	1.25-0.72/ 0.71	0.68
REGISTRO DE QUEMADOR										
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	CAUDAL KG/H	POTENCIA TERMICA KW	ALIMENT. ELEC.	PRECALEN.	TRANSFORM.		
1	RIELLO	DZZQ	40610	43850	51.0	240V/60Hz	40 W	30mA / 2*10kV		
OBSERVACIONES GENERALES										
El motor Nº 1 es de succión de los gases de escape.										
El motor Nº 2 es para el reductor de velocidad del carro rotatorio.										

## CAPITULO IV

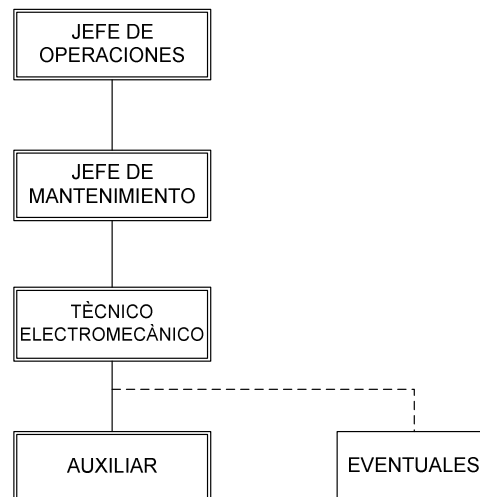
### DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

#### INTRODUCCIÓN

La función básica del departamento es la de proveer las facilidades requeridas para la correcta operación y mantenimiento de la planta, su estructura, equipos, muebles, planta mecánica y todo lo relacionado con la propiedad, así como también de la maquinaria de los locales sin franquicia. Si se adquieren equipos adicionales o se remodela la planta, este también se hará cargo del mantenimiento y operación de todos ellos y deberá incluirlos en su rutina de trabajo.

#### 4.1 ORGANIGRAMA

El departamento estará dispuesto de la siguiente manera:



**Figura 4.1** Organigrama

## **4.2 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES**

A continuación se detallan las funciones que desempeña el personal que constituye el departamento de mantenimiento.

### **4.2.1 JEFE DE OPERACIONES**

Planifica, organiza y coordina las actividades del área de mantenimiento para garantizar la disponibilidad de las instalaciones y equipos de la planta, como también estudia e inicia procesos para la implementación de seguridad y salud ocupacional para evitar todo tipo de accidentes.

### **4.2.2 JEFE DE MANTENIMIENTO**

Es el encargado de organizar este departamento y sus funciones son las siguientes:

- Dirige y supervisa la implementación de un sistema efectivo de reportes de daños y problemas los que deberán ser resueltos juntamente con órdenes normales de trabajo, asegurándose así que todos los equipos y las instalaciones cumplan siempre con los más altos estándares de calidad tanto en lo mecánico, eléctrico o civil.
- Supervisa que exista un cronograma completo de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos de la planta, incluyendo los de otros departamentos como lavanderías, cocinas etc.
- Dirige y supervisa el trabajo del personal a su cargo así como de los contratistas en su implementación.
- Prepara las listas de materiales y repuestos que se requieren para el correcto funcionamiento de todos los equipos de la planta, asegurándose de mantener siempre un stock de repuestos.
- Con el apoyo del director de Recursos Humanos recomienda y organiza, cuando es necesario, el entrenamiento y desarrollo de sus empleados.
- Completa y provee todos los reportes y estadísticas que le sean solicitados.

- Mantiene contacto con las autoridades locales como: Bomberos, Empresa Eléctrica, Empresa de agua potable, inspectores de salud, el Municipio, etc., para asegurarse de que se estén cumpliendo con todas las normas establecidas por dichas autoridades y así tener su apoyo cuando este sea necesario
- Periódicamente analiza los términos de los contratos de compra de materiales asegurándose de que los precios y calidad ofertados sean siempre los mejores que se pueda obtener.
- Organiza reuniones frecuentes con sus empleados para tratar temas como el de la conservación de energía y medio ambiente, comunicación entre el personal, de salud y seguridad.
- Realiza inspecciones diarias por todas las instalaciones para chequear las condiciones de las instalaciones y de los equipos, así verifica personalmente el cumplimiento de los trabajos encomendados.

#### **4.2.3 TÉCNICO ELECTROMECAÁNICO**

Es el encargado de ejecutar las órdenes de trabajo dispuestas por el jefe de mantenimiento, ya sea en el área mecánica, eléctrica o de refrigeración de la planta o de los locales (mantenimientos preventivos y correctivos).

#### **4.2.4 AUXILIAR**

Asiste en las labores del técnico electromecánico y se encarga de ejecutar todas las operaciones, tales como plomería, albañilería, carpintería, soldadura eléctrica.

#### **4.2.5 EVENTUALES**

Son trabajos que requieren de personal adicional generados por necesidades de la empresa.

### **4.3 DOCUMENTACIÓN**

Para el buen funcionamiento del departamento se debe documentar las

operaciones, órdenes y procedimientos, con el fin de mejorar el mantenimiento preventivo e implementar nuevos programas y técnicas de mantenimiento, por lo tanto es necesaria la utilización de los siguientes documentos y sus respectivos formatos (ver anexo 2).

#### **4.3.1 HISTORIAL DE MANTENIMIENTOS**

Aquí se detallan el equipo, fecha, las tareas realizadas, la pieza de sustitución, el tiempo empleado en que se ejecutó, el tipo de fallo (mecánico, eléctrico, electrónico, etc.) y el tiempo de paro de la máquina; las mismas que serán registradas de acuerdo al formato respectivo.

#### **4.3.2 ORDENES DE TRABAJO**

Estas son provocadas por “Solicitudes de Trabajo” que luego de ser firmadas por el Jefe de Mantenimiento se convierten en “Ordenes de Trabajo”.

Tipos de órdenes de trabajo:

Orden Normal.

Orden Urgente.

Orden de Emergencia.

Orden Permanente.

##### **4.3.2.1 Normal**

Son trabajos rutinarios cuya iniciación es tres días después de solicitada la orden de trabajo, pero pueden iniciarse antes, siempre que exista la disponibilidad de recursos. Sigue un procedimiento normal de programación.

##### **4.3.2.3 Urgente**

Son trabajos en los que debe actuar lo antes posible, averías que significan grandes pérdidas de dinero o que pueden ocasionar grandes daños a otras

unidades, estos deben ser ejecutados de forma continua hasta su completa finalización (puede tomar horas extra).

#### **4.3.2.2 De Emergencia**

Son trabajos en los que se debe intervenir lo antes posible, en el plazo de 24 a 48 horas después de solicitada la orden. Este tipo de trabajos sigue el procedimiento normal de programación, no requiere sobre tiempos, salvo que ello sea solicitado explícitamente por la dependencia correspondiente.

#### **4.3.2.4 Permanente**

Son trabajos que pueden esperar un buen tiempo, sin dar lugar a convertirse en críticos, sigue la programación normal y puede ser atendido en forma cronológica de acuerdo con lo programado.

### **4.4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

#### **4.4.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Toda máquina que está sujeta a mantenimiento puede alcanzar su vida útil nominal, es así como la maquinaria que existe dentro de la planta se la ha introducido dentro de un programa de mantenimiento preventivo, para esto los equipos se han clasificado en cuatro grupos de acuerdo a su importancia dentro de la producción:

- Vitales.
- Esenciales.
- Importantes.
- Normales.

##### **4.4.1.1 Máquinas Vitales.**

Dentro de este grupo se tiene las máquinas que si se detienen llegan a parar toda la producción por lo que tienen prioridad absoluta como son:

- Todos los equipos de refrigeración (incluye cuartos fríos, cámaras de mantención, de almacenamiento, de empaque, de leudo, túnel de ultracongelado y ultracongeladores).
- Amasadora Siam Útil.
- Divisoras: de pistón Record y manual 38 M.
- Banda transportadora.
- Horno Vulcano y Horno Macadam.
- Tajadora Oliver.
- Laminadora Sottoriva SPT/3.
- Batidora Hobart H600T

#### **4.4.1.2 Máquinas Esenciales.**

Este tipo de máquinas pueden fallar pero no detienen la producción, pero no por mucho tiempo porque en ese caso si alteraría la producción y estos son:

- Horno giratorio Zucchelli.
- Amasadora Sottoriva Sprint.
- Batidora pequeña 25 mixer.
- Croissantera.
- Banda transportadora Motovario
- Formadora Sottoriva FB1.
- Selladora Elektro.
- Línea de hojaldre.
- Horno eléctrico

#### **4.4.1.3 Máquinas Importantes.**

Este grupo de máquinas no afectan en la producción, pueden esperar intervalos de tiempos mayores sin reparación antes de ponerlas a funcionar como son:

- Amasadora Sottoriva vela 80.
- Formadora Sottoriva Brio.



- Laminadora Supermap.
- Batidora mediana Hobart A200.
- Formadora de rodillo
- Formadora de extrusión.
- Encofitadora de chocolate.

#### **4.4.1.4 Máquinas Normales.**

Este tipo de maquinaria no influye en la producción, dentro de esto se tiene:

- Divisora de pan de yuca.
- Molino de pan.
- Selladora de pedal Nacional.

#### **4.4.2 CRITERIOS PARA EL MANTENIMIENTO PROGRAMADO**

Las operaciones, duración y programa de mantenimiento para las máquinas de la panadería están realizados en combinación de los siguientes criterios:

- Recomendaciones de manuales de cada una de las máquinas.
- Especificaciones de los fabricantes de elementos de máquinas.
- Manuales de diseño de máquinas.
- Experiencia técnica de empleados de mantenimiento.

Los cuales se encuentran detallados en el capítulo 2 y se va resumir a continuación:

##### **4.4.2.1 Operaciones diarias**

Las Operaciones diarias se resumen a una limpieza exterior que estará a cargo del operario del equipo luego de finalizar la jornada diaria de trabajo.

#### **4.4.2.2 Operaciones semanales**

El técnico realizará una inspección visual técnica para evaluar el estado de la máquina, descartar alguna falla de cualquier índole.

#### **4.4.2.3 Operaciones mensuales**

##### *4.4.2.3.1 Limpieza*

Ya que la mayoría de equipos trabajan con harina y esta materia fina ingresa al sistema eléctrico y sistema de transmisión, se hace necesario la limpieza completa de los sistemas.

##### *4.4.2.3.2 Revisión del sistema eléctrico.*

Se verifica el voltaje, corriente, resistencia de los elementos eléctricos para evitar un paro repentino de la máquina; si es necesario reajustar los contactores que debido a que trabajan con altas corrientes se aflojan.

##### *4.4.2.3.3 Revisión del sistema de transmisión.*

Inspeccionar los componentes del sistema (correas, cadenas, engranes), y verificar su estado (alineación de bandas, cadenas, etc.).

##### *4.4.2.3.4 Revisión y ajuste general de tornillería*

Inspeccionar todos los pernos de sujeción de la máquina y si es necesario reajustar.

#### **4.4.2.4 Operaciones trimestrales**

##### *4.4.2.4.1 Lubricación del sistema de transmisión*

Desengrasar y lubricar las cadenas de transmisión.

##### *4.4.2.4.2 Limpieza de los condensadores del sistema de refrigeración*

Desempolvar con aire a presión y lavar con agua y detergente, con esto se descarta posibles fugas de refrigerante debido a la contaminación ambiental.

#### 4.4.2.5 Operaciones semestrales

##### 4.4.2.5.1 Limpieza de quemadores de los hornos

Limpiar, verificar y calibrar el sistema de alimentación de combustible y aire, sistema eléctrico y la boquilla.

##### 4.4.2.5.2 Limpieza de los evaporadores del sistema de refrigeración

Desempolvar con aire a presión y lavar con agua y detergente, con esto se descarta posibles fugas de refrigerante debido a la contaminación ambiental.

##### 4.4.2.5.3 Verificación de empaques de las puertas de hornos y cuartos fríos

Revisar si los empaques están en buenas condiciones para mantener la hermeticidad de las cámaras.

#### 4.4.2.6 Operaciones según especificaciones técnicas

##### 4.4.2.6.1 Sustitución de rodamientos de motores y motoreductores.

De acuerdo con la teoría del capítulo 2 y la experiencia de los técnicos de mantenimiento de la planta, los rodamientos deben ser sustituidos cada año y medio (esto puede extender o acortar debido a las horas de trabajo del equipo).

Ejemplo de cálculo

De acuerdo a la tabla para vida nominal del SKF para hornos giratorios (ver anexo) se tiene que  $L_{10} = 60000$  Horas, mínimo.

Reemplazando datos en la ecuación 2.7 se tiene:

$$0.99 = \exp \left[ - \left( \frac{L}{6.84(60000)} \right)^{117} \right]$$

Resolviendo la operación tenemos que:

$$L = 8048 \text{ h}$$

La vida de rodamiento nominal ajustada  $L_{na}$  se obtiene multiplicando  $L$  por los factores de corrección de fiabilidad de rodamiento  $a_1$  (ver tabla N° A5.2), por factor de grado de contaminación  $a_2$  (ver tabla N° A2.3) y factor otros  $a_3$  (lubricación, desgaste, corrosión).

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L$$

Reemplazando valores se obtiene:

$$L_{na} = 8048 \text{ hrs.} * 1 * 0.8 * 0.9 = 5795 \text{ hrs.}$$

Si el horno trabaja 10 hrs. diarias de lunes a viernes; sábado y domingo 5 hrs. diarias da un resultado de 60 hrs. semanales, con lo que en 52 semanas se tiene 3120 hrs. al año.

Se concluye que el rodamiento dura 1.86 años que equivale a 1 año y 10 meses por lo tanto es recomendable sustituir al año y medio.

**Tabla 4.1** Datos obtenidos y calculados:

EQUIPO	HRS. SEMANALES	HRS. DE FUNC. ANUAL	HRS. DE SERVICIO	VIDA ÚTIL NOMINAL [h]	VIDA NOM. AJUSTADA [h]	TIEMPO SUSTITUCIÓN [AÑO]
HORNO VULCANO	60	3120	60000	8048	5794,56	1,86
HORNO ZUCHELLI	60	3120	60000	8048	5794,56	1,86
HORNO MACADAMS	60	3120	60000	8048	5794,56	1,86
AMASADORA TWEEDY	36	1872	40000	5365	3862,8	2,06
AMASADORA VELA 80	21	1092	40000	5365	3862,8	3,54
AMASADORA SPRINT	42	2184	40000	5365	3862,8	1,77
LAMINADORA SOTTORIVA	54	2808	30000	4024	2897,28	1,03
LAMINADORA SUPERMAP	28	1456	30000	4024	2897,28	1,99
MOLINO	5	260	20000	2682	1931,04	7,43
TAJADORA	24	1248	20000	2682	1931,04	1,55
BAGUETERA	21	1092	20000	2682	1931,04	1,77
BANDA TRANSP.	54	2808	20000	2682	1931,04	0,69
BATIDORA M802	18	936	40000	5365	3862,8	4,13
BATIDORA H600T	42	2184	40000	5365	3862,8	1,77
BATIDORA A600	42	2184	40000	5365	3862,8	1,77
CROISSANTERA	54	2808	40000	5365	3862,8	1,38
FORMADORA BRIO	14	728	30000	4024	2897,28	3,98
FORMADORA CANOL	10	520	30000	4024	2897,28	5,57

#### 4.4.2.6.2 Sustitución de cadenas de transmisión.

En cada revisión comprobar el estado visualmente, si la cadena tiene una flojedad excesiva, si la cadena está corriendo cerca de las puntas de los dientes de las ruedas más grandes, debe ser reemplazada. No se puede dar un tiempo de vida útil ya que depende de muchos factores y analizarlo matemáticamente es muy complejo por lo que se sustituirá tomando en cuenta las recomendaciones de los manuales y la experiencia técnica (ver punto 2.3.1).

#### *4.4.2.6.3 Sustitución de bandas.*

Debido a las características de funcionamiento por cortos períodos de trabajo diario, ambiente, condiciones de operación, etc. la banda será reemplazada si éstas se encuentran deterioradas la parte interior.

#### **4.4.3 MANTENIMIENTO PROGRAMADO**

Para el programa de mantenimiento se ha diseñado un formato establecido por semanas, en el cual se detalla la codificación de cada ítem, descripción de la operación y el tiempo que se va emplear para realizar dicha actividad.

A continuación se indican los formatos de Mantenimiento Programado, ordenados de acuerdo al capítulo 3 (registros de los equipos).



## PANADERÍA “ARENAS”

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL

EQUIPO: CUARTO FRÍO TERCEROS  
CÓDIGO: CF – 01

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
CF-0101	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
CF-0102	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M	
CF-0103	Lavado de serpentín y condensador	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M	
CF-0104	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	45 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M	
CF-0105	Revisión y ajuste de válvulas	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M	
CF-0106	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M	
CF-0107	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	30 min.	T																											
CF-0108	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T																											
CF-0109	Des incrustación de serpentín/intercambiador	40 min.	T																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.** Este programa sirve para el mantenimiento para todos los equipos de refrigeración.



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: AMASADORA SIAM UTIL  
 CÓDIGO: PR – 12

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-1201	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-1202	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1203	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	45 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1204	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1205	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	30 min.	T								T								T								T			
PR-1206	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
PR-1207	Niveles de aislamiento devanados del motor	15 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-1208	Cambio de rodamientos motor	180 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-1209	Cambio de rodamientos rotor	90 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-1210	Cambio de bandas	30 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N





**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: AMASADORA SOTTORIVA VELA 80  
 CÓDIGO: PR – 13

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-1301	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-1302	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1303	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	45 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1304	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1305	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	30 min.	T																											
PR-1306	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T																											
PR-1307	Niveles de aislamiento devanados del motor	20 min.	Cada 2 años y medio																											
PR-1308	Cambio de rodamientos motor	180 min.	Cada 2 años y medio																											
PR-1309	Cambio de rodamientos rotor	90 min.	Cada 2 años y medio																											
PR-1310	Cambio de bandas	30 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: DIVISORA RECORD  
 CÓDIGO: PR – 17

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
PR-1701	Inspección visual del equipo	15 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
PR-1702	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-1703	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-1704	Tomas de lectura voltaje y amperaje	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-1705	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	30 min.	T								T								T								T		
PR-1706	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T		

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: DIVISORA 38 M

CÓDIGO: PR – 18

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
PR-1701	Inspección visual del equipo	10 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
PR-1702	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-1703	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-1704	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	30 min.	T								T								T								T		
PR-1705	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T		

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS. S/N**



## PANADERÍA “ARENAS”

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL

EQUIPO: BANDA TRANSPORTADORA INTERINOX  
CÓDIGO: PR – 19

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-1901	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-1902	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1903	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	45 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1904	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-1905	Alineación y lubricación rodillo y sistema de transmisión	30 min.	T																											
PR-1906	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T																											
PR-1907	Niveles de aislamiento devanados del motor	15 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-1908	Cambio de rodamientos motor	180 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-1909	Cambio de rodamientos reductor	90 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-1910	Cambio de bandas	30 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS. S/N**



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: FORMADORA SOTTORIVA BRIO  
 CÓDIGO: PR – 20

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-2001	Inspección visual del equipo	25 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-2002	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2003	Revisión, limpieza y ajuste del sist. eléctrico	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2004	Tomas de lectura voltaje y amperaje	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2005	Revisión, alineación sistema de transmisión	45 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2006	Revisión y ajuste general de tornillería	35 min.	T								T								T								T			
PR-2007	Niveles de aislamiento devanados del motor	30 min.	Cada 2 años																											
PR-2008	Cambio de rodamientos motor	180 min.	Cada 2 años																											
PR-2009	Cambio de rodamientos rotor	90 min.	Cada 2 años																											
PR-2010	Cambio de bandas transportadoras	180 min.	Cuando se requiera																											
PR-2011	Cambio de cadenas de transmisión	30 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: CROISANTERA TEKNOSERVICE  
 CÓDIGO: PR – 23

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-2301	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-2302	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2303	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2304	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2305	Revisión, alineación sistema de transmisión	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2307	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
PR-2306	Niveles de aislamiento devanados del motor	30 min.	Cada 1 año																											
PR-2309	Cambio de rodamientos motor	60 min.	Cada 1 año																											
PR-2310	Cambio de rodamientos de rodillos	60 min.	Cada 1 año																											
PR-2311	Cambio de rodamientos reductores	120 min.	Cada 2 años																											
PR-2312	Cambio de bandas transportadoras	120 min.	Cuando se requiera																											
PR-2313	Cambio de cadenas de transmisión	60 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

**EQUIPO: HORNO GIRATORIO ZUCHELLI**  
**CÓDIGO: PR – 24**

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-2401	Inspección visual del equipo	15 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-2402	Revisión y limpieza general	40 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2403	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2404	Tomas de lectura voltaje y amperaje	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2405	Revisión, alineación sistema de transmisión	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2406	Limpieza de filtro de combustible	30 min.	T								T								T								T			
PR-2407	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
PR-2408	Limpieza quemador y calibración llama	90 min.	SM												SM															
PR-2409	Revisión circuito hidráulico combustible	20 min.	SM												SM															
PR-2410	Control y revisión empaques puerta	25 min.	SM												SM															
PR-2411	Niveles de aislamiento devanados del motor	10 min.	Cada 1 año																											
PR-2412	Cambio de rodamientos motor	60 min.	Cada 1 año																											
PR-2413	Cambio de rodamientos de rodillos	60 min.	Cada 1 año																											
PR-2414	Cambio de rodamientos reductores	120 min.	Cada 2 años																											
PR-2415	Cambio de bandas transmisión	120 min.	Cuando se requiera																											
PR-2416	Cambio de cadenas de transmisión	60 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS. S/N**



