

U n i v e r s i d a d N a c i o n a l d e I n g e n i e r í a

F A C U L T A D D E I N G E N I E R I A M E C A N I C A



**“ Programa de Mantenimiento Preventivo
Computarizado de una Planta
Procesadora de Café ”**

*

T E S I S

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECANICO

JORGE HUARCAYA SEGOVIA

P R O M O C I O N : 1 9 8 8 - 1

LIMA . PERU . 1991

INDICE

	Pag.
Sumario	1
Presentación	2

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. Antecedentes de la industria cafetalera	4
1.2. Problemática de la industria cafetalera	5
1.3. Oferta de la industria cafetalera	6
1.3.1. Producción agrícola nacional	7
1.4. Demanda del mercado del café	9
1.5. Comercialización del grano de café	11

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

2.1. Recolección del grano de café	13
2.2. Tipos de calidades del grano de café	15
2.3. Control de calidad sobre el grano	21

CAPITULO III

MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESAMIENTO DEL CAFE

3.1. Ubicación y tamaño de la planta	23
3.2. Relación de maquinaria	26
3.3. Funcionamiento de la maquinaria	33
3.4. Flujo de producción	50

CAPITULO IV

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA PROCESADORA

4.1. Posición del departamento de mantenimiento y funciones	56
4.2. Organización de la Empresa y del departamento de mantenimiento	57
4.3. Relación del departamento de mantenimiento con los otros departamentos	64
4.4. Análisis de fallas	64
4.4.1. Horno de la secadora	65
4.4.2. Cangilones	69
4.4.3. Despredradora, Gravimétricas y Preclasificadoras	70
4.4.4. Piladoras	75
4.4.5. Tolvas	77
4.4.6. Otros complementarios	77
4.4.6.1. Balanzas	77
4.4.6.2. Compresoras	78
4.4.6.3. Vehículo	79
4.4.6.4. Grupos Electrógenos	81
4.5. Programa de mantenimiento preventivo	82
4.6. Resumen	89

CAPITULO V

EVALUACION DE COSTOS

5.1. Costos de mantenimiento actual	94
5.2. Costos del mantenimiento con la aplicación	

del programa de mantenimiento preventivo	97
^ .3. Evaluación	i00

CAPITULO VI

IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO MEDIANTE MACROS DE LOTUS 123

6.1. Introduucción	M n * « n u n i i M	102
6.2. Frograma de mantenimiento preventivo en Lotus 123		116
6.3. Análisis		117
Conclusiones		167
Bibliografía		168
Planos		170
Apéndice ...		172

PRESENTACION

Esta tesis tiene por finalidad mostrar las ventajas de la aplicación de la computadora en las actividades de mantenimiento, así como eliminar algunas deficiencias que en la ejecución de los trabajos actualmente.

Iniciamos con unas reflexiones del entorno del Sistema a investigar para precisar algunos conceptos y procedimientos que deben tenerse en cuenta ya que refuerzan los criterios sobre los cuales se va a trabajar.

Luego se detallan, definen y explican someramente la actividad productiva, su control de calidad, clasificación de los granos de café.

Luego, se pasa a definir la operación de las máquinas, se realiza una descripción de la maquinaria y de la planta procesadora de café y se explica el flujo de producción. Posteriormente se describe de una manera más detallada las actividades del departamento de mantenimiento, su ubicación dentro del organigrama de la Empresa.

Luego para poder proponer el programa de mantenimiento preventivo se realiza un análisis de fallas de la maquinaria.

Luego, para poder analizar las ventajas del programa propuesto se realiza una evaluación de costos,

comparándolo con los costos históricos del mantenimiento correctivo que se a estado aplicando.

Posteriormente, se propone el programa por computadora (utilizando Macros de Lotus 123) describiendo paso por paso su uso, de manera que pueda ser utilizado por una persona con conocimientos básicos de computación.

F-inalmente, se dan algunas conclusiones a las que se ha llegado, asi como las recomendaciones necesarias a seguir.

SUMARIO

En la presente tesis se presenta un programa de mantenimiento preventivo con la aplicación de la microcomputadora, con la finalidad de poder optimizar el manejo de la información, datos técnicos de la maquinaria, historial de cada maquina, poder calcular los costos de mantenimiento, emitir reportes de mantenimiento en función a sus horas de oiperaciún, imprimir ordennes de trabajo, etc. Es decir todo aquello que el actual Ingeniero de mantenimiento moderno requiere para cumplir a cabalidad sus funciones.