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

**EQUIPO: HORNO DE PISOS VULCANO**

**CÓDIGO: PR – 25**

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-2501	Inspección visual del equipo	15 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-2502	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2503	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2504	Tomas de lectura voltaje y amperaje	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2505	Revisión, alineación sistema de transmisión	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2506	Limpieza de filtro de combustible	30 min.	T								T								T									T		
PR-2507	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T									T		
PR-2508	Limpieza quemador y calibración llama	90 min.	SM												SM															
PR-2509	Revisión circuito hidráulico combustible	20 min.	SM												SM															
PR-2510	Niveles de aislamiento devanados del motor	10 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-2511	Cambio de rodamientos motor	60 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-2512	Cambio de rodamientos de rodillos	60 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-2513	Cambio de bandas transmisión	120 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS. S/N**





**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: MOLINO DE PAN  
 CÓDIGO: PR – 26

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-2601	Inspección visual del equipo	10 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-2602	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2603	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	10 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2604	Tomas de lectura voltaje y amperaje	10 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2605	Revisión y ajuste general de tornillería	15 min.	T								T								T								T			
PR-2606	Niveles de aislamiento devanados del motor	15 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-2607	Cambio de rodamientos motor	60 min.	Cada 1 año y medio																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: TAJADORA OLIVER  
 CÓDIGO: PR – 27

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-2701	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-2702	Revisión y limpieza general	30min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2703	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2704	Tomas de lectura voltaje y amperaje	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-2705	Revisión de sistema de transmisión	30 min.	T								T								T								T			
PR-2706	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
PR-2707	Niveles de aislamiento devanados del motor	15 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-2708	Cambio de rodamientos motor	60 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-2709	Cambio de banda	30 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: SELLADORA ELECTRO  
 CÓDIGO: DE – 37

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
DE-3701	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
DE-3702	Revisión y limpieza general	30min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
DE-3703	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
DE-3704	Tomas de lectura voltaje y amperaje	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
DE-3705	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T		
DE-3706	Cambio de resistencia y teflón	45 min.	T								T								T								T		

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: BATIDORA HOBART M802

CÓDIGO: GA – 38

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
GA-3801	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
GA-3802	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-3803	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	45 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-3804	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-3805	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
GA-3806	Niveles de aislamiento devanados del motor	20 min.	Cada 2 años y medio																											
GA-3807	Cambio de rodamientos motor	180 min.	Cada 2 años y medio																											
GA-3808	Cambio de rodamientos rotor	90 min.	Cada 2 años y medio																											
GA-3809	Cambio de cadenas de transmisión	30 min.	Cuando se requiera																											
GA-3810	Cambio de bandas	30 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS. S/N**



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: FORMADORA RODILLO  
 CÓDIGO: GA – 39

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
GA-3901	Inspección visual del equipo	30 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
GA-3902	Revisión y limpieza general	80 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-3903	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-3904	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-3905	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T		
GA-3906	Niveles de aislamiento devanados del motor	20 min.	Cada 2 años y medio																										
GA-3907	Cambio de rodamientos motor	45 min.	Cada 2 años y medio																										
GA-3908	Cambio de cadenas de transmisión	30 min.	Cuando se requiera																										

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: FORMADORA DE EXTRUSIÓN  
 CÓDIGO: GA – 40

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
GA-4001	Inspección visual del equipo	30 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
GA-4002	Revisión y limpieza general	80 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4003	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4004	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4005	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T		
GA-4006	Niveles de aislamiento devanados del motor	20 min.	Cada 2 años y medio																										
GA-4007	Cambio de rodamientos motor	45 min.	Cada 2 años y medio																										
GA-4008	Cambio de cadenas de transmisión	30 min.	Cuando se requiera																										

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: ENCOFITADORA  
 CÓDIGO: GA – 41

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
GA-4101	Inspección visual del equipo	30 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
GA-4102	Revisión y limpieza general	80 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-4103	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-4104	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-4105	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
GA-4106	Niveles de aislamiento devanados del motor	20 min.	Cada 2 años y medio																											
GA-4107	Cambio de rodamientos motor	45 min.	Cada 2 años y medio																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: SELLADORA AUTOMÁTICA  
 CÓDIGO: GA – 43

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
GA-4301	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
GA-4302	Revisión y limpieza general	30min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4303	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4304	Tomas de lectura voltaje y amperaje	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4305	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T		

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N





## PANADERÍA “ARENAS”

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL

EQUIPO: SELLADORA PEDAL NACIONAL  
CÓDIGO: GA – 45

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
GA-4501	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
GA-4502	Revisión y limpieza general	30min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4503	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4504	Tomas de lectura voltaje y amperaje	15 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-4505	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T		

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: LAMINADORA SOTTORIVA SPT/3  
 CÓDIGO: GA - 52

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
GA-5201	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
GA-5202	Revisión y limpieza general	60 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5203	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	45 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5204	Tomas de lectura voltaje y amperaje	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5205	Alineación y lubricación rodillo y sistema de transmisión	30 min.	T								T								T								T			
GA-5206	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
GA-5207	Niveles de aislamiento devanados del motor	15 min.	Cada 1 año y medio																											
GA-5208	Cambio de rodamientos motor	180 min.	Cada 1 año y medio																											
GA-5209	Cambio de rodamientos rodillos	90 min.	Cada 1 año y medio																											
GA-5210	Cambio de cadenas de transmisión	30 min.	Cuando se requiera																											
GA-5211	Cambio de bandas	30 min.	Cuando se requiera																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS. S/N



## PANADERÍA “ARENAS”

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL

EQUIPO: AMASADORA SOTTORIVA SPRINT 50  
CÓDIGO: GA – 54

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
GA-5401	Inspección visual del equipo	10 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
GA-5402	Revisión y limpieza general	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5403	Revisión, lubricación de sistema de transmisión	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5404	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5405	Tomas de lectura voltaje y amperaje (motor)	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5406	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	20 min.	T																											
GA-5407	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T																											
GA-5408	Niveles de aislamiento devanados del motor	30 min.	Cada 1 año y medio al desmontar el motor.																											
GA-5409	Cambio de rodamiento de motor	45 min.	Cada 1 año y medio																											
GA-5410	Sustitución de bandas de transmisión	20 min.	Verificar en la inspección mensual y si se requiere cambiarlo.																											
GA-5411	Sustitución de cadenas de transmisión	50 min.	Verificar en la inspección mensual y si se requiere cambiarlo.																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.**



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

**EQUIPO: BANDA TRANSPORTADORA MOTOVARIO**  
**CÓDIGO: GA – 56**

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
GA-5601	Inspección visual del equipo	15 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
GA-5602	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5603	Revisión, lubricación de sistema de transmisión	35 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5604	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5605	Tomas de lectura voltaje y amperaje (motor)	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5606	Revisión y alineación banda transportadora	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5607	Revisión y ajuste general de tornillería	25 min.	T								T								T								T		
GA-5608	Niveles de aislamiento devanados del motor	25 min.	Cada 1 año y medio al desmontar el motor.																										
GA-5609	Cambio de rodamiento de motor	50 min.	Cada 1 año y medio																										
GA-5610	Cambio de rodamiento de motoreductor	40 min.	Cada 1 año y medio																										
GA-5611	Cambio rodamiento rodillos de banda transp.	60 min.	Cada 1 año y medio																										

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.**



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

**EQUIPO: HORNO ELÉCTRICO HOBART**  
**CÓDIGO: PA – 57**

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
GA-5701	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
GA-5702	Revisión y limpieza general	40 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5703	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5704	Tomas de lectura voltaje y amperaje (motor)	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
GA-5705	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	30 min.	T								T								T								T			
GA-5706	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
GA-5707	Limpieza quemador (resistencia)	30 min.	T								T								T								T			
GA-5708	Niveles de aislamiento devanados del motor	30 min.	Cada 1 año y medio al desmontar el motor.																											
GA-5709	Cambio de rodamiento de motor	40 min.	Cada 1 año y medio																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.**



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: LAMINADORA SUPERMAP  
 CÓDIGO: PA – 59

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
GA-5901	Inspección visual del equipo	10 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
GA-5902	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5903	Revisión, lubricación de sistema de transmisión	35 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5904	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5905	Tomas de lectura voltaje y amperaje (motor)	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5906	Revisión y alineación banda transportadora	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
GA-5907	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	15 min.	T								T								T								T		
GA-5908	Revisión y ajuste general de tornillería	25 min.	T								T								T								T		
GA-5909	Niveles de aislamiento devanados del motor	20 min.	Cada 1 año y medio al desmontar el motor.																										
GA-5910	Cambio de rodamiento de motor	40 min.	Cada 1 año y medio																										
GA-5911	Sustitución de bandas de transmisión	20 min.	Verificar en la inspección mensual y si se requiere cambiarlo.																										

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

OBS.



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: BATIDORA HOBART 600T  
 CÓDIGO: PA – 60

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
PA-6001	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
PA-6002	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PA-6003	Revisión, lubricación de sistema de transmisión	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PA-6004	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PA-6005	Tomas de lectura voltaje y amperaje (motor)	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PA-6006	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	20 min.	T										T															T	
PA-6007	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T										T															T	
PA-6008	Niveles de aislamiento devanados del motor	20 min.	Cada 1 año y medio al desmontar el motor.																										
PA-6009	Cambio de rodamiento de motor	50 min.	Cada 1 año y medio																										
PA-6010	Sustitución de bandas de transmisión	20 min.	Verificar en la inspección mensual y si se requiere cambiarlo.																										

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.** Este programa sirve para el mantenimiento para las tres batidoras ya que se diferencian en su tamaño y potencia.



## PANADERÍA “ARENAS”

### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL

EQUIPO: HORNO MACADAM FALCON1  
CÓDIGO: PR – 68

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52	
PR-6801	Inspección visual del equipo	20 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
PR-6802	Revisión y limpieza general	40 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-6803	Revisión, limpieza y ajuste del sistema eléctrico	25 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-6804	Tomas de lectura voltaje y amperaje (motor)	20 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M			
PR-6805	Retoques con pintura anticorrosivo de partes oxidadas	30 min.	T								T								T								T			
PR-6806	Revisión y ajuste general de tornillería	30 min.	T								T								T								T			
PR-6807	Revisión filtro de combustible	25 min.	T								T								T								T			
PR-6808	Limpieza quemador	30 min.	SM												SM															
PR-6809	Niveles de aislamiento devanados del motor	30 min.	Cada 1 año y medio al desmontar el motor.																											
PR-6810	Cambio de rodamiento de motor	60 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-6811	Cambio de rodamiento de motoreductor	40 min.	Cada 1 año y medio																											
PR-6812	Sustitución cadena de transmisión	25 min.	Verificar en la inspección mensual y si se requiere cambiarlo.																											

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.**





**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: DIVISORA DE PAN DE YUCA  
 CÓDIGO: PR – 69

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
PR-6901	Inspección visual del equipo	15 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
PR-6902	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-6903	Revisión, lubricación de sistema de transmisión	35 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-6904	Revisión y ajuste general de tornillería	25 min.	T									T								T								T	

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.**



**PANADERÍA “ARENAS”**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL**

EQUIPO: DIVISORA DE PAN DE YUCA  
 CÓDIGO: PR – 69

CLAVE	OPERACIÓN	TIEMPO	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	52
PR-6901	Inspección visual del equipo	15 min.	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
PR-6902	Revisión y limpieza general	30 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-6903	Revisión, lubricación de sistema de transmisión	35 min.	M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		M		
PR-6904	Revisión y ajuste general de tornillería	25 min.	T								T								T								T		

S. SEMANAL

M. MENSUAL

T. TRIMESTRAL

SM. SEMESTRAL

A. ANUAL

**OBS.**

# **CAPITULO V**

## **SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE EN MANTENIMIENTO**

### **5.1 INTRODUCCIÓN**

El estudio de la Seguridad Industrial e Higiene se basa en normas y métodos tendientes a garantizar una producción que contemple el mínimo de riesgos tanto del factor humano como en los elementos (equipo, herramientas, instalaciones, etc.).

Por lo tanto es importante la correcta implementación y aplicación de la seguridad industrial e higiene para evitar accidentes en la planta, puesto que éste tipo de traumatismos afectará a la empresa en muchos aspectos, como perder al trabajador y con él su experiencia y la pérdida de tiempo para el cumplimiento de los pedidos.

### **5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Las señales de seguridad e higiene objeto de este capítulo, deben:

- Captar la atención de usuarios y visitantes.
- Conducir a una sola interpretación.
- Ser claras para facilitar su comprensión e interpretación.
- Informar claramente sobre la acción específica a seguir.
- Representar acciones y situaciones que puedan ser reconocidas fácilmente.
- Representar exclusivamente un mensaje directo en cada una.
- Estar libres de todo tipo de propaganda, logotipo o mensajes ajenos al contenido de imagen establecido.

### **5.3 CRITERIOS PARA EL EMPLEO DE LA SEÑALIZACIÓN.**

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar ó guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no se debe considerar como una disposición que reemplace a los reglamentos técnicos y organizativos de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

### **5.4 SEÑALES**

#### **5.4.1. COLORES DE SEGURIDAD**

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. En la tabla 5.1 se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

**Tabla 5.1** Significado de colores

<b>Color</b>	<b>Significado</b>	<b>Indicaciones y precisiones</b>
Rojo.	Señal de prohibición.	Comportamientos peligrosos.
	Peligro - alarma.	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.  Evacuación.
	Material y equipos de lucha contra incendios.	Identificación y localización.
Amarillo o amarillo anaranjado.	Señal de advertencia.	Atención, precaución.  Verificación.
Azul.	Señal de obligación.	Comportamiento o acción específica.  Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
Verde.	Señal de salvamento o de auxilio.	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad.	Vuelta a la normalidad.

El color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad dificulta la percepción de este último. Se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la tabla 5.2.

**Tabla 5.2** Color seguridad vs color contraste

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro.
Azul	Blanco.
Verde	Blanco.

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación, ver tabla 5.3.

**Tabla 5.3** Orden de apreciación de cada color en función del color de fondo

1	NEGRO	sobre	AMARILLO	8	BLANCO	sobre	ROJO
2	VERDE	sobre	BLANCO	9	BLANCO	sobre	VERDE
3	ROJO	sobre	BLANCO	10	BLANCO	sobre	NEGRO
4	AZUL	sobre	BLANCO	11	ROJO	sobre	AMARILLO
5	BLANCO	sobre	AZUL	12	VERDE	sobre	ROJO
6	NEGRO	sobre	BLANCO	13	ROJO	sobre	VERDE
7	AMARILLO	sobre	NEGRO				

Los colores de seguridad son los de uso especial y restringido cuya finalidad es indicar la presencia o ausencia de peligro o bien de una obligación a cumplir.

No todos los colores resultan igualmente válidos para su empleo en seguridad, debido a que ofrecen distinta sensibilidad y el color a utilizar en la señalización debe atraer lo más rápidamente posible la atención de la persona a la que va dirigido.

## **5.4.2 SEÑALES EN FORMA DE PANEL**

### **5.4.2.1 Características intrínsecas**

- La forma y colores de estas señales se definen la tabla 5.4 de éste capítulo en función del tipo de señal de que se trate.
- Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.
- Las señales serán de un material que resista los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

### **5.4.2.2 Requisitos de utilización**

- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

### 5.4.2.3 Tipos de señales

#### 5.4.2.3.1 Señales de advertencia.

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros, figura 5.1



**Figura 5.1** Señales de advertencia

Como excepción, el fondo de la señal sobre «materias nocivas o irritantes» será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.

#### 5.4.2.3.2 Señales de prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal), figura 5.2.





**Figura 5.2** Señales de prohibición

#### 5.4.2.3.3 Señales de obligación

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), figura 5.3.



**Figura 5.3** Señales de obligación

#### 5.4.2.3.4 Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Dentro de los elementos de la seguridad industrial hay uno de capital importancia y es aquel relacionado con los riesgos de incendio. En primer lugar se

recuerda que para que se presente un incendio se debe contar con oxígeno, calor y combustible.

Existen cuatro categorías de incendios, identificados por letras así:

Clase A: producidos a partir de combustibles sólidos.

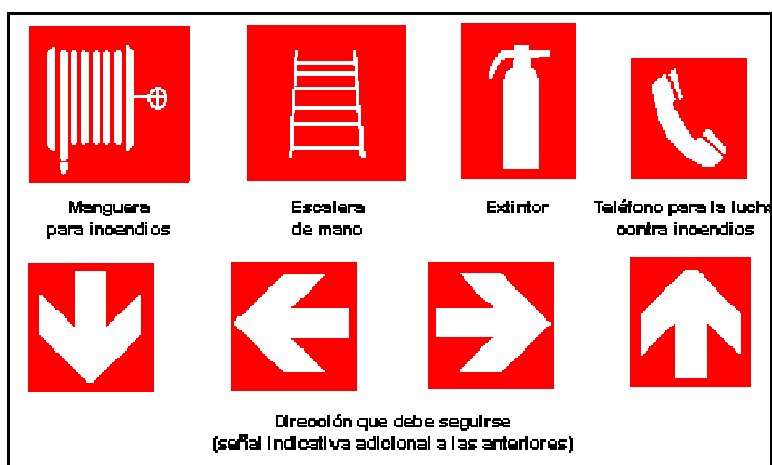
Clase B: producidos a partir de combustibles líquidos.

Clase C: producidos a partir de equipos eléctricos o redes energizadas.

Clase D: producidos por metales como magnesio, titanio, sodio etc.

Para contrarrestar estos tipos de conflagraciones se cuenta con los extintores, que son aparatos portátiles diseñados especialmente para combatir incendios incipientes. Son de tres tipos: enfriantes, de recubrimiento y sofocantes. Los cinco tipos de extintores más usados son, en primer lugar los de agua, otros los de espuma, polvo químico, los de bióxido de carbono y por último el llamado universal. Lo importante es que sean ubicados en un sitio estratégico, pero no en la misma fuente del posible incendio.

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), figura 5.4.



**Figura 5.4** Señales para equipos contra incendios

#### 5.4.2.3.5 Señales de salvamento o socorro.

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), figura 5.5.



**Figura 5.5** Señales de salvamentos

**Tabla 5.4** Relación entre el tipo de señal, su forma geométrica y colores utilizados.

TIPO DE SEÑAL DE SEGURIDAD	FORMA GEOMÉTRICA	COLOR			
		PICTOGRAMA	FONDO	BORDE	BANDA
ADVERTENCIA	TRIANGULAR	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	-
PROHIBICIÓN	REDONDA	NEGRO	BLANCO	ROJO	ROJO
OBLIGACIÓN	REDONDA	BLANCO	AZUL	BLANCO O AZUL	-
LUCHA CONTRA INCENDIOS	RECTANGULAR O CUADRADA	BLANCO	ROJO		
SALVAMENTO O SOCORRO	RECTANGULAR O CUADRADA	BLANCO	VERDE	BLANCO O VERDE	-

### **5.4.3 SEÑALES LUMINOSAS Y ACÚSTICAS**

#### **5.4.3.1 Características y requisitos de las señales luminosas**

- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- La superficie luminosa que emita una señal podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado. En el primer caso, el color deberá ajustarse a lo dispuesto en el punto 5.4.1; en el segundo caso, el pictograma deberá respetar las reglas aplicables a las señales en forma de panel definidas en el punto 5.4.2.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

#### **5.4.3.2 Características y requisitos de uso de las señales acústicas**

- La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.
- Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

#### **5.4.3.3 Disposiciones comunes**

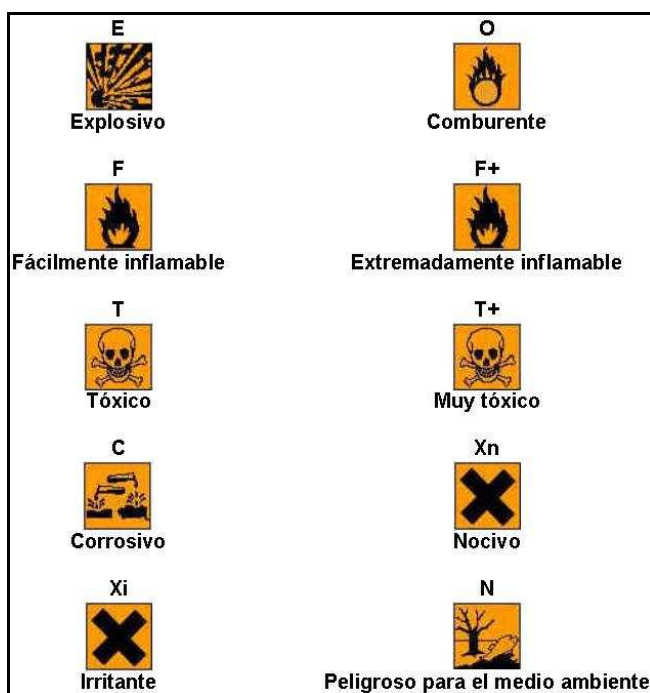
- Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista tal necesidad.
- Al finalizar la emisión de una señal luminosa o acústica se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.
- La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas y acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.
- Las señales luminosas y acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

#### **5.4.4 ETIQUETAS PRODUCTOS PELIGROSOS**

Las etiquetas para la señalización de recipientes y tuberías se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles de los mismos. En el caso de las tuberías, las etiquetas se colocarán a lo largo de la tubería en número suficiente, y siempre que existan puntos de especial riesgo, como válvulas o conexiones, en su proximidad. La señalización deberá permitir identificar eficazmente el fluido que conducen las tuberías vistas, así como el sentido de circulación, figura 5.6.

La etiqueta deberá indicar de manera legible e indeleble las indicaciones:

- Nombre de la sustancia.
- Nombre, dirección completa y número de teléfono del responsable establecido en la UE (Unión Europea).
- Símbolos e indicaciones de peligro, según se indica en la figura 5.6, en negro sobre fondo amarillo anaranjado y que cada símbolo ocupará, por lo menos, 1/10 de la superficie de la etiqueta y en ningún caso será inferior a 1 cm<sup>2</sup>.
- Si una sustancia debe llevar más de un símbolo, la obligación de poner uno de ellos hace facultativa la obligación de utilizar otro.
- Frases tipo relativas a los riesgos específicos (frases R) y a los consejos de prudencia (frases S) y, en aquellas sustancias que lo tengan asignado, número CEE.



**Figura 5.6** Pictogramas e indicaciones de peligro

## 5.5 INDICACIONES EN EL AREA DE TRABAJO

Como se menciona al principio otro de los factores de cuidado es la accidentalidad laboral, que se entiende como el suceso imprevisto y repentino que

sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produzca una lesión orgánica perturbadora, ejemplo de estos son: caídas, golpes, compresiones etc. Se identifica como origen de los accidentes en primer lugar al elemento humano quien por negligencia, por ignorancia, exceso de trabajo, exceso de autoconfianza, falta de interés o desatención, prisa, movimientos innecesarios, mala visión, mala audición, problemas socio económicos etc. Comete errores que ponen en peligro su integridad física.

Otro foco donde se generan los accidentes está definido por las condiciones de trabajo. Iluminación deficiente, mala ventilación, desaseo, falta de orden en el lugar de trabajo etc.

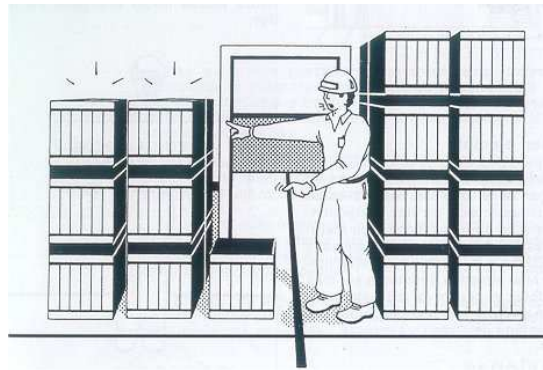
La experiencia ha dado como resultado una lista de las principales acciones personales que causan accidentes.

Usar herramientas y equipos defectuosos.

- Usar el equipo o el material en funciones para lo que no están indicados.
- Limpiar y lubricar equipos en movimiento.
- Usar las manos en lugar de herramientas.
- Omitir el uso de ropa de trabajo, llevar el pelo suelto, mangas largas, relojes, anillos zapatos de tacón alto.
- Adoptar posturas inseguras.
- Colocarse debajo de cargas suspendidas.
- Hacer bromas, reñir, promover resbalones o caídas.
- No inmovilizar los controles eléctricos cuando una maquinaria entra en reparación.
- Hacer inoperantes los dispositivos de seguridad.
- Trabajar a velocidades inseguras.
- Soldar, reparar tanques o recipientes sin tener en cuenta la presencia de vapores y sustancias químicas peligrosas.

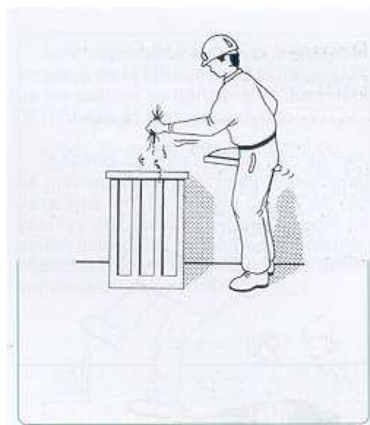
### 5.5.1 Normas de orden y limpieza

- Mantener los pasillos despejados todo el tiempo. Nunca dejar obstáculos sobre los pasillos, ni siquiera por un momento.
- Para el apilamiento de objetos pequeños disponer de recipientes que, además de facilitar el apilamiento, simplifican el manejo de los objetos, figura 5.7.



**Figura 5.7 Orden**

- Tenga cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados.
- Nunca deje desperdicios en el piso o en los pasillos.
- Usar bidones o recipientes para desperdicios distribuidos en la planta para lograr mantener las condiciones de orden y limpieza, figura 5.8.



**Figura 5.8 Limpieza**

- No dejar que los líquidos se derramen o goteen, limpiar rápidamente.

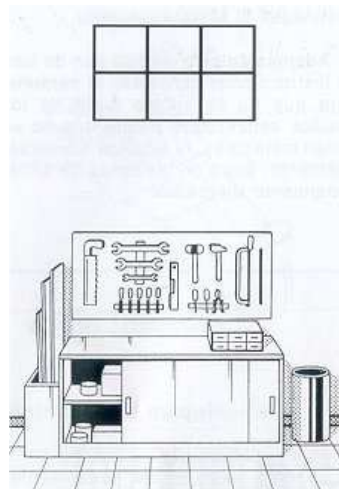


- Utilizar recipientes o bandejas con aserrín colocados en los lugares donde las máquinas o las transmisiones goteen aceite o grasa, para evitar derrames y posibles lesiones provocadas por resbalones o caídas, figura 5.9.



**Figura 5.9** No derramar líquidos

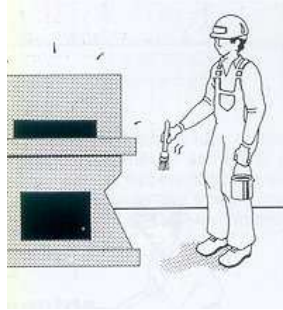
- Asegurar de que no haya cables o alambres tirados en los pisos de los pasillos.
- Prestar atención a las áreas marcadas en las cuales se señalan los equipos contra incendio, salidas de emergencia o de acceso a los paneles de control eléctricos, canillas de seguridad, botiquines, etc. figura 5.10.



**Figura 5.10** Herramienta ordenada

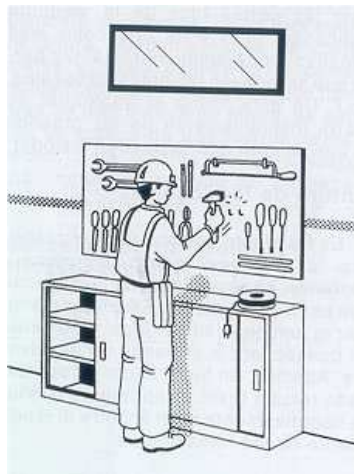
- Mantener limpia toda máquina o puesto de trabajo.
- Nunca colocar partes sobrantes, tuercas, tornillos o herramientas sobre las máquinas o equipos.

- Mantener en buen estado la pintura de la maquinaria. Esto ayuda a conservar el orden de los locales de trabajo, figura 5.11.



**Figura 5.11** Repintar señales

- Obedecer las señales y afiches de seguridad.
- Mantener ordenadas las herramientas en los lugares destinados para ellas.
- Utilizar para ello soportes, estantes, figura 5.12.



**Figura 5.12** Mantener limpia herramientas

### **5.5.2 Equipo de protección personal**

La cabeza es una de las partes del cuerpo que requiere mayor protección. El casco es una protección importante en caso de accidentes, figura 5.13.



**Figura 5.13** Casco

Los dispositivos de protección visual son básicamente cristales que no permiten el paso de radiaciones de onda por un tiempo prolongado, que no perjudiquen a los diferentes componentes del aparato visual humano y objetos punzo penetrantes, desde los tamaños más pequeños, exposiciones a vapores irritantes, rociados de líquidos irritantes, figura 5.14.



**Figura 5.14** Gafas transparentes

De acuerdo al tipo de ruido, los perjudiciales que excedan los niveles aceptables por las normas (85 dB por 8 horas de exposición) requieren realizar disminuciones en la fuente de emisión. Pero a veces esto no es suficiente y se debe acudir a la protección del oído, sea en su parte interna, o directamente en los canales auditivos, figura 5.15.



**Figura 5.15** Orejeras

En algunas operaciones (soldadura, corte con moladora) es necesario proteger la totalidad de la cara y, en algunos casos se requiere esta protección sea fuerte para que los ojos queden salvaguardados del riesgo ocasionado por partículas volantes relativamente pesadas, figura 5.16.



**Figura 5.16** Protector rostro completo

En el caso de la panadería es necesario utilizar protección para las vías respiratorias ya que es posible la existencia de contaminantes atmosféricos que pueden ser peligrosos para la salud de los trabajadores o su vez contaminar el producto, figura 5.17.



**Figura 5.17** Mascarilla

La gran mayoría de los daños en los pies se debe a la caída de objetos pesados. Por lo tanto es necesario utilizar zapatos con punta de acero, figura 5.18.



**Figura 5.18** Botas

Por la aparente vulnerabilidad de los dedos manos y brazos, con frecuencia se deben usar en ellos elementos protectores, figura 5.19.



**Figura 5.19** Guantes

Muchas exposiciones a riesgos exigen la ropa apropiada en lugar de la ordinaria o sobre ésta. Para la selección de esta indumentaria hace falta tener presentes precauciones como: la prenda debe brindar la protección debida contra el riesgo involucrado y no entorpecer los movimientos del trabajador, figura 5.20.



**Figura 5.20** Overol

### **5.5.3 Recomendaciones sobre herramientas manuales.**

Son utilizadas diariamente, en su mayoría por el personal de mantenimiento, es por esto que indican ciertas recomendaciones ya que se piensan que no puede existir ningún peligro y no se las ubica adecuadamente.

El trabajo seguro con herramientas manuales es como en otras actividades una mezcla de sentido común, observación inteligente y procedimientos seguros por lo que se dan algunas recomendaciones generales:

- Las herramientas deben ser fabricados con el material y calidad más adecuados para su uso, de forma suave, sin aristas ni ángulos cortantes.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de trabajo.
- Evitar herramientas que puedan producir chispas en ambientes con materiales inflamables o explosivos.
- Mantener las herramientas en buen estado, inspeccionarlas periódicamente y repararlas o sustituirlas cuando sea necesario.
- Guardar y almacenar las herramientas de manera segura y ordenada (paneles, estantes, cabinas o cajas)
- Utilizar los equipos de protección personal necesarios.

#### **5.5.3.1 Condiciones de seguridad.**

Martillos:

- Cabeza y mangos bien sujetos.
- Buenas condiciones de uso.

Llaves:

- Fijas siempre que sea posible.
- No colocar un tubo para alargar el mango.
- Utilizar llaves de dimensiones adecuadas.
- No rellenar el hueco entre la llave y el tornillo con otra pieza o material.

#### Cinceles:

- No utilizar con cabeza deformada.
- Cincelar en dirección opuesta al cuerpo.
- Mantener el corte en buenas condiciones.
- Utilizar protección ocular.

#### Destornilladores:

- No darles otro uso que no sea el propio.
- Pieza sujeta a un soporte firme, nunca en la otra mano.
- Seleccionar el tamaño adecuado para la operación.

#### Limas:

- No utilizar sin mango.
- No utilizar como palanca.
- Mantener limpia y en buenas condiciones.

#### Hexagonales:

- Utilizar según el tamaño que se requiera.
- No usar como palanca.
- Mantener limpia y en su lugar.

## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **INTRODUCCIÓN**

Cumplidos los objetivos del proyecto, se finaliza con la recopilación de los puntos sobresalientes del desarrollo de los Manuales de Ingeniería de Mantenimiento, y las proyecciones en su utilización.

#### **6.1 CONCLUSIONES**

- El principal objetivo planteado al inicio del proyecto se ha cumplido, ya que al implementar el programa se consigue mayor productividad con el empleo más racional, eficaz y económico de la empresa.
- Con el presente trabajo se pretende aumentar la eficiencia, disminuir el tiempo empleado para una operación encomendada.
- El compromiso del personal de Mantenimiento y de Producción, es esencial para que se tenga un efectivo desarrollo del Programa preventivo de las máquinas.
- El personal de mantenimiento deberá guiarse en el Manual, ya que en él se encuentran definidas sus funciones y responsabilidades.
- Al determinar los repuestos (críticos) de las máquinas se puede adelantar a tener los que serán necesarios antes de la parada del equipo, con lo cual se evita retrasos y tiempos muertos de maquinaria y personal.
- Para el conocimiento de los equipos requiere de información relevante proveniente de proveedores y fabricantes. Los datos adquiridos del equipo a través del tiempo y aquellos obtenidos del personal de mantenimiento también son fuente importante de información que debe recopilarse para analizar y mejorar la calidad de mantenimiento.



- El período en que se realiza una operación de mantenimiento puede estar sujeto a cambios dependiendo de la información que se adquiera con la ayuda del historial de mantenimiento.
- Al realizar una codificación de equipos de acuerdo a las necesidades de la panificadora, ayuda a una adecuada gestión de mantenimiento y crear registro histórico de actividades, recursos, repuestos, costos, etc.
- Debido a que no se contaba con un historial de actividades realizadas, fue necesario realizar un estudio por separado de los sistemas, obtener información de la experiencia del personal de mantenimiento, de libros referentes a Ingeniería de Mantenimiento de elementos y de los manuales para poder obtener frecuencias idóneas para el mantenimiento de cada una de las máquinas.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- Seguir el procedimiento al realizar las operaciones de mantenimiento para evitar cualquier problema durante el proceso.
- Tomar todas las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier tipo de accidente dentro de la planta o en el taller.
- Utilizar el presente manual de mantenimiento para la capacitación de las personas involucradas en la manutención de los equipos, esto ayudara a trabajar según normas y especificaciones definidas para la panificadora.
- Programar los mantenimientos de modo que no afecten la producción, esto se puede realizar los días sábados o domingos y teniendo todos los recursos necesarios para minimizar tiempos de intervenciones.
- Documentar a través de la implementación de órdenes de trabajo las intervenciones que se efectúen a los equipos.

- Mantener en almacén los repuestos recomendados para los diferentes equipos, por si se presenta la necesidad de realizar mantenimiento correctivo por parte del personal de la panificadora.
- Todo el equipo debe ser limpiado diariamente pues así se conserva en buen estado y el trabajo siempre será satisfactorio.
- Recopilar toda la información necesaria en cada mantenimiento de los diferentes equipos, esto ayudara a una mejor planificación futura, esta información deberá ser guardada en formato electrónico e impreso.
- Pintar periódicamente las instalaciones y equipos para protegerlos de sustancias que provoquen su deterioro (oxidación, corrosión, grietas y otros).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS

- LEWITT J. Complete Guide to Preventive and Predictive Maintenance, Industrial Press Inc. 2003.
- KNEZEVIC J., Mantenibilidad, Isdefe, Madrid, 1996.
- GARCÍA P., La esencia del Mantenimiento Productivo Total, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 1998.
- ISHIKAWA KAORU, "Qué es el control de Calidad". Editorial Norma.
- MARKS. Manual del Ingeniero Mecánico. Vol I Mc Graw-Hill, México 1984
- GRIMALDI-SIMONDS. La Seguridad Industrial Su Administración. Alfaomega México 1985.
- D. KEITH DENTON. Seguridad Industrial. Mc Graw-Hill. 1984. México.
- JOHN E. HEINZELMAN. Manual de la administración del mantenimiento. Lineal Publishing Co. FI 1987.
- CRHISTENSEN Claudio. Planificación del mantenimiento. Argentina 2003.
- CATÁLOGO general SKF.
- MORROW C.; Manual De Mantenimiento Industrial; Ed. C.E.C.S.A.
- ROBERT, C. ROSALER. P. E.; Manual De Mantenimiento Industrial; Ed. Mc. Graw Hill
- NEWBROUGH E. T.; Administración Del Mantenimiento Industrial; Ed. Diana
- MANUALES DE LUBRICACION S.A.: PEMEX, MOBIL OIL, TEXACO, SHELL

- VILLANUEVA ENRIQUE; Administración De Mantenimiento; Ed. C.E.C.S.A.
- HARRIS & CREDE; Shock And Vibration Handbook; Ed. Mc. Graw Hill

## **INTERNET**

- <http://www.amtce.com.mx/config>.
- <http://www.mantenimiento/mundial>.
- <http://www.ing.unlp.edu.ar/sispot/libros/le-gro/termogra.htm>,
- [http://www.solomantenimiento.com/m\\_predictivo.htm](http://www.solomantenimiento.com/m_predictivo.htm),
- <http://www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?page=18&categoria=604>,
- [http://www.ultimo\\_mantenim\cadenas\\_europeas\\_del\\_rodillo\\_de\\_la\\_transmisi3n\\_est3andar\\_de\\_10B-1\\_10B-2\\_10B-3\\_10B-4-alibaba\\_com.mht](http://www.ultimo_mantenim\cadenas_europeas_del_rodillo_de_la_transmisi3n_est3andar_de_10B-1_10B-2_10B-3_10B-4-alibaba_com.mht)
- [http://www.ultimo\\_mantenim\Procedimiento\\_de\\_selecci3n\\_ROD.mht](http://www.ultimo_mantenim\Procedimiento_de_selecci3n_ROD.mht)
- [http://www\band\\_transport\mantenimiento\\_de\\_bandas\\_transportadoras.mht](http://www\band_transport\mantenimiento_de_bandas_transportadoras.mht)
- <http://www.mantenimientoplanificado.com>

## **ANEXOS**

**ANEXO A1. MANUALES DE MANTENIMIENTO**

## MANUALES DE MANTENIMIENTO

### INTRODUCCIÓN

Para realizar cualquier tipo de operación de mantenimiento el personal deberá contar con todas las herramientas necesarias y la protección personal así como la vestimenta de trabajo.

Caja de herramientas:

Mecánicas, figura A.1.1:

- Destornillador plano pequeño y mediano.
- Destornillador estrella pequeño y mediano.
- Playo de presión.
- Llaves mixtas de 6 mm a 20 mm., y sus equivalentes en pulgadas.
- Caja de juego de copas de 6mm a 20mm. y sus equivalentes en pulgadas.
- Martillo de acero, combo, martillo de goma.
- Cincel pequeño, mediano.
- Juego de hexagonales milimétricos y sus equivalentes en pulgadas.
- Punta de acero pequeño y mediano.
- Espátula.
- Lubricante – penetrante WD40.

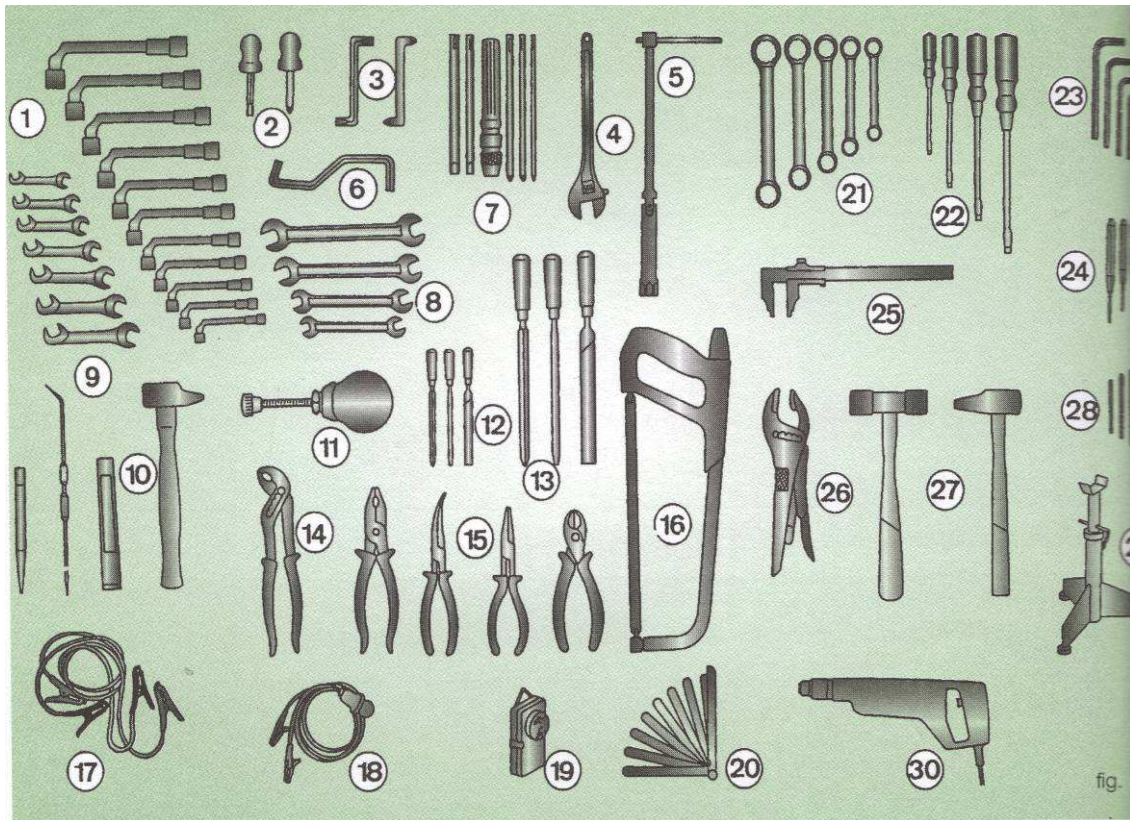
Eléctricas:

- Multímetro.
- Alicata, cortafrío,
- Cuchilla.
- Cinta adhesiva.
- Lagartos.

Vestimenta y protección personal:

- Ropa adecuada de lana (puede ser overol o mandil).

- Zapatos con punta de acero.
- Guantes de aislador térmico, de látex.
- Orejeras.
- Mascarilla de tela y cofia.



**Figura A1.1** Herramientas mecánicas



## **EQUIPO DE REFRIGERACIÓN**

### **CF-01...CF-11**

#### **PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

##### **Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía en el tablero de control.
- Verificar que las puertas están correctamente cerradas.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

##### **Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF en el tablero de control.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

##### **Operaciones Mecánicas:**

Dado que los controles de operación y seguridad, incluyendo la(s) válvula(s) de expansión, son el corazón de la unidad, deben ser revisadas anualmente para asegurar que están bien calibradas y en buen estado de funcionamiento. Como todos los equipos mecánicos y eléctricos, estos controles se desgastan y deben ser revisados periódicamente y reemplazados cuando se determine que no son confiables.