Esta tesis es una contribución para que los futuros Ingenieros Mecánicos puedan crear sus propios programas de acuerdo a sus necesidades y no estar dependiendo de Programadores ^v quienes no siempre tienen criterio que el Ingeniero Mecánico.

CAPITULO I

INTRODUCCION

A continuación se describirá en forma breve los conocimientos básicos sobre la Industria Cafetalera en el Perú y el grano del café para poder procesarlo y posteriormente exportarlo -

1.1.- ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA CAFETALERA

En la actualidad el desarrollo de la Industria Cafetalera se ve truncada por varios factores entre los que cabe destacar la crisis nacional, el terrorismo, la falta de crédito internacional, etcn

Pero ante todo ello es importante que nuestra industria se modernizo para poder competir con el mercado internacióna1 aprovechando de las innovaciones tecnológicas de nuestra época siendo una de ellas la Computación.

Siendo el Café un producto netamente de

exportación es necesario aumentar su eficiencia en el sector productivo y poder mantener al café como uno de los principales productos de exportación agrícola en el País.

1.2.- PROBLEMATICA DEL SECTOR INDUSTRIAL CAFETALERO

La producción del café se desarrolla en forma rústica, sin la utilización de una adecuada técnica de cultivo que trae la consecuencia de una serie de plagas el uso deficiente de fertilizantes, la utilización de plantaciones antiguas sin renovarlas etc. lo que incide directamente en una producción deficiente.

En lo que respecta a la problemática que impiden un aumento en la producción y en la calidad del producto se encuentran:

- La deficiente dotación de la tecnología y la falta de educación y capacitación técnica en la mayoría de los cafetaleros.
- La falta de un adecuado abastecimiento oportuno de insumos para la producción.
- El problema del terrorismo en las zonas montañosas dificulta la cosecha y traslado a los centros de comercialización, cobrando CUFOS, obligando a encarecer el grano de café que se

desea comercializar.

1.3.- OFERTA DE LA INDUSTRIA CAFETALERA

Nuestro País a pesar de estar sumida en la crisis mantiene una dura competencia en el sector industrial para poder captar tanto el Mercado Interno como el Externo lo que demuestra la capacidad de surgir de nuestro pueblo.

PLANTAS INDUSTRIALES

Dentro de las industrias Procesadoras de Café que existen en el Mercado podemos citar as

PLANTA	UBICACION
ARNALDO UGAR'TE.....	
ALMA PERU.....	Í.....
SOCIEDAD BALMERA.....	
CAFE NACIONAL. S. A.....	
EXPORTACION NACIONAL DE CAFE PERUANO.....	
CÜOP.AGR. Y DE SERVICIOS VALLE DE LARES Ltda.	186 ..CUZCO
CONSORCIO DE PROD. EXPORT. DE LA CONVENCION Y LARES	..CUZCO
CENTRAI DE COOPERATIVAS AGRARIAS	
COMERCIAL INDUSTRIAL LAS FABRICAS S.A.....	
COMERSA.....	
CASA (CIA. ALMACENERA S. A.).....	
GARBI S. A.....
PLANTA PROCESADORA SABINO ESPINOZA Ltda.....	

COÖP. AGRARIA Cp. JAEN..... LINA
LUHAM S -A LIMA
PLANTA PROCESADORA DE CAFE 8 .A. PRAUJA.....LINA
PLANTA PROCESADORA DE CAFE SAN CARLOS SRL..... LIMA
COOP. AGRARIA DE LA SELVA CENTRAL LTDA.225..... LIMA
N.B. TEALDÜ Y CIA.....LIMA
TOSTA CAFE S .A "..... LIMA
CIA. IND. PERU PACIFICO S.A..... LIMA
IDELFONSO MOGOLLON..... LIMA
COMPAÑIA IND. HARESA S.A..... LIMA
CENTRAL DE COOP. AGRARIAS CAFETALERAS PERU LTDA.... LIMA
CENTRAL DE COOP. AGRARIAS CAFET. CAFE PERU..... CHICLAYO
COOP. CHANCHANAYO LTDA. 189.....CHANCHAMAYO
EXPORTADORA LA CONVENCION S.A.....AREQUIPA
SERGIO LAZO RAMIREZ S.A..... SULLANA
JOSE TRINIDAD DIAZ DIAZ'..... CHICLAYO
ROLANDO UGARTE S.R. LTDA..... CUZCO
COOP. AGRARIA CAFE VILLARRICA. ÜXAPAMPA

Fuente : Ministerio de Industrias Turismo e Integración.