El aceite de la unidad también puede ser probado en este momento. Los resultados del análisis le permitirán saber si el aceite servirá durante el año que comienza. Si existe alguna duda sobre la calidad del aceite, éste debe ser cambiado.

##### **Operaciones Eléctricas:**

El iniciador magnético del motor también debe ser revisado anualmente.

- Los contactos pueden haberse deteriorado como resultado de los ciclos del compresor.
- Todos los terminales de conexión deben ser revisados y apretados, y todos los contactos que presenten perforaciones deben ser cambiados.
- La protección de sobrecarga de la unidad también debe ser revisada para asegurar una calibración adecuada.

**Procedimiento para limpieza de los condensadores y evaporadores:**

El condensador y el evaporador de la unidad debe ser limpiada como mínima una vez al año. Si el condensador está ubicado en una zona con mucho polvo o suciedad, se le deben programar limpiezas más frecuentes. Un condensador limpio previene las altas presiones que pueden acortar la vida útil de la unidad.

- Con la ayuda de las llaves numero 10 desmontar los ventiladores.
- Limpiar mediante aire a presión los condensadores o evaporadores.
- Con una brocha y agua con detergente lavar los condensadores o evaporadores hasta que el espacio entre aletas este completamente sin suciedad.
- Con agua a presión sacar toda la suciedad y detergente del condensador o evaporador.

La unidad pequeña de refrigeración debe estar equipada con un indicador de humedad.

Este dispositivo detectará la presencia de humedad dentro del sistema. Si hay presencia de humedad, deben instalarse o cambiarse los secadores de filtro para eliminar esa humedad. Más importante aún, debe determinarse la fuente de esa humedad y tomar acciones preventivas para corregir esa situación.

**NOTA.-** todos los equipos de refrigeración tienen el mismo principio y las mismas partes por lo que este procedimiento se realiza para todos los equipos de refrigeración de la planta.

**AMASADORA  
SIAM ÚTIL  
PR – 12**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre la amasadora
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Cambio de bandas**

- Girar 90° el recipiente de la amasadora con el fin de poder visualizar el sistema de transmisión que se encuentra debajo del recipiente, figura A.1.2.



**Figura A1.2 Vista bandas**

- Mediante una barra delgada y la llave de boca 32 aflojar tensor de las bandas, figura A.1.3.



**Figura A1.3 Tensor**

- Se recomienda por seguridad atar con una cuerda la estructura (móvil) del motor a la estructura (fija) de la amasadora.
- Retirar las bandas y sustituir una por una desde la que se encuentra en el extremo de la polea, figura A.1.4.



**Figura A1.4 Retirar bandas**

### **Cambio de rodamiento del rotor de la amasadora**

- Luego de retirar las bandas, con la llave 19 retirar la polea del rotor, figura A.1.5.



**Figura A1.5 Perno de polea**

- Con una llave hexagonal 3/8" aflojar la manzana del rotor.
- Con la llave 24 aflojar los 4 pernos que sujetan la manzana al recipiente y retirar el rotor, figura A.1.6.



**Figura A1.6** Manzana rotor

- Con la llave 22 aflojar los pernos que sujetan la manzana al rodete para cambiar rodamientos de la manzana.
- Mediante el hexagonal 5 retirar los 4 pernos y sacar las tapas de la manzana y el eje, figura A.1.7.



**Figura A1.7** Eje de manzana

- Retirar los rodamientos y retenes para sustituir.
- En el montaje seguir el proceso inverso al presente procedimiento.

**AMASADORA SOTTORIVA**  
**VELA 80 / D**  
**PR – 13**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre la amasadora
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Cambio de bandas superiores**

- Retirar la tapa superior con un hexagonal 3/16", figura A.1.8.



**Figura A1.8** Tapa superior

- Mediante dos llaves de boca 17 aflojar tensor de las bandas, figura A.1.9.



**Figura A1.9** Tensor amasadora

- Aflojar 4 pernos que sujetan el motor superior con la estructura, figura A.1.10.



**Figura A1.10** Pernos sujeción

- Desplazar el motor hasta destensar las bandas, retirar las 5 bandas y sustituir, una por una desde la que se encuentra en el extremo de la polea, figura A.1.11.



**Figura A1.11** Bandas

### Cambio de bandas inferiores

- Retirar la tapa lateral con un hexagonal 5/32", figura A.1.12.



**Figura A1.12** Tapa inferior

- Mediante la llave de boca 19 aflojar tensor de de las bandas, figura A.1.13.



**Figura A1.13** Tensor inferior

- Retirar las dos bandas de transmisión, figura A.1.14.



**Figura A1.14** Retiro bandas



- Para sustituir las bandas que acoplan la polea central y la polea del recipiente (olla) de la amasadora destensar al aflojar el perno con una llave 19.
- Retirar las bandas una por una, empezar desde la superior del motoreductor, figura A.1.15.



**Figura A1.15** Bandas de giro de recipiente

#### **Cambio de rodamiento del motor superior**

- Luego de retirar las bandas y los pernos de sujeción, desconectar las conexiones eléctricas (se recomienda señalar los terminales con sus respectivas fases), figura A.1.16.



**Figura A1.16** Conexiones eléctricas

- Con el motor en la mesa de trabajo se procede a desarmar.
- Retirar la tapa de ventilador de refrigeración con un destornillador estrella.
- Con la llave mixta 8 aflojar el ventilador y sacar, figura A.1.17.



**Figura A1.17** Desmontaje tapa y ventilador

- Señalar las posiciones entre las tapas y el estator para al montar acoplar en la misma posición.
- Con un hexagonal 6 mm aflojar y retirar los 4 pernos que inmovilizan a la tapa del estator (lado ventilador), figura A.1.18.



**Figura A1.18** Desmontaje tapa estator

- Mediante un hexagonal 5/32" sacar el prisionero de la polea.
- Con un santiago retirar la polea de transmisión, figura A.1.19.



**Figura A1.19** Retiro polea

- Retirar el eje con los rodamientos; mediante el santiago retirar los rodamientos y sustituir, figura A.1.20.



**Figura A1.20** Retiro de rodamiento

- Antes de realizar el montaje de los rodamientos realizar una limpieza global de las partes y lubricar tanto el rodamiento como el eje.

#### **Cambio de rodamiento del motor inferior**

- Seguir el mismo procedimiento para el desmontaje del motor superior ya que este motor es similar; desmontar del horno mediante una llave mixta N° 10 y luego retirar las conexiones eléctricas (asegurar señalar los conductores con sus respectivas fases).

**DIVISORA DE PISTÓN**  
**RECORD**  
**PR – 17**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

**Puesta en Operación**

- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre el equipo.

**Limpieza y revisión del sistema hidráulico**

- Aflojar pernos (4) con la llave numero 11 y desmontar las tapas.
- Con la ayuda de la racha 13 aflojar las tuercas y desmontar los dados divisores, figura A.1.21.



**Figura A1.21 Dado divisor**

- Con la ayuda de la racha 17 aflojar las tuercas y desmontar el dado divisor, figura A.1.22.



**Figura A1.22** Limpieza de dados

- Realizar una limpieza por todas las partes del equipo.
- Verificar si el visor de la bomba esta con aceite, si no lo está aflojar la tapa y llenar de aceite.
- Realizar el montaje respectivo siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.

## DIVISORA MANUAL

38 M

PR – 18

### PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

#### Puesta en Operación

- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre el equipo.

#### Limpeza y revisión del sistema de transmisión

- Sacar el resorte entre dos personas, figura A.1.23.



**Figura A1.23** Resorte de divisora

- Sacar el pasador utilizando el martillo y el eje, figura A.1.24.



**Figura A1.24** Retiro de pasador

- Aflojar tuercas (4) con la racha número 19, figura A.1.25.



**Figura A1.25 Aflojar tuercas de base**

- Aflojar y desmontar los pernos (4) con la racha numero 17, figura A.1.26.



**Figura A1.26 Aflojar tuercas 17**

- Con ayuda de la hexagonal de 4mm aflojar y desmontar el cabezal divisor, figura A.1.27.



**Figura A1.27 Cabezal divisor**

- Sacar el dado divisor y realizar una limpieza total, figura A.1.28.



**Figura A1.28** Limpieza total

- Realizar el montaje respectivo siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.



**BANDA TRANSPORTADORA  
INTERINOX  
PR – 19**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre el equipo.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF en el tablero de control.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Limpieza, revisión del sistema transmisión.**

- Aflojar los tornillos que sujetan al protector del sistema y del protector del motor mediante llave 13, figura A.1.29.



**Figura A1.29 Protector**

- Verificar el estado de la cadena de transmisión y lubricar al realizar el montaje.

- Quitar el seguro de la cadena y retirar, figura A.1.30.



**Figura A1.30** Cadena de transmisión

- Limpiar el polvo de la harina con una brocha, figura A.1.31.



**Figura A1.31** Limpieza

- Mediante llave 13 aflojar los pernos (4) de sujeción del motoreductor y retirar.
- Retirar las conexiones eléctricas previamente señalando.
- En la mesa de trabajo realizar el desmontaje del motor y reductor para sustituir los rodamientos y revisar las demás partes.

**Cambio de rodamientos en motoreductor, figura A.1.32.**



**Figura A1.32 Motoreductor**

- Señalar y desconectar las conexiones eléctricas del motoreductor.
- Lubricar con WD40 todos los pernos y acoples; además señalar las posiciones en acoples para en el montaje armar de la misma forma.
- Separar el motor del reductor ya que en cada una de ellas hay rodamientos, para ello utilizar llave N° 9 mm; tener cuidado con la chaveta que va alojado en el eje del motor.
- Retirar el perno en el otro extremo del eje con una copa N° 10, aumento y racha; luego con una martillo de goma golpear para sacar el eje hacia el extremo lado de la polea; tener cuidado con la 2da chaveta, figura A.1.33.



**Figura A1.33 Desmontaje de motoreductor**

- Retirar los 4 pernos conjuntamente con la tapa lateral lado de la rueda de la cadena con llave N° 10; vaciar el liquido hidráulico; luego con hexagonal 5 retirar pernos fijan la coraza con la funda del eje, figura A.1.34.



**Figura A1.34** Desmontaje reductor

- Retirar la funda del eje con los rodamientos de la base al golpear suavemente con un martillo de goma, y también de la misma forma en la entenalla y apoyos retirar los dos rodamientos de bolas que va a ser sustituidos.
- Igualmente retirar retenedores de la tapa lado polea (tipo 10\*45\*65) y base de la funda del eje (tipo 10\*45\*65) mediante un punzón y un martillo, figura A.1.35.



**Figura A1.35** Retiro retenedores

- Realizar la limpieza correcta con desengrasante de todas las partes del reductor.
- Realizar el respectivo montaje siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje. Adicionalmente primero colocar los respectivos retenedores en sus posiciones, luego en la funda del eje (o eje hueco) posicionar los rodamientos de bolas, además antes de colocar la tapa lado polea, colocar el líquido hidráulico SAE 80W90 hasta  $\frac{3}{4}$  altura, menos en el interior de la funda donde va alojado el eje; al realizar el montaje comprobar que las piezas giren con facilidad, figura A.1.36.



**Figura A1.36** Líquido hidráulico

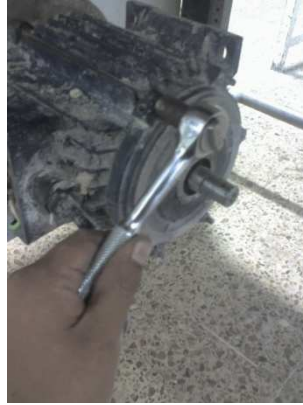
### **Sustitución de los rodamientos del motor**

- Señalar con una punta y martillo las posiciones de acoples antes del desmontaje.
- Retirar la tapa posterior con destornillador estrella y luego el rodete al aflojar el tornillo de sujeción, figura A.1.37.



**Figura A1.37** Desmontaje tapa y ventilador de motor

- Retirar pernos que sujetan las tapas del estator mediante llave N° 8 y desmontar el eje, tener cuidado con el resorte circular situado en la base del estator, figura A.1.38.



**Figura A1.38** desmontaje rotor y estator

- Retirar los rodamientos (tipo 6203) del eje mediante un santiago, figura A.1.39.



**Figura A1.39** Desmontaje rodamientos

- Realizar la limpieza con un desengrasante de todas las piezas, lijar con una lija de grano fino los asientos de los rodamientos.
- Restituir los rodamientos en el eje utilizando apoyo plano para el rodamiento y golpear suavemente con martillo de goma.
- Luego proceder con el montaje de las partes en sentido inverso al desmontaje.

- Terminado el montaje de cada unidad juntar el motor y reductor para realizar una prueba con conexión a fuente eléctrica trifásica (si un polo está conectado a un condensador conectar solo dos polos) para verificar el correcto funcionamiento de las piezas.

#### **Sustitución de los rodamientos de la banda transportadora**

- Aflojar el tensor de la banda mediante la llave 14 y17.
- Retirar las fundas de rodamientos en los dos extremos del eje.
- Retirar el eje por el lado más conveniente y mediante el santiago sacar los rodamientos F 205.
- Repetir los mismos pasos para retirar los rodamientos del eje del otro lado de la banda, figura A.1.40.



**Figura A1.40** Rodamientos de rodillos

## FORMADORA

### FB1

### PR - 21

#### PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:

##### Puesta en Operación

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre la formadora
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

##### Procedimiento de Apagado

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

##### Cambio de bandas

- Retirar la tapa lateral derecha mediante destornillador estrella, figura A.1.41.



**Figura A1.41** Tapa lateral

- Mediante el hexagonal 3/16 aflojar el perno del tensor de la banda, figura A.1.42.





**Figura A1.42 Tensor**

- Girar el motor sobre el otro eje de apoyo y sacar la banda (si es necesario sustituir), figura A.1.43.



**Figura A1.43 Retirar bandas**

### **Cambio de rodamiento del motor.**

- Señalar las respectivas conexiones y desconectarlas, figura A.1.44.



**Figura A1.44 Conexiones eléctricas**

- Con la llave 11 y 13 mm retirar los pernos de sujeción del motor a la estructura, figura A.1.45.



**Figura A1.45** Pernos sujeción del motor

- Llevar el motor a la mesa de trabajo para proceder a desarmar y cambiar los rodamientos.
- Con destornillador retirar tapa posterior y rodete, figura A.1.46.



**Figura A1.46** Tapa posterior y rodete.

- Con el hexagonal 3 mm sacar el prisionero de la polea y luego con santiago retirar la polea, figura A.1.47.



**Figura A1.47** Polea de transmisión.

- Mediante una llave N° 10 mm desmontar las tapas del estator.
- Con el santiago retirar los rodamientos del rotor y sustituir previamente realizando una limpieza con desengrasante y luego lubricar para asegurarse que gire con suavidad, figura A.1.48.



**Figura A1.48** Estator y rotor

- Realizar una limpieza y lubricación general del sistema de transmisión, figura A.1.49.



**Figura A1.49** Sistema de transmisión.

- En el montaje seguir el proceso inverso al presente procedimiento.
- Al terminar el montaje realizar una prueba conectando a la fuente eléctrica para verificar su funcionamiento.

**CROSSANTERA  
TEKNOSERVICE  
PR – 23**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre la croissantera.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Cambio de banda transportadora**

- Retirar la tapa lateral izquierda y derecha mediante destornillador estrella, figura A.1.50.



**Figura A1.50 Tapa lateral**

- Aflojar los tensores exteriores e interiores con llave N° 13 mm y hexagonal 6 mm, figura A.1.51.



**Figura A1.51** Tensores

- Aflojar el tensor de cadena con hexagonal 6 mm, figura A.1.52.



**Figura A1.52** Cadena de transmisión

- Retirar los sujetadores de los rodamientos del eje de transmisión con hexagonal 5 mm y llave 13 mm, figura A.1.53.



**Figura A1.53 Rodamientos**

- Retirar los rodamientos y luego el eje para poder sacar la banda transportadora, figura A.1.54.



**Figura A1.54 Ejes de transmisión de banda**

- Retirar la banda transportadora y si está en mal estado sustituir por otra de las mismas características, figura A.1.55.



**Figura A1.55 Banda transportadora**

- Realizar una limpieza general con desengrasante y volver a lubricar todas las partes de transmisión, figura A.1.56.



**Figura A1.56** Sistema de transmisión

- Realizar el respectivo montaje en orden inverso y realizar una prueba de funcionamiento para descartar algún tipo de falla
- Verificar que los sensores, terminales y actuadores operen correctamente con un multímetro, realizar mediciones de continuidad, corriente y resistencia.

#### **Revisión de caja formadora de la croissantera.**

- Retirar los mandos de control de espesor con hexagonal 3/16" y llave 10 mm y luego las tapas laterales, figura A.1.57.



**Figura A1.57** Mandos y tapas laterales

- Verificar el estado del sistema de transmisión de la formadora (cadena, piñones, catalinas, engranes, etc.); limpiar y volver a lubricar o engrasar, figura A.1.58.



**Figura A1.58** Sistema de transmisión de formadora.

- Del mismo modo se procede a ensamblar y realizar la prueba de diagnóstico.

#### **Cambio de rodamiento de motoreductor.**

- Desconectar las conexiones eléctricas.
- Retirar la cadena de transmisión que acopla piñón de la banda con el piñón del reductor.
- Con llave N° 10 mm y hexagonal 6 mm retirar el motoreductor de la estructura de la croissantera.
- En la mesa de trabajo realizar el desmontaje del motor y luego del reductor con el procedimiento de desarmado de éstas máquinas descritas en las operaciones anteriores de la banda transportadora, figura A.1.59



**Figura A1.59** Motoreductor.

- Después del armado correspondiente realizar la prueba de fallas.



**HORNO GIRATORIO**  
**ZUCHELLI FORNI**  
**PR – 24**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía, combustible y agua.
- Verificar que la puerta este cerrada y asegurada.
- Verificar que la temperatura correcta se muestre en el termoregulador.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF
- Esperar 30 minutos para permitir que el horno y humidificador alcance la temperatura deseada.

**Procedimiento de Apagado**

- Poner el termoregulador en cero y apagar en este orden: cronómetro del horno, succión de vapor y después de 20 a 25 minutos el ventilador de aire reciclado.
- Desconectar o cerrar el suministro de energía, de combustible y agua.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

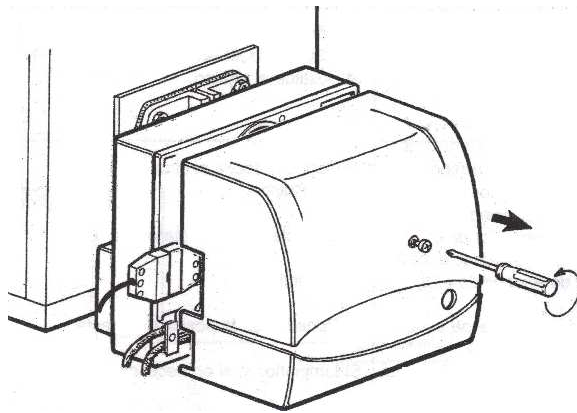
**Mantenimiento del Quemador**

Se debe desmontar del horno por la parte frontal, mediante llave, racha y copa N° 10 y 13 pero antes proceder a desconectar las conexiones eléctricas, retirar la entrada de combustible, de retorno, figura A.1.60.



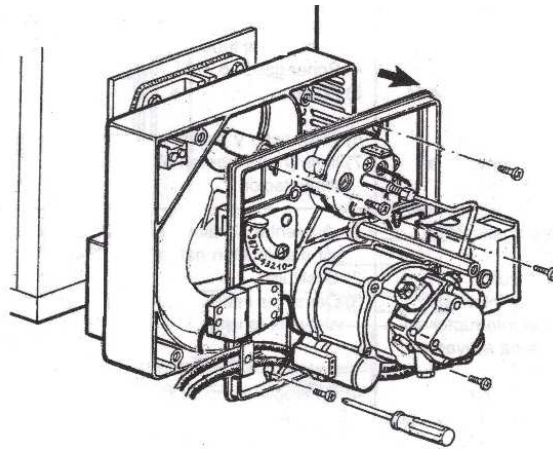
**Figura A1.60** Desmontaje quemador del horno

- Quitar el tornillo de la tapa para acceder a las partes internas del quemador, figura A.1.61.



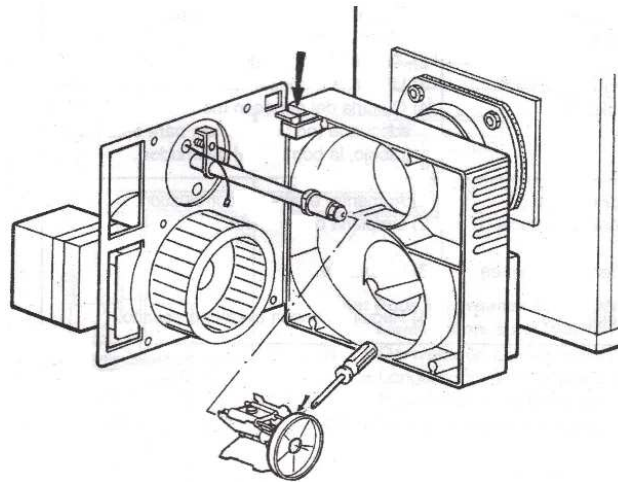
**Figura A1.61** Retiro de tapa protectora

- Destornillar los 4 tornillos de la placa tal y como se indica en, figura A.1.62, para acceder a la boquilla, a los electrodos y al precalentador si lo hubiera.



**Figura A1.62** Retiro de pernos sujeción

- La placa puede enganchar, figura A.1.63:



**Figura A1.63** Placa

- Luego del desmontaje realizar limpieza con desengrasante y líquido detergente para después secarlo y proceder a realizar el montaje.
- Conectar alimentación de combustible y retorno, y también las conexiones eléctricas para realizar la prueba correspondiente.

### Revisión del filtro de combustible

- Desconectar el paso de combustible a la bomba.

- Con llave 19 retirar las mangueras de entrada y retorno de combustible.
- Con ayuda de las llaves 13 y 16 desmontar el filtro y revisar.
- No debe estar sucio si lo está se debe cambiarlo; control de sellos en la entrada de agua del solenoide, no debe hallarse húmedo ni líquido alrededor de este.
- Limpieza de la entrada humidificador y el sumidero.
- Limpieza del humidificador.
- Control del funcionamiento del circuito hidráulico, controlar que no exista fugas de líquido. (máquina debe estar en estado frío), figura A.1.64.



**Figura A1.64** Quemador y filtro de combustible

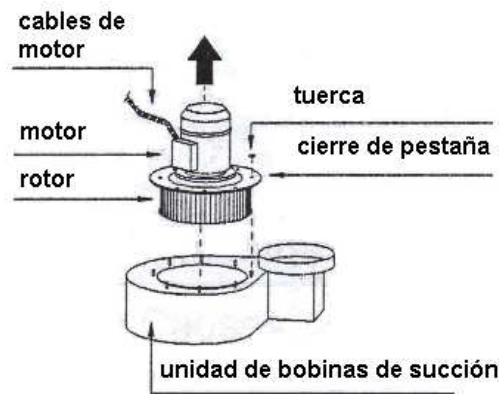
### **Revisión de bandas**

- Control de tensión en las bandas y poleas, si la tensión es la correcta no debe estar ni floja ni ajustada, es posible girar con la mano 90°.
- Lubricación en los rodamientos de poleas y ejes con grasa de alta temperatura, y cojinetes en el soporte del árbol de transmisión.

### **Limpieza de bobinas y rotor de la unidad de succión de gases**

- Retirar los tornillos y sin despegar la cubierta que contiene el alambre eléctrico al motor, operar en la dirección indicada por la flecha.

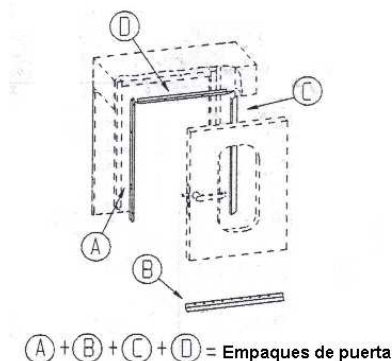
- Quitar la unidad de pestaña de rotor y limpiar las aletas del rotor con un dispositivo de vacío. Usar un cepillo tieso en las partes difíciles.
- Limpiar la espiral con un detergente ordinario para limpieza de utensilios de cocina.
- Luego de la limpieza realizar el montaje de las partes, figura A.1.65.



**Figura A1.65** Unidad de succión de gases

#### **Limpieza de los empaques de la puerta.**

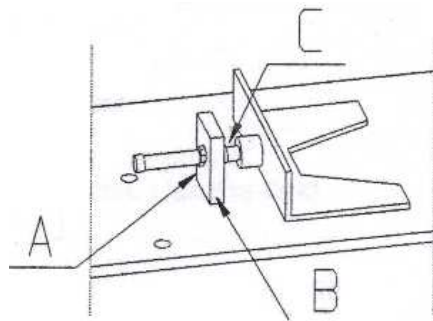
- Desmontar los empaques fijados mediante los tornillos en soporte de la puerta y en la propia puerta.
- Limpiar los empaques y remover cualquier suciedad tanto en el soporte como en la puerta utilizando un detergente.
- Realizar el montaje respectivo, figura A.1.66.



**Figura A1.66** Empaque de puerta

### Cambio de banda en la unidad motriz de carro rotatorio.

- Aflojar los tornillos que sujetan al engranaje.
- Aflojar la tuerca "A" en el bloque "B".
- Girar la contratuerca en sentido contrario a las agujas del reloj para reducir la distancia entre las poleas.
- Reemplazar la correa defectuosa.
- Ajustar la contratuerca tensando la banda.
- Apretar los tornillos de fijación, figura A.1.67.



**Figura A1.67** tornillos de fijación

### Cambio de rodamientos en motoreductor de la unidad motriz de carro rotatorio, figura A.1.68:



**Figura A1.68** Motoreductor

- Señalar y desconectar las conexiones eléctricas del motoreductor.
- Retirar la banda y destensar como se indica en la operación de cambio de banda.

- Retirar el motoreductor que se encuentra en la parte superior del horno, aflojando los 4 pernos de sujeción mediante la llave N°13, figura A.1.69.



**Figura A1.69** Desmontaje motoreductor

- Con el motoreductor en una mesa de trabajo, lubricar con WD40 todos los pernos y acoples; además señalar las posiciones en acoples para en el montaje armar de la misma forma,
- Separar el motor del reductor ya que en cada una de ellas hay rodamientos, para ello utilizamos llave mixta N° 13; tener cuidado con la chaveta que va alojado en el eje del motor.
- En el reductor, retirar el perno que fija a la polea con la llave N° 13, de esa manera también retirar la polea con un santiago, tener cuidado con la chaveta que va alojado en el extremo del eje, figura A.1.70.



**Figura A1.70** Desmontaje reductor

- Retirar el perno en el otro extremo del eje con una copa N° 13, aumento y racha; luego con una martillo de goma golpear para sacar el eje hacia el extremo lado de la polea; tener cuidado con la 2da chaveta, figura A.1.71.



**Figura A1.71** Desmontaje eje y fundas de reductor

- Retirar los 4 pernos conjuntamente con la tapa lateral lado de la polea con llave N° 10; vaciar el liquido hidráulico; luego con hexagonal 5 retirar pernos fijan la coraza con la funda del eje, figura A.1.72.



**Figura A1.72** Desmontaje tapas reductor

- Retirar la funda del eje con los rodamientos de la base golpeando suavemente con un martillo de goma, y también de la misma forma en la entenalla y apoyos, retirar los dos rodamientos de bolas (tipo 51104) que serán sustituidos.
- Igualmente retirar retenedores de la tapa lado polea (tipo 30\*47\*7), base de la funda del eje (tipo 28\*43\*7) y de la base que va sujetado al motor eléctrico (tipo 20\*30\*7) mediante un punzón y un martillo, figura A.1.73.



**Figura A1.73** Retiro retenedor



- Realizar la limpieza correcta con desengrasante de todas las partes del reductor.
- Realizar el respectivo montaje siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje. Adicionalmente primero colocar los respectivos retenedores en sus posiciones, luego en la funda del eje (o eje hueco) posicionar los rodamientos de bolas, además antes de colocar la tapa lado polea colocar el líquido hidráulico SAE 80W90 hasta  $\frac{3}{4}$  altura, menos en el interior de la funda donde va alojado el eje; al realizar el montaje comprobar que las piezas giren con facilidad, figura A.1.74.



**Figura A1.74 Montaje reductor**

**Para restituir los rodamientos del motor del reductor procedemos con los siguientes pasos:**

- Señalar con una punta y martillo las posiciones de acoples antes del desmontaje.
- Retirar la tapa posterior con destornillador estrella y luego el rodete al aflojar el tornillo de sujeción, figura A.1.75.



**Figura A1.75 Desmontaje motor**

- Retirar pernos que sujetan las tapas del estator mediante llave N° 8 y desmontar el eje, tener cuidado con el resorte circular situado en la base del estator, figura A.1.76.



**Figura A1.76** Desmontaje rotor y estator

- Retirar los rodamientos (tipo 6202) del eje mediante un santiago, figura A.1.77.



**Figura A1.77** Retiro de rodamientos

- Realizar la limpieza con un desengrasante de todas las piezas, lijar con una lija de grano fino los asientos de los rodamientos.
- Restituir los rodamientos en el eje utilizando apoyo plano para el rodamiento y golpear suavemente con martillo de goma.
- Luego proceder con el montaje de las partes en sentido inverso al desmontaje.
- Terminado el montaje de cada unidad juntar el motor y reductor para realizar una prueba con conexión a fuente eléctrica trifásica (si un polo está conectado a un condensador conectar solo dos polos) para verificar el correcto funcionamiento de las piezas.

**Cambio de rodamientos en motor de succión de gases (extractor):**

- Señalar y desconectar las conexiones eléctricas.
- Retirar el motor extractor de la parte superior del horno mediante una llave N° 13 aflojando los pernos de sujeción, figura A.1.78.



**Figura A1.78** Desmontaje motor succión gases

- En la mesa de trabajo señalar las posiciones de las partes y lubricar todos los pernos con el penetrante WD40 para luego con un hexagonal N° 3 mm retirar el prisionero y luego retirar el rodete aflojando el perno con llave N° 14, figura A.1.79.



**Figura A1.79** Retiro de rodete extractor

- De la misma forma con que se realiza el desmontaje al motor del reductor se sigue el procedimiento.
- Retirar la tapa con el rodete de ventilación del motor, luego desmontar estator mediante llave N° 8, figura A.1.80.



**Figura A1.80** Desmontaje motor

- Retirar los rodamientos (tipo 6201) del rotor mediante el santiago.
- Realizar la limpieza con desengrasante todas las piezas y lijado de los muñones donde van alojados los rodamientos.
- Realizar el montaje respectivo, primero posicionar los nuevos rodamientos con ayuda de lubricante WD40 para que ingrese con facilidad y después seguir los pasos en orden inverso al desmontaje.
- Con el motoextractor completo realizar la conexión trifásica de prueba para verificar si los rodamientos funcionen correctamente.

**Cambio de rodamientos en motor de propulsión de aire al quemador:**

- Señalar y desconectar las conexiones eléctricas.
- Retirar el motor extractor de la parte frontal del horno mediante una llave Nº 13 aflojando los pernos de sujeción, figura A.1.81.



**Figura A1.81** Retiro de soplador

- En la mesa de trabajo señalar las posiciones de las partes y lubricar todos los pernos con el penetrante WD40 para luego con un hexagonal N° 4 retirar el prisionero y luego retirar el rodete al aflojar el perno con racha, aumento y copa N° 13, con la misma hexagonal retirar el prisionero del rodete intermedio y luego este rodete con su carcasa de protección, figura A.1.82.



**Figura A1.82** Desmontaje de rodete soplador

- Retirar la tapa con el rodete de ventilación del motor con destornillador estrella y racha N° 8, luego desmontar estator mediante llave N° 8
- Retirar los rodamientos (tipo 6203) del rotor mediante el santiago.
- Realizar la limpieza con desengrasante todas las piezas y lijado de los muñones donde van alojados los rodamientos.
- Realizar el montaje respectivo, primero posicionando los nuevos rodamientos con ayuda de lubricante WD40 para que ingrese con facilidad y después siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.
- Con el motopropulsor completo realizar la conexión trifásica de prueba para verificar si los rodamientos trabajen correctamente.

**HORNO DE PISOS  
VULCANO  
PR – 25**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía y combustible.
- Verificar que la temperatura correcta se muestre en el termoregulador.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF
- Esperar 60 minutos para permitir que el horno alcance la temperatura adecuada.

**Procedimiento de Apagado**

- Desconectar o cerrar el suministro de energía en el tablero de control, de combustible y agua mediante sus respectivas válvulas.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

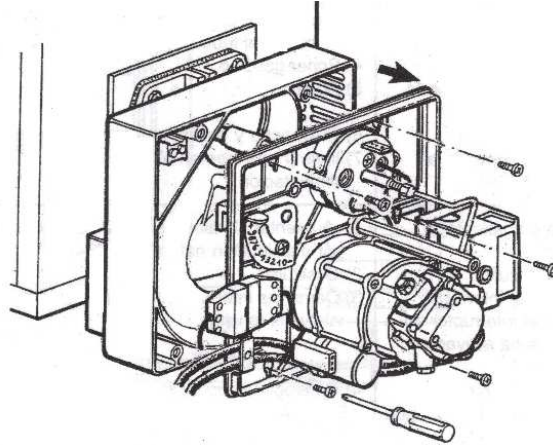
**Revisión del quemador**

Se debe desmontar del horno que se encuentra en la parte posterior, mediante llave, racha y copa N° 10 y 13 pero antes se procede a desconectar las conexiones eléctricas, retirar la entrada de combustible, de retorno, figura A.1.83.



**Figura A1.83 Quemador**

- Destornillar los 4 tornillos de la placa tal y como se indica, para acceder a la boquilla, a los electrodos y al precalentador, figura A.1.84.



**Figura A1.84** Retiro de pernos de sujeción

- Luego del desmontaje realizar limpieza con desengrasante y líquido detergente para después secarlo y proceder a realizar el montaje.
- Conectar alimentación de combustible y retorno, y conexiones eléctricas para realizar la prueba correspondiente.

#### **Revisión del filtro de combustible**

- Desconectar el paso de combustible a la bomba.
- Con llave 19 retirar las mangueras de entrada y retorno de combustible.
- Con ayuda de las llaves 13 y 16 desmontar el filtro y revisar.
- No debe estar sucio si lo está se debe cambiar; no lavar para volver a poner. Debe ser sustituido cada 6 meses.

#### **Revisión de bandas de transmisión**

- Control de tensión en las bandas y poleas, si la tensión es la correcta no debe estar ni floja ni ajustada, es posible girar con la mano 90°.
- Lubricación de los rodamientos del eje de poleas de transmisión con grasa de alta temperatura.

### **Limpieza de bobinas y rotor de la unidad de succión de gases.**

- Retirar los tornillos que fijan a la cabina en la parte superior.
- Limpiar las aletas del rotor con un dispositivo de vacío. Usar un cepillo tieso en las partes difíciles.
- Limpiar la espiral con un detergente ordinario para limpieza de utensilios de cocina.
- Luego de la limpieza proceder al montaje de las partes, figura A.1.85.



**Figura A1.85** Unidad de succión de gases

### **Cambio de banda en la unidad motriz.**

- Aflojar el perno tensor que sujeta a la estructura mediante llave 24, figura A.1.86.



**Figura A1.86** Tensor



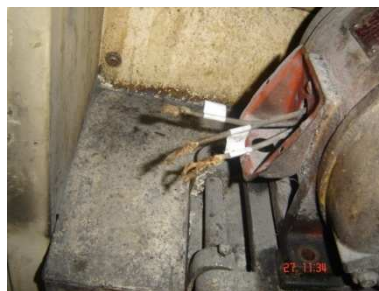
- Reemplazar la o las bandas defectuosas.
- Apretar los tornillos de fijación, figura A.1.87.



**Figura A1.87** Sistema de transmisión

**Sustitución de los rodamientos del sistema motriz:**

- Retirar las conexiones eléctricas, figura A.1.88.



**Figura A1.88** Conexiones eléctricas

- Con llave 17 aflojar pernos (4) y retirar motor, figura A.1.89.



**Figura A1.89** Pernos sujeción

- Señalar con una punta y martillo las posiciones de acoples antes del desmontaje.
- Retirar prisionero con hexagonal de 3mm y con santiago de 2 patas sacar polea de 4 ranuras, tener cuidado con la chaveta, figura A.1.90.



**Figura A1.90** Polea

- Retirar pernos que sujetan las tapas del estator mediante llave 11 mm y desmontar el eje.
- Retirar los rodamientos (tipo 6203-2RS y 6206 lado polea) del eje mediante un santiago, figura A.1.91.



**Figura A1.91** Estator y rotor

- Realizar la limpieza con un desengrasante de todas las piezas, lijar con una lija de grano fino los asientos de los rodamientos, figura A.1.92.



**Figura A1.92** Limpieza con W40

- Restituir los rodamientos en el eje utilizando apoyo plano para el rodamiento y golpear suavemente con martillo de goma.
- Luego proceder con el montaje de las partes en sentido inverso al desmontaje.
- Terminado el montaje realizar una prueba con conexión a fuente eléctrica trifásica (si un polo está conectado a un condensador conectar solo dos polos) para verificar el correcto funcionamiento de las piezas.

**Cambio de rodamientos en motor de succión de gases (extractor):**

- Señalar y desconectar las conexiones eléctricas.
- Retirar el motor extractor de la parte superior del horno mediante una llave Nº 13 aflojando los pernos de sujeción, figura A.1.93.



**Figura A1.93** Desmontaje de la parte superior del horno

- Retirar con llave 11 la estructura de acople al horno, figura A.1.94.



**Figura A1.94** Desmontaje de estructura de acople

- En la mesa de trabajo señalar las posiciones de las partes y lubricar todos los pernos con el penetrante WD40 para luego con un hexagonal N° 3 retirar el prisionero y luego retirar el rodete aflojando el perno con llave N° 14, figura A.1.95.



**Figura A1.95** Desmontaje de rodete

- De la misma forma con que se realiza el desmontaje al motor del reductor se sigue el procedimiento.
- Retirar la tapa con el rodete de ventilación del motor, luego desmontar estator mediante llave N° 8, figura A.1.96.



**Figura A1.96** Desmontaje de motor

- Retirar los rodamientos (tipo 6201) del rotor mediante el santiago.
- Realizar la limpieza con desengrasante todas las piezas y lijado de los muñones donde van alojados los rodamientos.
- Realizar el montaje respectivo, primero posicionando los nuevos rodamientos con ayuda de lubricante WD40 para que ingrese con facilidad y después seguir los pasos en orden inverso al desmontaje.
- Con el motoextractor completo realizar la conexión trifásica de prueba para verificar si los rodamientos funcionen correctamente.

**MOLINO DE PAN**  
**PR - 26**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que estén correctamente colocados las protecciones.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF.

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Cambio de rodamientos del motor por medio del procedimiento siguiente:**

- Establecer un espacio adecuado para realizar la operación.
- Con ayuda de un martillo de goma retirar la tolva, figura A.1.97.



**Figura A1.97** Tolva de alimentación

- Con una llave N° 17 aflojar el perno y retirar la cuchilla, tener cuidado con la chaveta que se encuentra alojado en el eje, figura A.1.98.



**Figura A1.98 Cuchilla**

- Con una llave N° 10 aflojar los pernos que fijan las placas laterales inferiores que protegen al motor.
- Con dos llaves N° 17 aflojar cuatro pernos, cuidadosamente colocar el motor sobre el piso para señalar y desconectar las conexiones eléctricas, figura A.1.99.



**Figura A1.99 Motor**

- Con el motor sobre la mesa de trabajo proceder a desmontar el motor, con un destornillador estrella aflojar cuatro tornillos que fijan la tapa del rodete de ventilación y luego retirar también el rodete, figura A.1.100.



**Figura A1.100** Desmontaje tapa y ventilador de motor

- Con una llave N° 13 retirar los pernos para desmontar la tapa superior del estator, figura A.1.101.



**Figura A1.101** Desmontaje tapa de estator

- El siguiente paso es retirar el rotor del estator, verificar las condiciones de los rodamientos (62062), retirar éstos mediante el santiago para luego reemplazar, figura A.1.102.



**Figura A1.102** Desmontaje rotor



- Realizar una limpieza total con desengrasante a excepción del cuerpo del rotor y estator imantados.
- Lubricar los asientos de los rodamientos en el eje del rotor.
- Colocar los rodamientos y realizar el respectivo montaje para lo cual seguir los pasos inversos al desmontaje.
- Verificar todos los pernos que se encuentren debidamente ajustados y conectar a la fuente de energía para realizar una prueba y visualizar que tenga giro con dirección de la cuchilla afilada, para invertir el giro se puede cambiar las conexiones entre dos fases, figura A.1.103.



**Figura A1.103 Molino**

**CORTADORA DE PAN  
OLIVER  
PR – 27**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que la luz roja de parada que se encuentra en el caja de control.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF
- Asegurar que se encuentre sobre una superficie plana para evitar vibraciones excesivas.

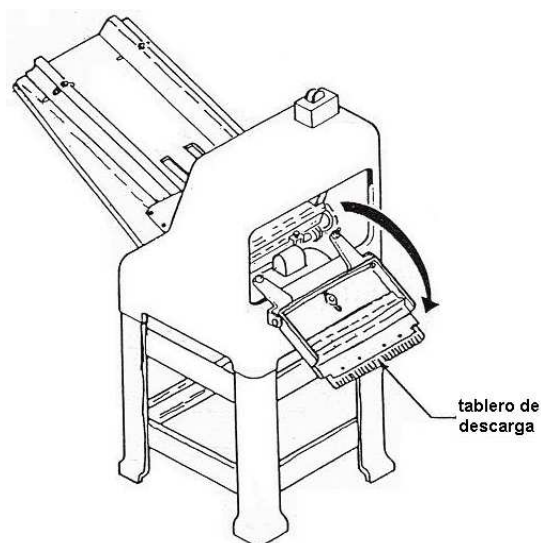
**Procedimiento de Apagado**

- Verificar que no se encuentren productos que se estén maquinando.
- Apagar mediante el interruptor ON - OFF
- Desconectar o cerrar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

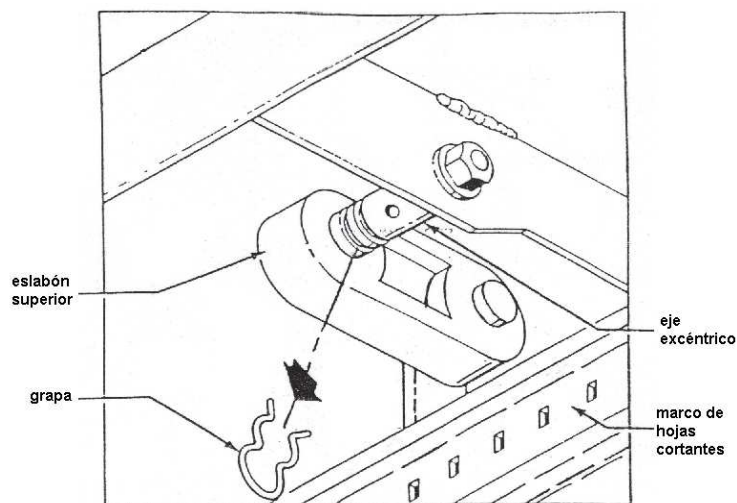
**Revisión cuchillas**

- Retirar el marco de hojas cortantes desde el lado de descarga de alimentación gravitatoria o alimentada mediante fuerza motriz, figura A.1.104.