1.3.1.- PRODUCCION AGRICOLA NACIONAL

En nuestro país, la especie mas cultivada es el café arábica, variedad "típica" de la que se obtiene rendimientos promedios de 507 kg por Ha (10 qq por Ha).

También se cultivan variedades mejoradas

arábicas tales como la Bourdan o Muñela Nuevo y Caturra, logrando los mejores rendimientos históricamente con la variedad Oaturra.

En el cuadro se muestra la serie histórica de los volúmenes de producción en T.N., la superficie cultivada y el rendimiento por hectárea.

AnOS	Superficié Has	Rendimiento Kg x Ha	Prod,, Café Normal (en miles de Kg)
1980	142,521	667	95,062
1981	144,170	650	94,864
1982	164,291	547	89,867
1983	165,695	548	90,801
1984	164,929	507	83,619
1985	158,043	507	80,128
1986	163,028	511	84,775
1987	164,230	531	87,206
1988	159,219	529	84,227
1989	155,328	517	80,305

Fuente : Boletín de la Oficina Sectorial de Estadística
Ministerio de Agricultura

Los departamentos con mayores superficies sembradas son Junín, Cajamarca, Cuzco y Amazonas

Las zonas productoras de café lavado son los Dptos de Junín, Pasco, Huánuco, Ayacucho, Cuzco y Puno,

representando aproximadamente el 50 % de la producción nacional.

Las zonas productoras de café natural, son los Departamentos de Piura, Cajamarca, Amazonas / y San Martín, con un volumen estimado de un 47 % de la producción nacional „

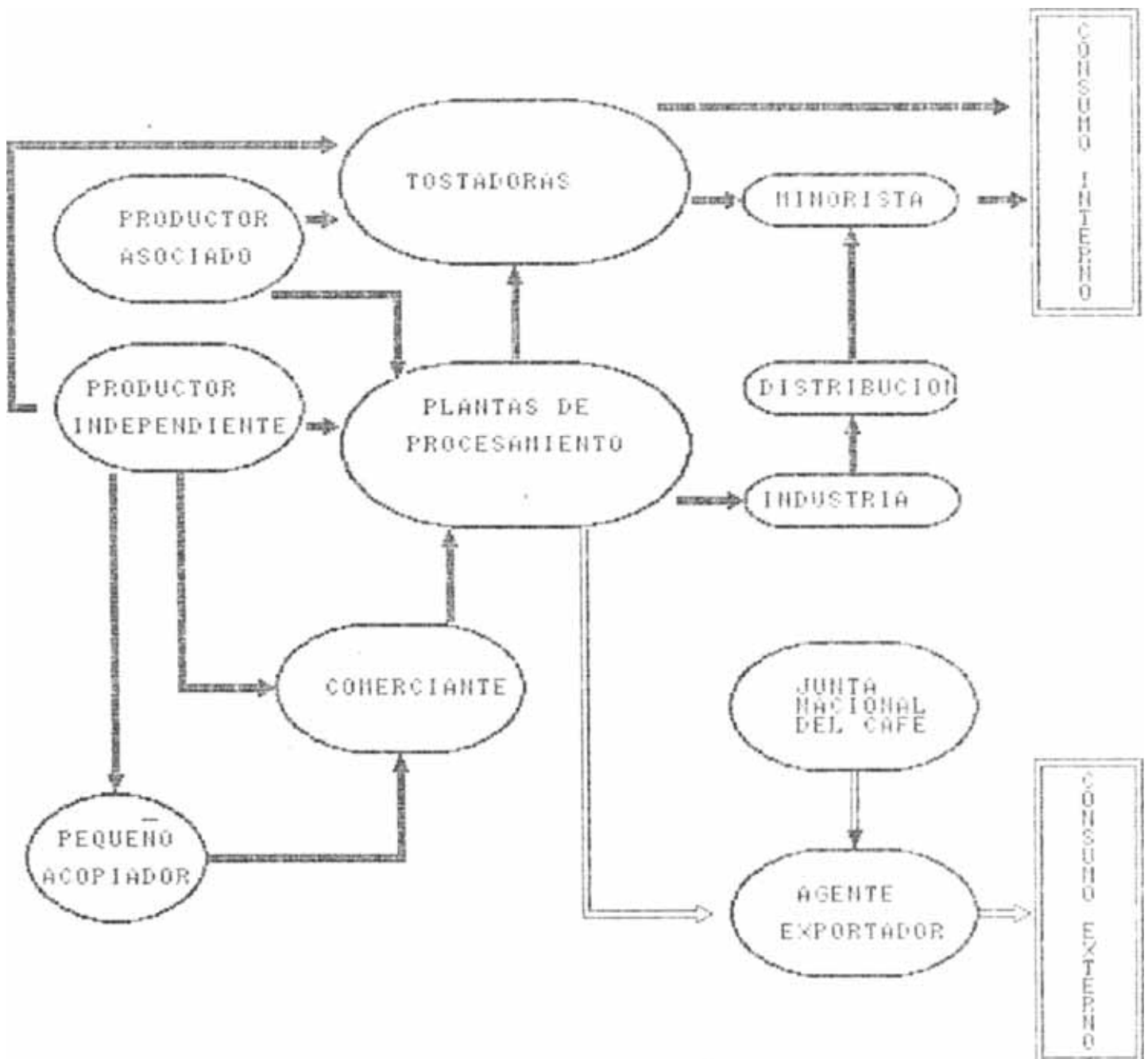
Teniendo en cuenta las épocas de cosecha para los tipos de café que se han descrito, se considera "Año Cafetalero Nacional " al periodo comprendido entre el 10 de Abril al 31 de Marzo del año siguiente.