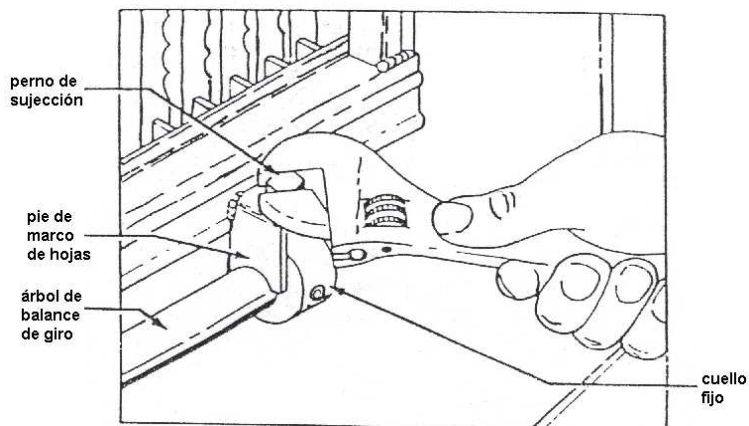
**Figura A1.104** Tablero de descarga

- Retirar la grapa del eje excéntrico y hacer resbalar el eslabón superior hacia el eje excéntrico que abraza a la estructura, figura A.1.105.



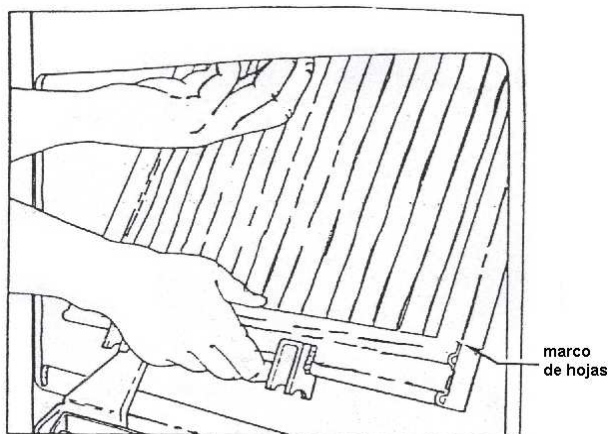
**Figura A1.105** Grapa excéntrica

- Utilizar llave de pico o N° 14 para aflojar y retirar los dos pernos que enlaza el marco de hojas con el árbol de giro, figura A.1.106.



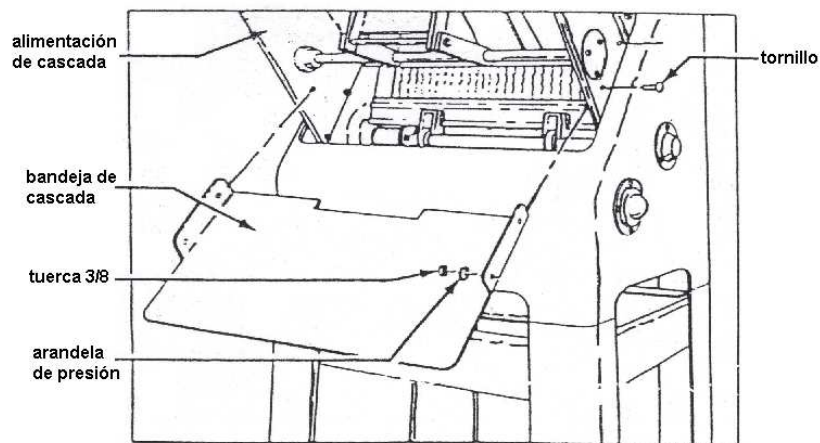
**Figura A1.106** Desmontaje de marco

- Retire el marco frontal de hojas cortantes, tener cuidado con la hojas ya que son bien afilados, figura A.1.107.



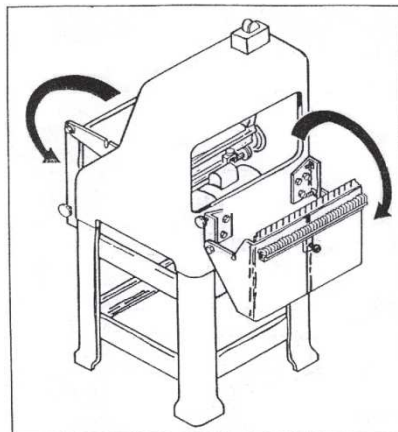
**Figura A1.107** Marco de hojas

- Con la ayuda de un destornillador y una llave N° 3/8, retirar los cuatro tornillos y tuercas que fijan a la bandeja de cascada, esto permite el acceso a retirar los pernos que fijan a los árboles, figura A.1.108.



**Figura A1.108** Bandeja de cascada

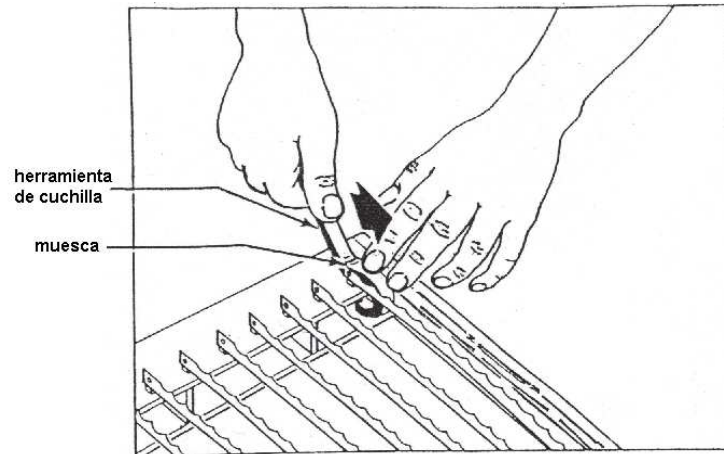
- Girar los tableros de alimentación y descarga, luego seguir los procedimientos anteriores para retirar el marco posterior de hojas cortantes, figura A.1.109.



**Figura A1.109** Tableros de alimentación

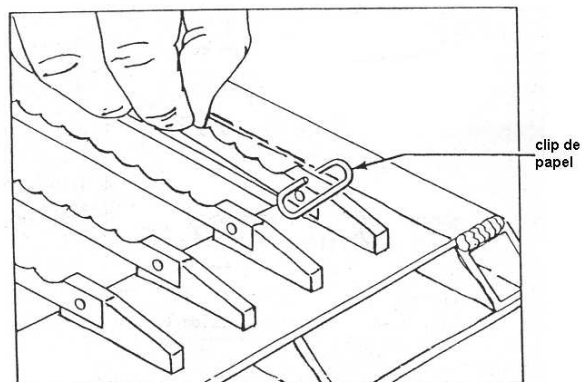
### **Sustitución de hojas cortantes.**

- Para sustituir una o varias hojas que se encuentren en mal estado, se debe utilizar una herramienta especial que permite remover las cuchillas como se muestra en la figura siguiente, debe ser realizado esta operación con mucho cuidado ya que las cuchillas son sumamente cortantes, figura A.1.110.



**Figura A1.110** Desmontaje de cuchillas

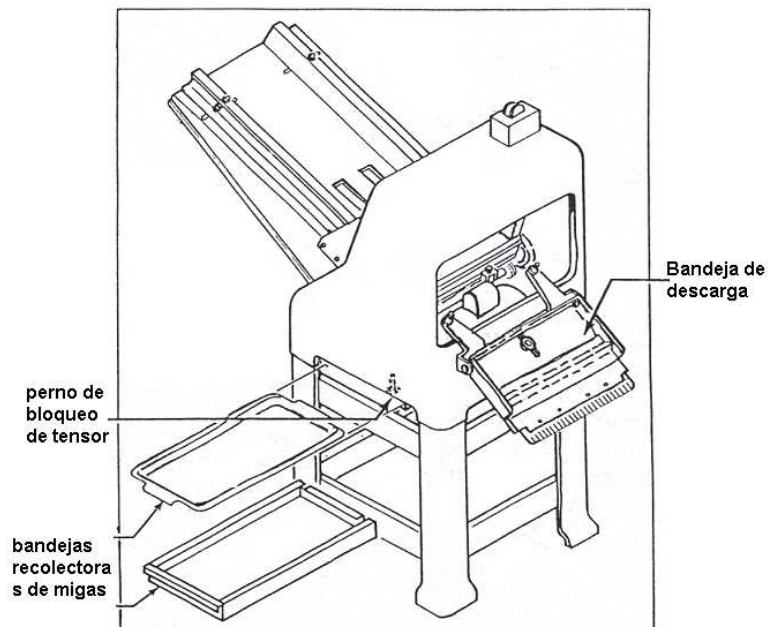
- Para la instalación de las hojas, un clip de papel puede ser utilizado para sostener la hoja en la posición correcta mientras se colocan las demás hojas. Es recomendable la sustitución total de las hojas si están deterioradas, remover desde el centro hacia los extremos y al instalar hacerlo alternadamente desde los extremos hacia el centro; además retirar una hoja a la vez, nunca coloque el marco de cuchillas sobre el rebanador antes de que las hojas se encuentren instaladas, figura A.1.111.



**Figura A1.111** Cuchillas

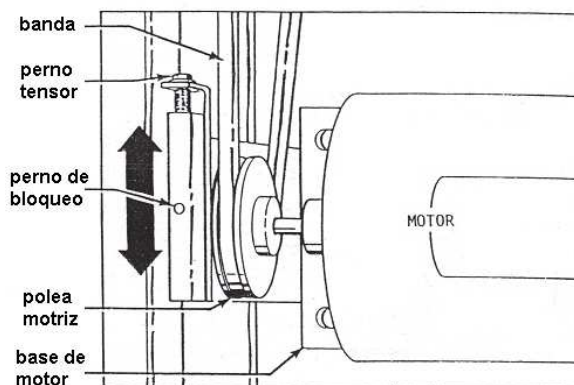
#### **Sustitución banda de transmisión.**

- Para retirar la banda se procede primero a retirar la bandeja de descarga y bandeja recogedora de migas, al remover el perno sujetador, figura A.1.112.



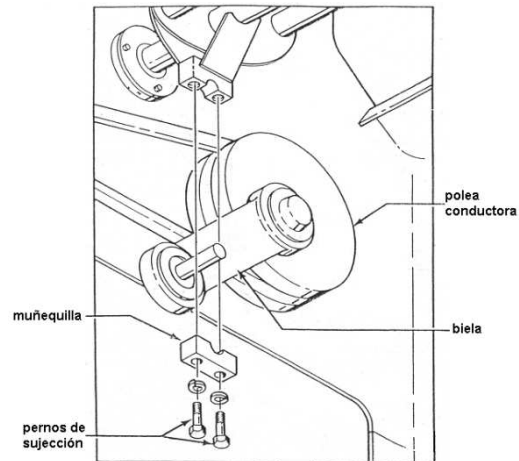
**Figura A1.112 Bandejas**

- Aflojar el perno de bloqueo del tensor y luego el tensor mediante llave N° 13, figura A.1.113.



**Figura A1.113 Perno tensor**

- Retire los dos pernos que sujetan la biela con el árbol de transmisión del marco de cuchillas mediante llave N° 11, figura A.1.114.



**Figura A1.114 Transmisión**

- Remover la banda (tipo 11A0865C / 15340) de las poleas que enlazan la polea motriz con la conductora; verificar su estado y sustituir.
- Luego realizar la limpieza de las partes y al realizar el montaje de la banda seguir el proceso en sentido inverso al desmontaje, sin olvidar de tensar la banda que permita una deflexión de 3/8 de pulgada.

**Cambio de rodamientos del motor:**

- Establecer un espacio adecuado para realizar la operación.
- Retirar la tapa con el rodete de ventilación del motor con destornillador, luego con hexagonal 5/32 retirar prisionero de polea para retirar la polea mediante el santiago.
- Retirar los pernos que sujetan las tapas del estator con llave N° 8 y sacar el eje del rotor, figura A.1.115.



**Figura A1.115a Desmontaje motor**





**Figura A1.115b** Desmontar rotor

- Retirar los rodamientos (tipo 6203) del rotor mediante el santiago, figura A.1.116.



**Figura A1.116** Desmontaje de rodamientos

- Realizar la limpieza con desengrasante todas las piezas y lijado de los muñones donde van alojados los rodamientos.
- Realizar el montaje respectivo, primero posicionando los nuevos rodamientos con ayuda de lubricante WD40 para que ingrese con facilidad y después siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.
- Con el motor completo realizar la conexión trifásica de prueba para verificar si los rodamientos funcionen correctamente.
- Posterior a la limpieza proceder con el montaje de las partes de la cortadora en sentido contrario al desmontaje lubricando las partes móviles; al finalizar la operación conectar a fuente eléctrica y poner en operación para verificar el correcto funcionamiento de todos elementos.

**SELLADORA  
ELEKTRO DE PEDAL  
DE – 37**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que estén correctamente colocados las protecciones.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF.
- Regular la temperatura de trabajo.
- Esperar 5 minutos para permitir que las resistencias de sellado alcance la temperatura deseada.

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Cambio de resistencias y teflón de alta temperatura**

- Retirar sujetador frontal mediante una llave N° 8 y luego el sujetador posterior mediante una tuerca de mariposa, figura A.1.117.



**Figura A1.117** Desmontaje sujetador

- Retirar teflón térmico conjuntamente con cinta adhesiva térmica, figura A.1.118.



**Figura A1.118** Teflón térmico

- Desmontar la palanca de pedal y abatir hacia atrás la mordaza superior y luego retirar la resistencia aflojando los tornillos de fijación con llave 10, figura A.1.119.



**Figura A1.119a** Desmontaje de Sistema de pedal



**Figura A1.119b** Resistencia eléctrica

- Realizar limpieza exterior total y retirar restos de carbonillos en el área de la resistencia.

- Realizar el respectivo ensamble siguiendo los pasos inversos al desmontaje, figura A.1.120.



**Figura A1.120** Ensamble

- Luego del armado verificar mediante el multímetro que no haya continuidad entre la resistencia y la estructura para evitar cortocircuito en la selladora.
- Realizar una prueba en condiciones de trabajo para comprobar que no haya averías, figura A.1.121.



**Figura A1.121** Prueba de sellado

**BATIDORA  
HOBART M 802  
GA – 38**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Regular la velocidad de trabajo
- Encender mediante el interruptor ON – OFF.

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Limpieza y revisión del sistema de transmisión.**

- Con la ayuda de un destornillador retirar la tapa superior, figura A.1.122.



**Figura A1.122** Desmontaje tapa superior

- Revisar tensión en las bandas, figura A.1.123.



**Figura A1.123** Bandas de transmisión.

- Realizar una limpieza y lubricar o engrasar las partes móviles, figura A.1.124.



**Figura A1.124** Sistema de transmisión

- Verificar el nivel de lubricante, reponer hasta el nivel correcto (Full); dependiendo del programa de mantenimiento deberá ser cambiado tanto en la caja de transmisión como en el rotor de batidora, figura A.1.125.



**Figura A1.125a** Tornillo de descarga de aceite de caja de transmisión



**Figura A1.125b** Tornillo de descarga de aceite de rotor de batidora

**NOTA.-** todas las batidoras tienen el mismo principio, mecanismo y las mismas partes por lo que este procedimiento se realiza para las 4 batidoras; dos de éstas en lugar de aceite de lubricación utiliza grasa.

## FORMADORA DE RODILLO

### GA – 39

#### PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:

##### Puesta en Operación

- Conectar el suministro de energía.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF.

##### Procedimiento de Apagado

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

##### Limpieza y revisión del sistema de transmisión.

- Con la ayuda de la hexagonal de 8mm aflojar tornillos (2) y desmontar, figura A.1.126.



**Figura A1.126** Desmontaje de tolva

- Aflojar pernos con la hexagonal de 6mm y desmontar las tapas, figura A.1.127.





**Figura A1.127** Desmontaje tapas.

- Limpiar el mecanismo de cadenas y engrasar, figura A.1.128.



**Figura A1.128** Sistema de transmisión

- Aflojar manualmente la tuerca y sacar el eje, figura A.1.129.



**Figura A1.129** Tuerca de eje

- Desmontar el barril formador y limpiar, figura A.1.130.



**Figura A1.130** Barril formador

- Limpiar el mecanismo de engranes y engrasar, figura A.1.131.



**Figura A1.131** Mecanismo de engranes

- Aflojar los tensores y limpiar la banda, figura A.1.132.



**Figura A1.132** Tensores

- Realizar el montaje respectivo siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.

**FORMADORA DE EXTRUSIÓN  
RNK DROPINA  
GA – 40**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF.

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Limpeza y revisión del sistema de transmisión.**

- Aflojar la tuerca manualmente, figura A.1.133.



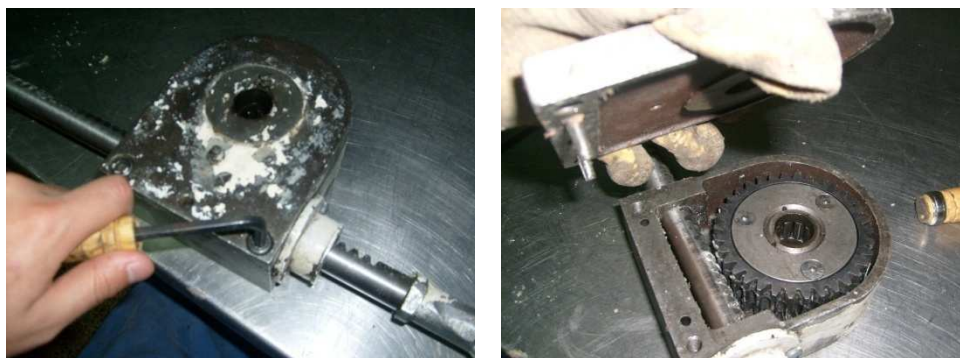
**Figura A1.133 Reguladores**

- Desmontar el sistema, figura A.1.134.



**Figura A1.134** sistema de transmisión

- Con la ayuda de la hexagonal de 6mm aflojar los dos tornillos y desmontar la tapa, figura A.1.135.



**Figura A1.135** Sistema sin fin

- Con la ayuda de la hexagonal de 4mm aflojar los dos tornillos y desmontar la tapa, figura A.1.136.



**Figura A1.136** Engrane

- Limpiar y lavar con thiñer todo el piñón y la canasta de dientes (ver el sentido de los dientes para el montaje), figura A.1.137.



**Figura A1.137** Piñón

- Con la hexagonal numero 3/16 aflojar los dos tornillos y desmontar la tapa, figura A.1.138.



**Figura A1.138** Tapas laterales

- Limpiar y engrasar el sistema de engranes, figura A.1.139.



**Figura A1.139** Sistema de engranes

- Realizar el montaje respectivo siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.

## ENCOFITADORA DE CHOCOLATE

### GA – 41

#### PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

##### Puesta en Operación

- Conectar el suministro de energía.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF.

##### Procedimiento de Apagado

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

##### Limpieza y revisión del sistema de transmisión.

- Retirar la banda transportadora de polietileno, figura A.1.140.



**Figura A1.40** Banda transportadora

- Desmontar el ventilador de secado, figura A.1.141.



**Figura A1.141** Desmontaje ventilador secado

- Retirar la banda transportadora metálica, figura A.1.142



**Figura A1.142** Desmontaje banda

- Sacar el tubo de aire caliente, figura A.1.143.



**Figura A1.143** Tubo aire caliente

- Aflojar los seguros (2) y retirar el cajón metálico, figura A.1.144.



**Figura A1.144** Desmontaje cajón

- Con la ayuda de la hexagonal numero 3/16 aflojar los tornillos (2) y sacar el rodete, figura A.1.145.



**Figura A1.145** Desmontaje rodete

- Con la espátula limpiar todas las partes llenas de chocolate.
- Realizar el montaje respectivo siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.

#### **Limpieza y revisión del sistema motriz.**

- Con el destornillador estrella aflojar los tornillos de la tapa y desmontar, figura A.1.146.



**Figura A1.146** Tapa posterior

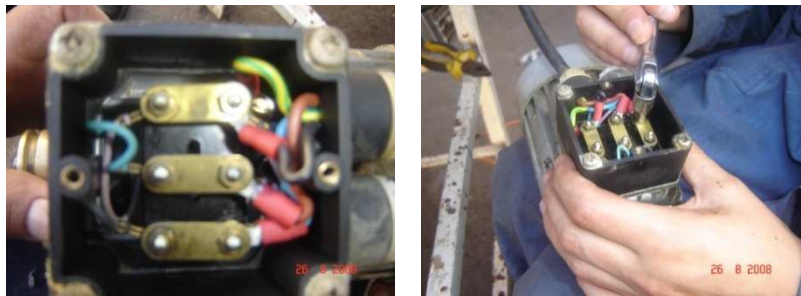


- Con ayuda del la hexagonal de 4mm aflojar los tornillos y desmontar el motor, figura A.1.147.



**Figura A1.147** Desmontaje motor de la encofitadora

- Con el destornillador de estrella afloje los tornillos, saque la tapa y desconecte la conexión eléctrica con la copa 7/32, figura A.1.148.



**Figura A1.148** Conexiones eléctricas

- Con la hexagonal de 2mm aflojar el prisionero y desmonto la polea, figura A.1.149.



**Figura A1.149** Prisionero

- Con el destornillador plano aflojar los dos tornillos y desmontar el motor, figura A.1.150.



**Figura A1.150** Desmontaje tapas motor

- Manualmente sacar la tapa protectora del ventilador y desmontar el mismo con ayuda del destornillador, figura A.1.151.



**Figura A1.151** rodete ve ventilación

- Con ayuda del santiago sacar los rodamientos y cambiarlos.
- Realizar el montaje respectivo siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.

Desmontaje del motoreductor.-

- Aflojar los cuatro tornillos con la hexagonal de 4mm y desmontar el motoreductor, figura A.1.152.



**Figura A1.152** Motoreductor

- Desconectar las conexiones eléctricas del motor, figura A.1.153.



**Figura A1.153** conexiones eléctricas

- Aflojar los tres tornillos ayudados de la hexagonal de 4mm desmontar el mecanismo reductor, figura A.1.154.



**Figura A1.154** Separación motor y reductor

- Golpear con el martillo y un eje pequeño y sacar el pasador, figura A.1.155.



**Figura A1.155** pasador

- Sacar las escobillas manualmente (2), figura A.1.156.



**Figura A1.156** Escobillas

- Con ayuda del destornillador de estrella aflojar los tornillos y desarmar el motor (tener cuidado con los sellos), figura A.1.157.



**Figura A1.157** Desmontaje motor

- Sacar y comprobar si el retenedor está en buenas condiciones, figura A.1.158.



**Figura A1.158** Retenedor tapa

- Sacar y cambiar los rodamientos con ayuda del Santiago, figura A.1.159.



**Figura A1.159** Rodamientos

- Realizar el montaje respectivo siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.

**SELLADORA AUTOMÁTICA**  
**PLASPAK**  
**GA – 43**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que estén correctamente colocados las protecciones.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF
- Regular la temperatura y velocidad de las bandas.
- Esperar 5 minutos para permitir que las bandas de sellado alcance la temperatura deseada.
- Verificar que la temperatura correcta en las bandas de sellado se muestre en el termoregulador.

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

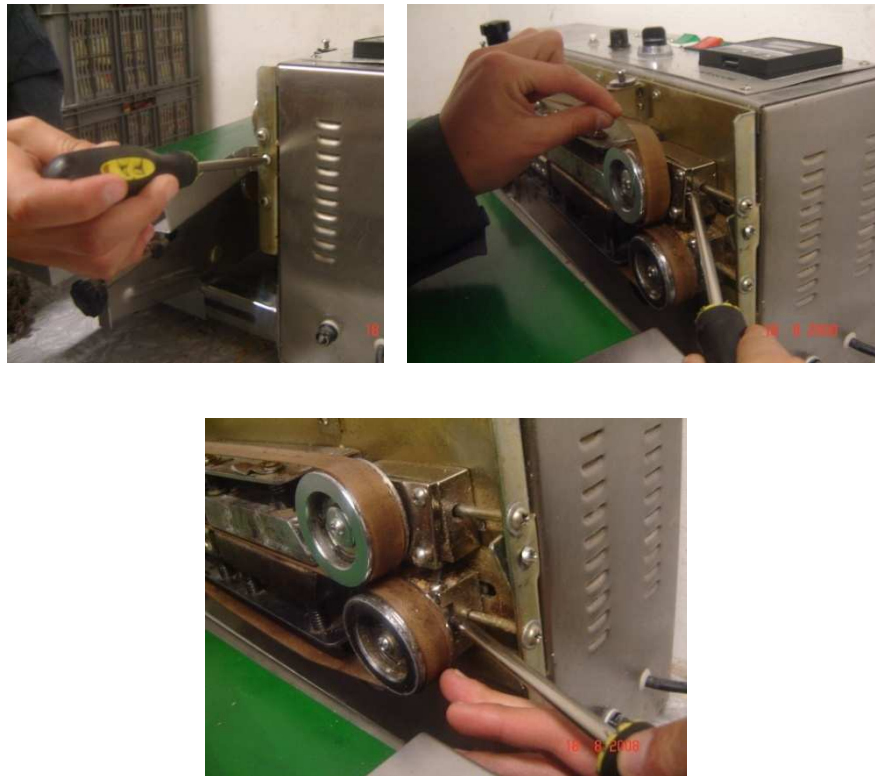
**Revisiones**

- Asegurarse que la selladora esté apagada y fría.
- Limpieza exterior con un paño húmedo.
- Retirar tapa superior frontal que protegen el mecanismo de transmisión con un destornillador estrella, figura A.1.160.



**Figura A1.160** Tapa superior

- Aflojar con un destornillador estrella los tornillos de fijación de las ruedas dentadas transmisoras y sacar con cuidado para retirar las bandas dentadas pequeñas izquierda superior e inferior.
- Con el mismo destornillador estrella aflojar los tornillos de fijación de los tensores de las bandas selladoras superior e inferior luego flexionar los tensores para retirar las bandas, figura A.1.161.



**Figura A1.161** Sistema de transmisión

- Realizar la limpieza de los elementos de transmisión con güaype seco y desengrasante y las bandas solo con güaype seco.

- Realizar el respectivo montaje con el procedimiento inverso al desmontaje.
- Tener precaución para colocar las bandas selladoras y asegurar que estén correctamente alineadas entre sí y en las posiciones de las poleas.
- Luego del montaje conectar a la fuente de energía y encender para comprobar que no exista alguna avería.



**SELLADORA  
NACIONAL DE PEDAL  
GA – 45**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Esperar 5 minutos para permitir que las resistencias de sellado alcance la temperatura deseada.

**Procedimiento de Apagado**

- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Revisiones**

- Limpieza total de los electrodos con una espátula ya que se acumulan carboncillos o ceras.
- Verificar las conexiones están en buen estado comprobando con un multímetro la resistencia de los conductores, así como su continuidad cuando esté encendida.

**LAMINADORA  
SOTTORIVA SPT/3  
GA – 52**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre el equipo.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF en el tablero de control.
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Limpieza, revisión del sistema transmisión.**

- Con destornillador estrella retirar la compuerta posterior y frontal, figura A.1.162.



**Figura A1.162** Compuerta posterior y frontal

- Verificar el estado de las cadenas de transmisión y lubricar al realizar el montaje; también la banda de transmisión, engranes y rodamientos, figura A.1.163.



**Figura A1.163** Sistema de transmisión

#### **Cambio de bandas.**

- Manualmente retirar el resorte que acopla motor y estructura, presionar hacia arriba al motor para retirar las bandas de transmisión, figura A.1.164.



**Figura A1.164** Tensor

- Sacar la banda (si es necesario sustituir), figura A.1.165.



**Figura A1.165** Retirar bandas

#### **Cambio de rodamientos en motor.**

- Con llave 13 retirar el motor de la estructura, figura A.1.166.



**Figura A1.166** Pernos de sujeción

- Retirar las conexiones eléctricas previamente señalando, figura A.1.167.



**Figura A1.167** Conexiones eléctricas

- En la mesa de trabajo realizar el desmontaje del motor para sustituir los rodamientos y revisar las demás partes.
- Señalar con una punta y martillo las posiciones de acoples antes del desmontaje.
- Retirar la tapa posterior con destornillador plano y con esto el rodete aflojando el tornillo de sujeción, figura A.1.168.



**Figura A1.168** Desmontaje tapa y ventilador de motor

- Con llave 13 mm y santiago retirar la polea de dos ranuras, figura A.1.169.



**Figura A1.169** Polea

- Retirar pernos que sujetan las tapas del estator mediante llave N° 10 mm y desmontar el eje, tener cuidado con el resorte circular situado en la base del estator, figura A.1.170.



**Figura A1.170** desmontaje rotor y estator

- Retirar los rodamientos (tipo 6205) del eje mediante un santiago, figura A.1.171.

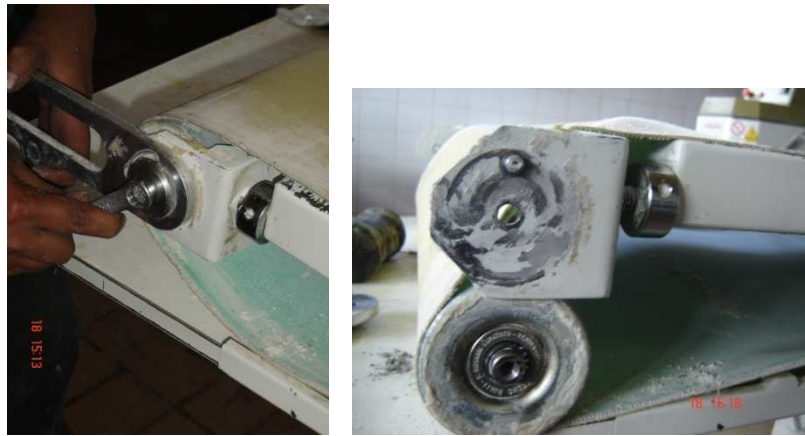


**Figura A1.171** Desmontaje rodamientos

- Realizar la limpieza con un desengrasante de todas las piezas, lijar con una lija de grano fino los asientos de los rodamientos.
- Restituir los rodamientos en el eje utilizando apoyo plano para el rodamiento y golpear suavemente con martillo de goma.
- Luego proceder con el montaje de las partes en sentido inverso al desmontaje.
- Terminado el montaje del motor pasar a realizar una prueba con conexión a fuente eléctrica trifásica (si un polo está conectado a un condensador conectar solo dos polos) para verificar el correcto funcionamiento de las piezas.

### Sustitución de los rodamientos de la banda transportadora

- Aflojar el tensor de la banda mediante un destornillador delgado en los dos extremos exteriores de las bandas.
- Retirar el eje por el lado más conveniente y mediante el santiago sacar los rodamientos 6201 con un santiago.
- Repetir los mismos pasos para retirar los rodamientos de los ejes centrales de las bandas (rodamientos 6204), figura A.1.172.



**Figura A1.172** Rodamientos de rodillos laminadores

**NOTA.-** éstas operaciones de mantenimiento también es aplicable a la laminadora supermap que se encuentra en pastelería, ya que tiene el mismo mecanismo y las mismas partes.

**AMASADORA SOTTORIVA  
SPRINT 150  
GA - 54**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Verificar que no existan objetos extraños cerca ni sobre la amasadora
- Encender mediante el interruptor ON – OFF

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Cambio de banda**

- Retirar la tapa superior con destornillador plano y tapa lateral con un hexagonal 4mm, figura A.1.173.



**Figura A1.173 Tapas**

- Mediante una llave de boca 19 aflojar tensor de las bandas, figura A.1.174.





**Figura A1.174 Tensor amasadora**

- Retirar las bandas, en caso de ser necesario sustituir, figura A.1.175.



**Figura A1.175 Bandas**

### **Cambio de rodamientos del motor**

- Sacar perno de sujeción de la polea con llave 13 mm y retirar polea, tener cuidado con chaveta, figura A.1.176.



**Figura A1.176 Polea**

- Aflojar 4 pernos que sujetan el motor con la estructura y retirar conjuntamente con el pivote de giro mediante la llave 10 y 14 mm, figura A.1.177.



**Figura A1.177** Pivote de giro

- Retirar las conexiones eléctricas, figura A.1.178.



**Figura A1.178** Conexiones eléctricas

- Con el motor en la mesa de trabajo se procede a desarmar.
- Retirar la tapa de ventilador de refrigeración con un destornillador estrella.
- Con la llave mixta 8 aflojar el ventilador y sacar, figura A.1.179.



**Figura A1.179** Desmontaje tapa y ventilador

- Señalar las posiciones entre las tapas y el estator para al montar acoplar en la misma posición.
- Con una llave 10 mm aflojar y retirar los 4 pernos que inmovilizan a la tapa del estator (lado ventilador), figura A.1.180.



**Figura A1.180** Desmontaje tapa estator

- Mediante un hexagonal 4mm sacar el prisionero de la polea.
- Con un santiago retirar la polea de transmisión, figura A.1.181.



**Figura A1.181** Retiro polea

- Retirar el eje con los rodamientos; mediante el santiago retirar los rodamientos y sustituir, figura A.1.182.



**Figura A1.182** Retiro de rodamiento

- Antes de realizar el montaje de los rodamientos realizar una limpieza global de las partes y lubricar tanto el rodamiento como el eje.
- Terminado el montaje del motor pasar a realizar una prueba con conexión a fuente eléctrica trifásica (si un polo está conectado a un condensador conectar solo dos polos) para verificar el correcto funcionamiento de las piezas.

**HORNO ELÉCTRICO HOBART**  
**CN 90 C**  
**PA - 57**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF.
- Ajustar el termoregulador.

**Procedimiento de Apagado**

- Apagar mediante el interruptor ON – OFF
- Desconectar el suministro de energía.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Cambio de rodamientos del motor**

- Con destornillador estrella retirar la compuerta posterior, figura A.1.183.



**Figura A1.183** Compuerta posterior

- Sacar perno de sujeción con llave 13 mm y retirar motor, tener cuidado con conexiones eléctricas, figura A.1.184.



**Figura A1.184** Polea

- Retirar las conexiones eléctricas, figura A.1.185.



**Figura A1.185** Conexiones eléctricas

- Con el motor en la mesa de trabajo se procede a desmontar.
- Señalar las posiciones entre las tapas y el estator para al montar acoplar en la misma posición.
- Con una llave 8 mm aflojar y retirar los 4 pernos que inmovilizan a la tapa del estator, figura A.1.186.



**Figura A1.186** Desmontaje tapa estator

- Retirar el eje con los rodamientos; mediante el santiago retirar los rodamientos y sustituir, figura A.1.187.



**Figura A1.187** Retiro de rodamiento

- Antes de realizar el montaje de los rodamientos realizar una limpieza global de las partes y lubricar tanto el rodamiento como el eje.
- Terminado el montaje del motor pasar a realizar una prueba con conexión a fuente eléctrica trifásica (si un polo está conectado a un condensador conectar solo dos polos) para verificar el correcto funcionamiento de las piezas.

**HORNO GIRATORIO  
MACADAM FALCON  
PA – 68**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**Puesta en Operación**

- Conectar el suministro de energía, combustible y agua.
- Verificar que la puerta este cerrada y asegurada.
- Verificar que la temperatura correcta se muestre en el termoregulador.
- Encender mediante el interruptor ON – OFF
- Esperar 30 minutos para permitir que el horno y humidificador alcance la temperatura deseada.

**Procedimiento de Apagado**

- Poner el termoregulador en cero y apagar en este orden: cronómetro del horno, succión de vapor y después de 15 minutos el ventilador de aire reciclado.
- Desconectar o cerrar el suministro de energía, de combustible y agua.

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.

**Revisión del quemador**

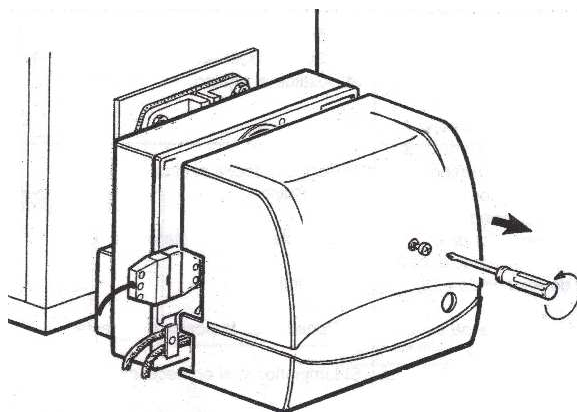
- Se debe desmontar del horno por la parte frontal, mediante llave, racha y copa N° 10 y 13 pero antes proceder a desconectar las conexiones eléctricas, retirar la entrada de combustible, de retorno, figura A.1.188.





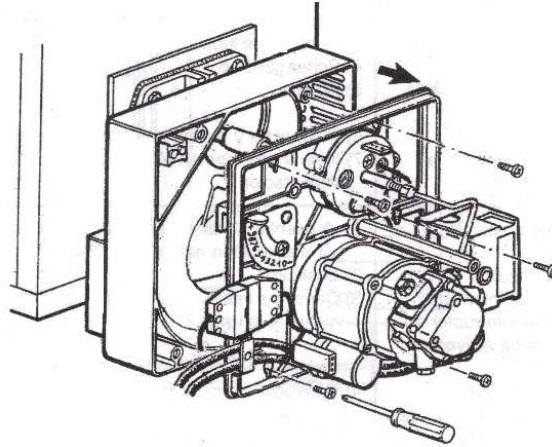
**Figura A1.188 Quemador**

- Quitar el tornillo de la tapa para acceder a las partes internas del quemador, figura A.1.189.



**Figura A1.189 Desmontaje tapa quemador**

- Destornillar los 4 tornillos de la placa tal y como se indica, para acceder a la boquilla, a los electrodos y al precalentador, figura A.1.190.



**Figura A1.190** Pernos de fijación

- Luego del desmontaje realizar limpieza con desengrasante y líquido detergente para después secarlo y proceder a realizar el montaje.
- Conectar alimentación de combustible y retorno, y conexiones eléctricas para realizar la prueba correspondiente.

#### **Revisión del filtro de combustible**

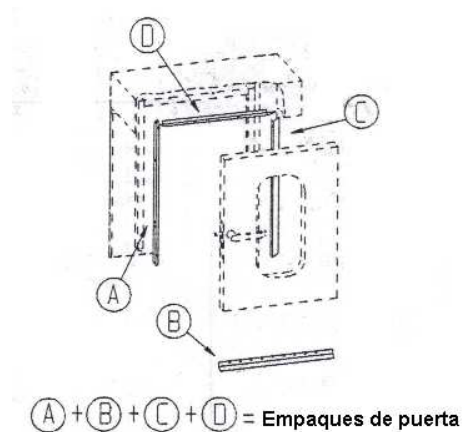
- Desconectar el paso de combustible a la bomba.
- Con llave 19 retirar las mangueras de entrada y retorno de combustible.
- Con ayuda de las llaves 13 y 16 desmontar el filtro y revisar.
- No debe estar sucio si lo está se debe cambiarlo; control de sellos en la entrada de agua del solenoide, no debe hallarse húmedo ni líquido alrededor de este.
- Limpieza de la entrada humidificador y el sumidero.
- Limpieza del humidificador.
- Control del funcionamiento del circuito hidráulico, se controla que no exista fugas de líquido. (máquina en estado frío), figura A.1.191.



**Figura A1.191** Filtro de combustible

### **Limpieza de los empaques de la puerta.**

- Desmontar los empaques fijados mediante los tornillos en soporte de la puerta y en la propia puerta.
- Limpiar los empaques y remover cualquier suciedad tanto en el soporte como en la puerta utilizando un detergente.
- Realizar el montaje respectivo, figura A.1.192.



**Figura A1.192** Empaques de puerta

### **Cambio de cadena en la unidad motriz de carro rotatorio.**

- Aflojar los tornillos del tensor, figura A.1.193.
- Girar la contratuerca en sentido contrario a las agujas del reloj para reducir la distancia entre las ruedas de cadenas.

- Revisar la cadena y lubricar (si está en mal estado un eslabón sustituir).
- Ajustar la contratuerca tensando la cadena.
- Apretar los tornillos de fijación.



**Figura A1.193 Tensor**

**Cambio de rodamientos en motoreductor de la unidad motriz de carro rotatorio, figura A.1.194:**



**Figura A1.194 Motoreductor**

- Señalar y desconectar las conexiones eléctricas del motoreductor.
- Retirar la cadena retirando el seguro como se indica en la operación de cambio de cadena.
- Retirar el motoreductor que se encuentra en la parte superior del horno, aflojando los 4 pernos de sujeción mediante la llave N° 13, figura A.1.195.



**Figura A1.195** Desmontaje motoreductor del horno

- Con el motoreductor en una mesa de trabajo, lubricar con WD40 todos los pernos y acoples; además señalar las posiciones en acoples para en el montaje armar de la misma forma,
- Separar el motor del reductor ya que en cada una de ellas hay rodamientos, para ello utilizamos llave mixta N° 13; tener cuidado con la chaveta que va alojado en el eje del motor, figura A.1.196.



**Figura A1.196** Desmontaje reductor del motor

- En el reductor, retirar el perno que fija a la polea con la llave N° 13, de esa manera también retirar la polea con un santiago, tener cuidado con la chaveta que va alojado en el extremo del eje, figura A.1.197.



**Figura A1.197** Desmontaje reductor

- Retirar el perno en el otro extremo del eje con una copa N° 13, aumento y racha; luego con un martillo de goma golpear para sacar el eje hacia el extremo lado de la polea; tener cuidado con la 2da chaveta, figura A.1.198.



**Figura A1.198** Desmontaje eje

- Retirar los 4 pernos conjuntamente con la tapa lateral lado de la polea con llave N° 10; vaciar el líquido hidráulico; luego con hexagonal 5 retirar pernos fijan la coraza con la funda del eje, figura A.1.199.



**Figura A1.199** Desmontaje tapas reductor

- Retirar la funda del eje con los rodamientos de la base golpeando suavemente con un martillo de goma, y también de la misma forma en la entenalla y apoyos retirar los dos rodamientos de bolas que serán sustituidos.
- Igualmente retirar retenedores de la tapa lado polea, base de la funda del eje y de la base que va sujetado al motor eléctrico mediante un punzón y un martillo, figura A.1.200.



**Figura A1.200** Desmontaje de retenedores de reductor

- Realizar la limpieza correcta con desengrasante de todas las partes del reductor.
- Realizar el respectivo montaje siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje. Adicionalmente primero colocar los respectivos retenedores en sus posiciones, luego en la funda del eje (o eje hueco) posicionar los rodamientos de bolas, además antes de colocar la tapa lado polea colocar el líquido hidráulico SAE 80W90 hasta  $\frac{3}{4}$  altura, menos en el interior de la funda donde va alojado el eje; al realizar el montaje comprobar que las piezas giren con facilidad, figura A.1.201.