1.4 - DEMANDA DEL MERCADO DEL CAFE

Nuestro País como miembro del convenio del Convenio Internacional del Café, está sujeto a las cuotas que impone este organismo, que generalmente fluctúa entre los 46,920 a 52,440 Ton (850,000 a 950,000 qq), con el fin de establecer un razonable equilibrio entre la oferta y la demanda a nivel mundial y por ende lograr precios equitativos para los productores y a la vez proteger a los países consumidores del producto.

Como la producción de nuestro País es superior a la cuota asignada se tiene que retener esta producción en un 20-30% que no tiene mercado y colocar en Países no miembros del convenio a precios que generalmente no llegan ni al 50% de los

CAMBLES DE COMERCIALIZACION DEL CAFE



precios que se obtiene en los mercados miembros del
Convenio»

Asimismo es importante conocer lo siguiente

campana Cafetera Nacional	01 Abril	al 30 de Marzo
Año cafetalero Internacional	01 de Octubre	al 30 de Set

1.5.- COMERCIALIZACION DEL CAFE

La comercialización del café al igual que la mayoría de los productos agropecuarios pasa por deinasiados comercianies antes de llegar al cliente.

El productor asociado o independiente, lo vende a los pequeños acopiadores o si están cerca a la planta de procesamiento se lo venden directamente a esta, a su vez ellos lo venden a las tostadoras o si el café es de primera lo exportan a través de un agente exportador

Se presenta a continuación el diagrama de flujo de comercialización del café. ver plano N° 1.

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

El producto a analizar es el grano del café, del que hay que conocer sus características, como su correcta recolección; tipos de calidades y el control de calidad que se debe tener para seleccionar el grano correcto a exportar.

RECOLECCION DEL GRANO DE CAFE

Una recolección adecuada del café incide en la calidad del producto final y en el rendimiento del café en pergamino.

En la recolección del café cereza se deben ejercer los siguientes controles, a fin de obtener un producto de buena calidad, conservar el árbol y obtener mayores ingresos

- a) Se debe hacer el control de maduración del café para cosecharlo cuando llegue el punto exacto. Si el café se deja madurar demasiado, se demerita su calidad.

Durante la recolección se debe hacer un control con el fin de que se coseche solo café maduro- Si se recolecta granos de café inmaduros o secos, producen guayaba y media cara en el pergamino y en la almendra la pasilla, o granos defectuosos, se daña la calidad del café y el caficultor pierde dinero, porque le rebajan el precio y además tiene que pagar por la recolección de frutos de mala calidad.

Antes de iniciar la recolección del café se debe indicar al personal el sitio en donde se recibe la cereza para evitar que queden bultos olvidados expuestos al sol, se fermenten o los ataquen los hongos (cardenillo) y se dañe la calidad.

Controlar que una vez lleno el canasto o empaque, los lleven al sitio en donde se recibe el café y no lo dejen al sol , pues esto fermenta al café y lo ataca fácilmente el hongo (cardenillo) El Caficultor pierde por la mala calidad del café y en peso por la cantidad de producto que consumen los hongos

Controlar que el lugar de almacenamiento de la cereza, previo al despulpado sea fresco, bien ventilado y que no le lleguen los rayos del sol . Si no se hacen estos controles, el café se calienta rápidamente, lo atacan los hongos, se daña la calidad del café y se pierde dinero por mala calidad

y pérdida de peso „

^^ Controle que no almacenen la cereza. osea que café cosechado , café despulpado. Si por algún motivo tiene que guardar cereza de un día para otro , se debe dejar en un lugar bien aireado, freseo y si es posible en agua corriente. En esta forma no se recalienta el grano y no se daña la calidad.

g) _ Antes de iniciar la recolección ; controle que la despulpadora y todo el sistema de beneficio funcione correctamente para evitar el almacenamiento de la cereza.

2.2 TIPOS DE GRANOS DE CAFE

Las tipos de grano de café las podemos clasificar dentro de los siguientes grupos :

2.2.1 PRIMER GRUPO

•Grano negro o parcialmente negro .

•Grano vinagre (fermentado) o parcialmente vinagre

brano de colorado : Eeposado con tendencia al añarillo o caimelito dentro del café fresco.

SEGUNDO GRUPO

-Grano eardenillo

brano decolorados veteado- blanqueado

-Grano mordido y cortado

- Grano picado por insectos.
- Grano sobresecado o quemado
- Grano partido.
- Grano deformado.
- Grano inmaduro.
- Grano aplastado.
- Grano flotador o balsudo.
- Grano flojo.

Grano negro o parcialmente negro

Es todo aquel grano de café almendra que presenta total o parcialmente un color negro, el cual se debe a la mala recolección del café cereza. También puede ser causado por heladas. Afecta aspecto y sabor.

Grano cardenillo

Café atacado por hongos debido al almacenamiento húmedo del producto. Consecuencia de la fermentación descontrolada; o prolongada antes del lavado.

También a consecuencia de prolongadas interrupciones durante el secado. El hongo va destruyendo el grano por las partes más blandas, produciendo polvillo amarillo o amarillo rojizo.

Grano vinagre o parcialmente vinagre

Se entiende como tal, a todo grano de café en almendra que presenta un color que va de crema a

carmelita oscuro. Se produce por sabrefementación en el beneficio o por almacenar húmedo el café F1 grano tiene olor a vinagre.

d) Grano cristalizado

Es todo grano de café almendra de color gris azulado producido por exeso de temperatura en el proceso de secado E1 grano es quebradizo al golpearlo. Este es diferente del grano sobresecado, cuando se detecta el nivel de compras debe incluirse en los defectos; en el exelso no presenta problemas y no se castigara.

e) Grano decolorado

Es todo grano de café que ha sufrido alteración en su color natural y se vuelve generalmente de color blanco, amarillo, gris oscuro o con vetas blancas y que resalta o hace cantraste con la muestra. Lo causan distintas irregularidades en el beneficio, especialmente por mal secado o deficiente almacenamiento.

f) Grano mordido y cortado

Se llaman así a los granos de café almendra que han sufrido una cortada . Se producen durante el proceso de despulpado , por mal ajuste de la máquina. Las heridas se iornan amarillas o negras durante el

proceso de fermentación y secado. Afecta aspecto, a veces sabor.

g) Grano picado por insectos

Son todos los granos de café que presentan pequeños orificios de aproximadamente 2.00 mm de diámetro, hechos por insectos.

h) Grano partido

Son trozos de grano de café almendra , producidos por rotura del grano en el proceso de la trilla.