**Figura A1.201** Montaje

#### **Sustitución de los rodamientos del motor del reductor.**

- Señalar con una punta y martillo las posiciones de acoples antes del desmontaje.
- Retirar la tapa posterior con destornillador estrella y con esto el rodete aflojando el tornillo de sujeción, figura A.1.202.



**Figura A1.202** Desmontaje tapa de ventilador

- Retirar pernos que sujetan las tapas del estator mediante llave N° 8 y desmontar el eje, tener cuidado con el resorte circular situado en la base del estator, figura A.1.203.



**Figura A1.203** Desmontaje estator y rotor

- Retirar los rodamientos del eje mediante un santiago, figura A.1.204.



**Figura A1.204** Rodamientos

- Realizar la limpieza con un desengrasante de todas las piezas, lijar con una lija de grano fino los asientos de los rodamientos.
- Restituir los rodamientos en el eje utilizando apoyo plano para el rodamiento y golpear suavemente con martillo de goma.



- Luego proceder con el montaje de las partes en sentido inverso al desmontaje.
- Terminado el montaje de cada unidad juntar el motor y reductor para realizar una prueba con conexión a fuente eléctrica trifásica (si un polo está conectado a un condensador conectar solo dos polos) para verificar el correcto funcionamiento de las piezas.

**Cambio de rodamientos en motor de succión de gases de combustión (extractor):**

- Señalar y desconectar las conexiones eléctricas.
- Retirar el motor extractor de la parte superior del horno mediante una llave N° 13 aflojando los pernos de sujeción, figura A.1.205.



**Figura A1.205 Motoextractor**

- En la mesa de trabajo señalar las posiciones de las partes y lubricar todos los pernos con el penetrante WD40 para luego con un hexagonal N° 3 retirar el prisionero y luego retirar el rodete al aflojar el perno con llave N° 14, figura A.1.206.



**Figura A1.206 desmontaje rodete**

- De la misma forma con que se realiza el desmontaje al motor del reductor se sigue el procedimiento.
- Retirar la tapa con el rodete de ventilación del motor, luego desmontar estator mediante llave N° 8, figura A.1.207.



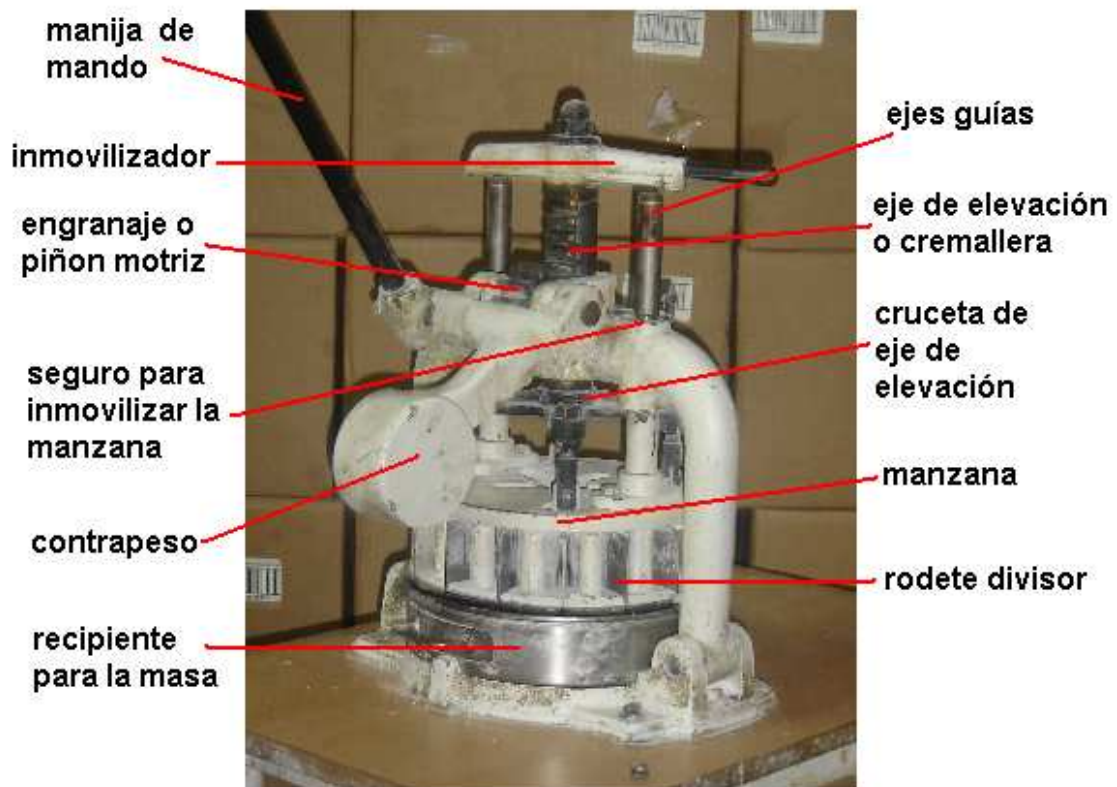
**Figura A1.207** Desmontaje motor

- Retirar los rodamientos (tipo 6201) del rotor mediante el santiago.
- Realizar la limpieza con desengrasante todas las piezas y lijado de los muñones donde van alojados los rodamientos.
- Realizar el montaje respectivo, primero posicionando los nuevos rodamientos con ayuda de lubricante WD40 para que ingrese con facilidad y después siguiendo los pasos en orden inverso al desmontaje.
- Con el motoextractor completo realizar la conexión trifásica de prueba para verificar si los rodamientos funcionen correctamente.

**DIVISORA**  
**MANUAL DE PAN DE YUCA**  
**GA – 70**

**PRINCIPALES OPERACIONES DE MANTENIMIENTO:**

**NOTA IMPORTANTE.-** Antes de cualquier operación realizar el procedimiento de Apagado del equipo.



**Figura A1.208** Partes divisora

**Revisiones**

Proceder a realizar un desmontaje para realizar una limpieza completa y verificar el estado de las partes así como un correcto engrase de los engranes:

- En una posición extrema señalar con una punta las posiciones de los engranes y además señalar éstas con la estructura del mecanismo para colocar en la misma ubicación en el procedimiento de montaje.

- Retirar el recipiente de la divisora.
- Al colocar con la manija en posición de tope inferior a la manzana con rodete divisor aflojar los cuatro pernos con una llave N° 19 retirar; luego los tornillos de fijación con hexagonal N° 4 que acopla la cruceta del eje central de elevación con el rodete divisor.
- De la misma manera aflojar y retirar los pernos con llave mixta N° 13 que acoplan los ejes verticales con la manzana.
- Retirar el bulón (pasador) de un apoyo del conjunto para hacerlo girar en torno al otro apoyo todo el mecanismo de elevación y poder sacar la manzana conjuntamente con el rodete; además retirar los ejes guías de la manzana.
- Luego con una hexagonal N° 4 retirar el prisionero y la cruceta que se une al eje central de elevación.
- Con una llave N° 24 retirar la tuerca superior de la cremallera.
- Aflojar el perno de fijación de la manija mediante una llave N° 13 y retirar la manija.
- Realizado el procedimiento anterior retirar la cremallera.
- Para sacar el engrane primero retirar el bulón sobre el cual gira el engrane, se realiza mediante un martillo y un eje de apoyo de material suave.
- Proceder a realizar la limpieza con brocha y espátula, luego con desengrasante al engrane y cremallera.
- Verificar el estado de las partes.
- Luego de la comprobación del estado proceder con el montaje siguiendo el proceso inverso al desmontaje.
- Para alinear la manzana en conjunto con el rodete divisor en su desplazamiento ajustar los pernos que acoplan los ejes guías y la manzana cuando el mecanismo se desplace con facilidad y suavidad.
- Colocar los engranes y cremallera en las posiciones señaladas para luego engrasarlos de la misma manera los ejes.
- Verificar que todos los acoples estén fijadas y los pernos correctamente ajustados.

**ANEXO A2. ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVO**

**DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO**

No. 000\_\_\_\_

**ORDEN DE TRABAJO PREVENTIVO**

Fecha:\_\_\_\_\_

Área:\_\_\_\_\_

Tarea realizada:

---

---

---

Repuestos cambiados:

---

---

Ejecutó:\_\_\_\_\_

Tiempo de máquina parada:\_\_\_\_\_

Tiempo empleado:\_\_\_\_\_

Observaciones

---

**ANEXO A3. ORDEN DE TRABAJO CORRECTIVO**

No. 000\_\_\_\_

**ORDEN DE TRABAJO CORRECTIVO**

Fecha:\_\_\_\_\_

Área:\_\_\_\_\_

Acción Correctiva:

\_\_\_\_\_

Repuestos cambiados:

\_\_\_\_\_

Ejecutó:\_\_\_\_\_

Tiempo de máquina parada:\_\_\_\_\_

Tiempo empleado:\_\_\_\_\_

Tipo de fallo:\_\_\_\_\_

Observaciones:

\_\_\_\_\_



**ANEXO A4. HISTORIAL DE MANTENIMIENTO**

Historial de Mantenimiento															
Máquina o Equipo	Orden N°	Fecha		Tipo de Acción Preventiva		Descripción	Tipo de Fallo					Acción Correctiva	Horas hombre usadas en mantenimiento		Cantidad de Horas Maquina parada
		Salida	Entrada	Revisión	Recambio		M	E	EI	H	S		Int	Ext	

Referencia	
<b>M</b>	Fallo Mecánico
<b>E</b>	Fallo eléctrico
<b>EI</b>	Fallo Electrónico
<b>H</b>	Fallo Hidráulico
<b>S</b>	Fallo Sistemas Auxiliares
<b>Int</b>	Interno

**ANEXO A5. MANUAL SEGÚN SKF**

**Manual de rodamientos según el SKF:**

Las tablas siguientes entregan recomendaciones para la vida útil que debería tener un rodamiento para las aplicaciones que se detallan, este es el punto de partida.

**TABLA A5.1** Guía de valores requeridos de vida nominal  $L_{10h}$  para diferentes clases de máquinas

<b>Clases de máquinas</b>	<b>L10h horas de servicio</b>
Electrodomésticos, máquinas agrícolas, instrumentos, aparatos para uso médico.	300 a 3 000
Máquinas usadas intermitente o por cortos períodos: Máquinas-herramienta portátiles, aparatos elevadores para talleres, máquinas para la construcción.	3 000 a 8 000
Máquinas para trabajar con alta fiabilidad de funcionamiento por cortos períodos o intermitentemente: Ascensores, grúas para mercancías embaladas.	8 000 a 1 2000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario no totalmente utilizadas. Transmisiones por engranajes para uso general, motores eléctricos para uso industrial, machacadoras giratorias.	10 000 a 25 000
Máquinas para 8 horas de trabajo diario totalmente utilizadas: Máquinas-herramientas, máquinas para trabajar la madera, máquinas para la industria mecánica general, grúas para materiales a granel, ventiladores, cintas transportadoras, equipo de imprenta, separadores y centrífugas.	20 000 a 30 000
Máquinas para trabajo continuo, 24 horas al día: Cajas de engranajes para laminadores, maquinaria eléctrica de tamaño medio, compresores, tornos de extracción para minas, bombas, maquinaria textil.	40 000 a 50 000

Maquinaria para abastecimiento de agua, hornos giratorios, máquinas cableadoras, maquinaria de propulsión para trasatlánticos.	60 000 a 100 000
Maquinaria eléctrica de gran tamaño, centrales eléctricas, ventiladores y bombas para minas, rodamientos para la línea de eje de trasatlánticos.	□ 100 000

**Fuente: Catálogo General SKF**

### Vida nominal ajustada

Se halla vida de rodamiento nominal ajustada  $L_{na}$  multiplicando por los factores de corrección de fiabilidad de rodamiento  $a_1$  (tabla N° ), por factor de grado de contaminación  $a_2$  y factor otros  $a_3$  (lubricación, desgaste, corrosión).

$$L_{na} = a_1 a_2 a_3 L_{10}$$

**TABLA A5.2** Valor del factor  $a_1$

Fiabilidad %	$a_1$
90	1
95	0,62
96	0,53
97	0,44
98	0,33
99	0,21

**Fuente: Catálogo General SKF**

**TABLA A 5.3** Valores del factor de ajuste  $a_1$  para diferentes grados de contaminación

<b>Condición</b>	<b><math>a_2</math></b>
<b>Muy limpio</b> Tamaño de partículas del orden del espesor de la película de lubricante.	1
<b>Limpio</b> Condiciones típicas de rodamientos con obturaciones engrasados por vida.	0,8
<b>Normal</b> Condiciones típicas de rodamientos con protecciones engrasados por vida.	0,5
<b>Contaminado</b> Condiciones típicas de rodamientos sin obturaciones integradas; filtros de paso grueso para lubricante y/o entrada de partículas desde el entorno.	0,5 a 0,1
<b>Fuertemente contaminado<sup>2)</sup></b>	0

**Fuente:** Catálogo General SKF

**ANEXO A6. TEORÍA DE MANTENIMIENTO DE MOTORES Y  
REDUCTORES**

## MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA



**Figura A6.1** Motores de corriente alterna

Limpieza y lubricación:

- Retenes de Aceite y Cubiertas:
- Ver que las tapaderas estén bien cerradas de manera que el polvo no pase a las chumaceras.
- Revisar que los sellos de aceite cubran las flechas y que los tapones correspondientes estén apretados.
- Vea que el aceite no escurra a lo largo de las flechas para que éste no llegue al embobinado.
- Toda fuga de aceite a las chumaceras trae consigo dificultades, por acumulación de polvos y destrucción de aislamientos.

Temperatura:

- Fijarse bien que la temperatura de las chumaceras no exceda de 60°C en motores de tipo abierto y en 80°C. en motores total mente cerrados.
- Además, compruebe la temperatura especificada por el fabricante.

Bandas, cadenas y presión de engranes:

- Ver que la tensión de las bandas sea la adecuada para evitar deslizamientos. Ver que los engranes giren libremente; comprobar que las cadenas no muestren puntos de desgaste o partes brillantes que denoten rodamientos.



- Ver que las cadenas giren libremente en sus cajas.
- Revisar el aceite y corregir especialmente el acumulamiento de grasa o aceite en el fondo de las cubre-cadenas.

Alineación:

Es necesario que la alineación entre el motor y la máquina sea la adecuada para evitar desgastes en las chumaceras, además alinear correctamente los acoples flexibles para evitar ruidos y calentamiento de las chumaceras.

### **Motoreductores**

Los engranajes, casquillos y rodamientos de los reductores y motoreductores están lubricados habitualmente por inmersión o impregnados en la grasa lubricante alojada en la carcasa principal. Por lo tanto, el Mantenimiento pasa por revisar el nivel de aceite antes de la puesta en marcha. La carcasa tendrá visibles los tapones de llenado, nivel y drenaje del lubricante, que deben estar bien sellados. Debe mantenerse especialmente limpio el orificio de ventilación; también debe respetarse el tipo de lubricante recomendado por el fabricante, que suele ser el más adecuado a su velocidad, potencia y materiales constructivos.

Según el tipo del reductor, se suele recomendar una puesta en marcha progresiva, en cuanto a la carga de trabajo, con unas 50 horas hasta llegar al 100%. Asimismo, es muy recomendable el sustituir el aceite la primera vez tras 200 horas de trabajo, pudiendo incluso el decidir en ese momento un "lavado" del Reductor. A partir de ese momento, los cambios del lubricante deberán hacerse SIEMPRE de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, siendo plazos habituales cambios cada 2.000 horas de trabajo.

En caso de disponer de Reductores de repuesto, estos deben permanecer completamente llenos del lubricante recomendado, para prevenir la oxidación de los elementos internos, así como protegidos los acoplamientos. Es importante "marcar" en el mismo Reductor la necesidad de vaciar el lubricante sobrante antes de ser puesto en servicio.

Para finalizar, reiterar que los consejos aquí dados son solo recomendaciones generales, y que siempre que sea posible y conocidas, deben atenderse las recomendaciones específicas del Fabricante para el modelo en cuestión.

## **ANEXO A7. CICLO DE REFRIGERACIÓN**

## CICLO DE REFRIGERACIÓN

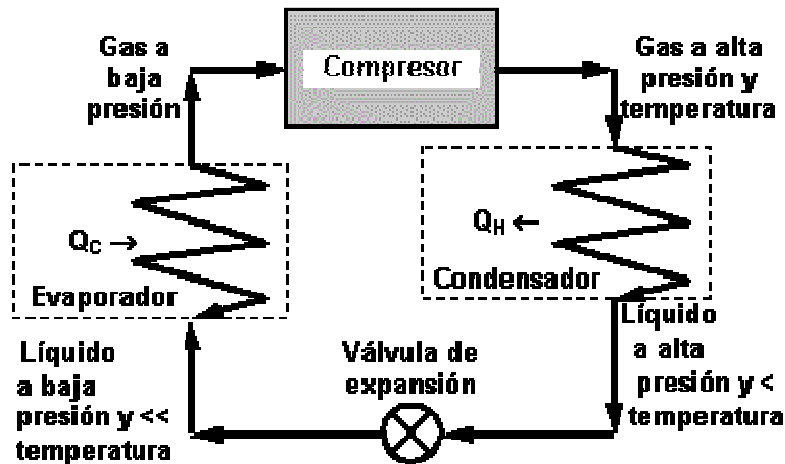


Figura A7.1 Ciclo de refrigeración

Los sistemas de compresión emplean cuatro elementos en el ciclo de refrigeración: compresor, condensador, válvula de expansión y evaporador.

En el evaporador, el refrigerante se evapora y absorbe calor del espacio que está enfriando y de su contenido.

A continuación, el vapor pasa a un compresor movido por un motor que incrementa su presión, lo que aumenta su temperatura (entrega trabajo al sistema).

El gas sobrecalentado a alta presión se transforma posteriormente en líquido en un condensador refrigerado por aire o agua.

Después del condensador, el líquido pasa por una válvula de expansión, donde su presión y temperatura se reducen hasta alcanzar las condiciones que existen en el evaporador.

### Mantenimiento de equipo de refrigeración

Los tres importantes requisitos de mantenimiento de cualquier sistema de refrigeración son la limpieza, la hermeticidad y el funcionamiento efectivo de los sistemas de seguridad.

La limpieza es importante para evitar interferencia con la transmisión de calor, el flujo del líquido y la lubricación adecuada.

La hermeticidad es primordial para evitar la pérdida en capacidad, la pérdida de refrigerante y la entrada de materias extrañas en el sistema.

La operación efectiva de los dispositivos de seguridad es vital para impedir que la máquina se autodestruya.

Por su misma naturaleza, una máquina de refrigeración seguirá bombeando el calor fuera de la sustancia refrigerada hasta que ocurre su congelación a menos que se apliquen medidas preventivas cuando la carga de refrigeración es ligera.

Los dispositivos de protección deben entenderse y revisarse de manera regular para cerciorarse de que funcionan cuando se los necesitan para proteger la máquina.

Los sistemas que usan refrigerantes modernos, de alta eficiencia y seguridad, deben estar exentos de cualquier cantidad de agua.

Aun la pequeña cantidad de agua contenida en el aire como vapor es suficiente para contaminar un refrigerante y establecer condiciones corrosivas. Cuando se hace la instalación, todo vestigio de agua debe eliminarse del sistema de refrigeración. Poniendo cuidadosa atención cuando se hace la detección de fugas y la reparación a intervalos semanarios, el ingeniero de mantenimiento mantendrá el sistema libre de aire y humedad.

Las fugas son difíciles de hallar en un sistema que funciona a presión más baja que la atmosférica o en el que utilizan refrigerantes inodoros. Este impone sobre el mantenimiento la obligación de establecer y seguir rigurosamente una inspección rutinaria para ver si hay fugas, en el caso de que existieran, estas deberán ser corregidas inmediatamente.

El mejor método del que dispone el ingeniero de mantenimiento para hallar una fuga en un sistema de refrigeración, es un detector de fugas de haluro. Probando en las juntas con burbujas de jabón o de aceite, se localizan las fugas grandes,

mas esto debe ser seguido por el método de la lámpara de haluro para las fallas pequeñas.

Si la corrección de una fuga necesita que se quite el refrigerante, el interior del sistema deberá protegerse con gas seco inerte como el nitrógeno o dióxido de carbono seco, mientras se repara la fuga. Esto se logra introduciendo suficiente gas para elevar la presión interna a la presión atmosférica y dejando pasar un pequeño flujo del gas inerte en el sistema mientras esté abierto para efectuar la reparación de la fuga.

Sistemas que han sido abiertos para una importante reparación total o de fugas, deberán deshidratarse antes de ponerlos nuevamente en servicio, esto puede hacerse normalmente con buen resultado, usando un secador químico, ya sea como parte permanente de la instalación o como elemento agregado que queda incluido como parte del ciclo de operación por las primeras horas después de haberse reanudado el servicio.

La lubricación es esencial en la vida de cualquier equipo mecánico, una característica inherente de los equipos de refrigeración es la tendencia a que el aceite lubricante se diluya al absorber refrigerante cuando la maquina no está en operación.

Varias aproximaciones son usadas por los fabricantes para evitar daño en las partes lubricadas al efectuarse el arranque, puesto que el daño puede ocurrir en los primeros pocos segundos del arranque, es deseable evitar la absorción del refrigerante en el aceite (es de gran importancia que el ingeniero de mantenimiento entienda claramente lo que es la lubricación en el momento del arranque y que haga funcionar el sistema de acuerdo con lo propuesto.

**ANEXO A8. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE MÁQUINAS**