Consecuencia de tratamiento rudo y de maquinaria de procesamiento defectuosa. Afecta aspecto. rendimiento de la torrefacción y a veces sabor Se incorpora junto con el grano mordido.

i) Grano mal formado o deformado

Se denomina a todo grano de café en almendra que presenta alguna malformación o deformación genética y que por medios mecánicos se puede extraer del lote es decir tienen un bajo peso específico o son muy grandes. Dentro de este grupo se encuentran el grano elefante o monstruo, el triangulo, el averanado y chupado o arrugado. Consecuencia de un desarrollo pobre en el cafeto, debido a sequía, debilidad del cafeto, etc. Afecta aspecto, aroma.

Si el grano presenta buen peso no se considera defectos

j) Granos inmaduros

Son todos aquellos granos de café almendra que presentan un color verdoso o gris clara, debido a que el grano lo recolectan antes de llegar a su madurez o no alcanzando pleno desarrollo. La cutícula no desprende, esta totalmente adherida y el grano presenta un tamaño menor que los demás.

Afecta aspecto, tostado y sabor. En taza da sabor astringente e inmaduro. Dentro de este grupo se incluye el grano, llamado de paloteo

k) Granos aplastados

Como su nombre lo indica, son todos aquellos granos que han sufrido un aplastamiento, debido al maltrato durante el proceso de beneficio, causado durante el secado, por mal ajuste o (na 1 mantenimiento de la máquina clasificadora.

Afecta aspecto, tostado y sabor

l) Granos flotadores o balsudos

Se llaman así a todos los granos de café almendra de color blanco, forma rugosa, densidad muy baja, de apariencia de corcho, provenientes de deficiencia en

secado y almacenamiento. En los cafés muy húmedos expuestos a clima ambiente húmedo, se torna blanco.

El grano se hincha. Afecta aspecto, tostado y sabor.

Grano flojo

Son granos de café de color gris oscuro blando, debido a falta de secado, en algunas partes lo llaman café verde.

Ripio

Esta constituido por granos defectuosos, partículas o granos partidos que pasen la malla # 14

Grano astillado y partido

Consecuencia de fallas en la máquina trilladora u otras.

Granos cristalizados, se parten facilmente al ser expuestos a fricción. Afecta aspecto, rendimiento del tostado

Grano Vano

Se denomina así al grano de café muy pequeño, de rugosa y baja densidad debido a la falta de desarrollo en la mata por deficiencias en el cultivo.

2.3. CONTROL DE CALIDAD SOBRE EL GRANO

En el mercado interno rigen las siguientes normas de calidad: Según resolución ministerial N° 00284~82~AG-DGAiC .

Café pergamino; no debe tener más de 37. de bola o materias extrañas y con máximo de humedad de 137..

Café pilado lavado; que no exeda más del 47. de defectos.

Café pilado natural; que no exeda más del 97. de defectos.

Se considera defectos a los granos negros, sobre fermentados, quebrados, piedras así como otras materias extraña^.

Asimismo se ha establecido que con el fin de determinar la cantidad de "qq" netos de exportación, resultante de los inventarios se harán las siguientes deducciones

- a) Destarars 1 kg. por sacó de yute
0.2 kg. por saco de
polypropileno.
- b) Para el café pergamino se dividirá entre 55.2 para obtener los quintales pilados netos y luego se deducirá 67. por concepto

Se desearele .

- c) Para los cafés pilados, dividir entro 46kg. para obtener los quintales netos.

En el mercado internacional se han establecido 4 grupos de café en función a la cotización (EX-DÜCK-VÜRK), fuera de puerto en Nueva York los cuales fueron determinados en el convenio .internacional de 1982 y son:

Arábicos no lavados	Brasil
Robustos	Africanos
Suaves (arábicos lavados)	Colombia, Kenia y Tanzania.
Restros suaves (arábicos lavados)	Perú

NORMAS DE ENVASE

No existe ninguna disposición específica sobre normas de envase para el café, pero se ha instituido el envase de yute de exportación con una capacidad de 69 kg

CAPITULO III

MAQUINARIA NECESARIA PARA EL PROCESAMIENTO DEL CAFE

La maquinaria que se emplea para el procesamiento del café, es similar a la maquinaria que emplea la agroindustria dedicada a la clasificación de granos, que consiste básicamente en pelarlos y luego poder clasificarlos.

Para realizar este fin es necesario contar con la siguiente disposición de terrenos

Area de proceso

Area de almacenamiento

Area de oficinas

Todas estas necesidades para el funcionamiento de la planta se describirán a continuación *

3.1. UBICACION Y TAMAÑO DE LA PLANTA

La planta ha sido vendida varias veces cambiando de nombres según determinen los propietarios, pero el nombre que perdura es de "PROCESADORA DE CAFE SAN

CARLOS SRL", su nombre actual es "CODELMA"
(CUMERCIALIZADURA DEL MARAÑÓN).

UBICACION DE LA PLANTA

La planta esta ubicada en la Mz E Lotes ³⁰¹ ~~301~~ ₄₋₂₁ ⁴⁻²¹ ~~4-21~~ ₄₋₂₁
23-24 de la Calle San Carlos # 6317 , Urb. Sta. Luisa,
Ira Etapa» Distrito de San Martín de Porres de la
Provincia y el Departamento de Lima

LINDEROS Y MEDIDAS PERIMETRICAS DEL TERRENO

Frente : con Calle San Carlos según una recta
de 83.5 m.

Derecha entrando :según una recta de 48.0 m.

Izquierda entrando :según una rpcta de 48.0 m.

Fondo ssegún una recta de 83.5 m.

Los tres últimos linderos colindan con propiedad de
terceros.

AREA DEL TERRENO :

4,010.0 M*

PERIMETRO DEL TERRENO :

263.12 m

DESCRIPCION Y DISTRIBUCION

Sobre el terreno descrito se ha construido una
planta industrial dedicada al procesamiento del café.

Ingresando desde el N° 6317 de la calle San Carlos se ubica el patio de carguio de Camiones, una edificación de tres pisos de oficinas, barios servicios y vivienda.

Al fondo y detras del edificio indicado se encuentra el pabellón de tostado de café. A continuación y a la derecha del patio de carguio se encuentra el pabellón de procesamiento (línea # 1) de café; detrás del mismo un depósito asi como una pequeña oficina, terminando con el pabellón de tostado anteriormente citado. Todas estas construcciones de ubican en el Lote # 24. En el Lote 23 a la derecha del anterior se encuentra el pabellón de proceso (Línea tt 2) y almacenes para granos de café sin techar. Siguiendo a la derecha se encuentran los lotes #s 22 y 21 constituidos por almacenes para granos.

El conjunto tiene tres portones metálicos que abren a la Calle San Carlos.

AREA DE PROCESAMIENTO DE CAFE

a) LINEAS DE PROCESAMIENTO (N°1, N°2) Y SECADORAS

Muros de ladrillos tarrajeados (2 lados) y pintados

Altura (h) : b.0 mi.

Cimentación de concreto ciclópeo.

Vigas y columnas de concreto armado de amarre.

Piso de concreto.

Tijerales metálicos.

Instalación eléctrica visible.

Cobertura de canalones de eternit.

Area techada : 621.00 m²

Estado de conservación : regular

Antigüedad : hasta 10 años.

b) ALMACENES DE GRANOS DE CAFE

Muros de ladrillos KK de sogá sin tarrajeos perimetrales, sobre cimentación de concreto cíclopeo con columnas de concreto armado de amarre cada 5 mt y tres hileras de vigas de amarre y collarín de concreto armado.

Cobertura de planchas onduladas de eternit sobre estructura metálica ,tijerales , correas ,templadores.

Fisos de concreto

Altura libre entre 10-15 mts.

Instalaciones eléctricas visibles con fluorescentes.

portones (2) metálicos

Area techada : 2,080 m²

Estado de conservación : bueno

Antigüedad : hasta 10 años

3.2. RELACION DE MAQUINARIA

La maquinaria que emplea la procesadora de café esta basicamente distribuida según las siguientes líneas:

a) LINEA DE SECADO

Constituida por tres secadoras ARMCO, tiene

una capacidad secado de 60 quintales (qq) por
secadora.

Esta subdividida, en :

	CANTIDAD
-HORNO.....	3
-VENTILADOR.....	3
-CUERPO DE LA SECADORA.....	3
-CANGILON ALIMENTADOR-DESCARGADOR....	3

Cada Secadora tiene las siguientes
características técnicas :

Horno : 22 tubos de 2" . de 130 Cm de longitud.
13 tubos de 2 1/2". de 130 Cm de longitud.

Quemador : Marca "Airtec".

Ventilador : Potencia 4.8 Hp.

Velocidad..... 1740 RPM

Alabes.....8 rectos, planchas de 1/8".

Fajas en "V"..B85(3) , B93(2), B71.

Chumaceras : en total posee 19 chumaceras.

Elevador : Potencia..... 1.8 Hp.

Velocidad..... 1710 RPM

Faja plana.... 4.30 Mt x 7"

Fajas en "V".. B77 (1) , B97 (2)

Soplador : Potencia.....0.9 Hp

(de pajilla) Velocidad.... 1130 RPM

Amperaje..... 3.5 Amp.

b) LINEA N°1

Selecciona el grano del café, tiene una capacidad de producción de 15 sacos/hr (22.5 qq/hr) para ello cuenta con la siguiente maquinaria :

CANTIDAD

-CANGILONES.....	6
-DESPEDRADORA.....	1
-PILADORA.....	1
-CLASIFICADOR ROTATORIO.....	1
-CLASIFICADOR "BUHLER".....	1
-CLASIFICADORA GRAVIMETRICA.....	2
-FAJAS DE ESCOJO.....	4

Las máquinas de la línea N°1 tiene las siguientes características técnicas:

CANGILONES

La línea posee 6 elevadores de cangilones, que poseen casi las mismas características técnicas :

Elevador : Potencia.....1.2 Hp. , 1150 RPM

Faja plana.. 7" (su altura varia de 3 a 5mt)

Fajas en "V".B82 (1).

Chumaceras ,4

Marca : Manufacturas el Pacífico.

DESPEDRADORA

Posee las siguientes características técnicas :

Potencia : 4.8 Hp , 1750 RPM.

Fajas en " V " : 2 fajas B48.

Chumaceras..... 2

Purificador de la despedradora :

Potencia : 3 Hp , 3450 RPM.

Fajas en " V " : 2 fajas B48.

Chumaceras : 3 .

Marca : Manufacturas el Pacífico

Mallas

(filtro de aire) : 4 mallas de 1/8 " x 1/8".

Ventilador : Centrifugo, de 8 paletas.

PILADORA

Posee las siguientes características técnicas :

Potencia : 26.5 Hp, 1170 RPM.

Fajas en " V " : 4 fajas C148

Chumaceras : 2 .

Marca : Manufacturas el Pacífico

VENTILADOR DE LA PILADORA

Potencia : 4.8 Hp, 3450 RPM.

Fajas en " V " : 2 fajas B48

Chumaceras : 2 .

Marca : Manufacturas el Pacífico

Ventiladores : M4 (cuatro ventiladores
centrífugos, de 8 paletas c/u).

FAJAS DE ESCOJO

En esta línea existen 3 fajas para el escojo manual de los granos de café. Sus características técnicas :

Potencia : 1.5 Hp, 1150 RPM.
Fajas en " V " : 1 faja B36
Chumaceras : 4
Marca : Manufacturas el Pacífico
Reductor : 1/50

c) LINEA N°2

Tiene mayor capacidad de selección 32 sacos/hr (48 qq/hr) de café y cuenta con la siguiente relación de maquinaria :

	CANTIDAD
-CANGILONES.....	15
-PRELIMPIADORA.....	1
-DESPEDRADORA.....	1
-FILADORAS.....	2
-FRECLASIFICADORA.....	1
-CLASIFICADORAS GRAVIMETRICAS...3	
-FAJAS DE ESCOJO.....	2
-TOLVAS.....	1

Su maquinaria posee las mismas características técnicas, que la maquinaria de la Línea 1, diferenciándose solamente en lo siguiente :

PRECLASIFICADORA

Se puede decir que reemplaza al clasificador giratorio de la línea 1, pero la separación lo realiza por tamizes. Sus características técnicas son las siguientes:

Potencia : 2.4 Hp, 1720 RPM.
Fajas en " V " : 1 faja B99.
Chumaceras : 2 .
Marca : Manufacturas el Pacífico
Tamizes : Primer tamiz 5/16" x 3/4"
Segundo tamiz 17/64"
Tercer tamiz 15/64"
Cuarto tamiz 1" x 1"

PRELIMPIADORA

Esta máquina tiene las siguientes características técnicas:

Potencia : 2.4 Hp, 1720 RPM.
Fajas en " V " : 1 faja B99.
Chumaceras : 2 .
Marca : Manufacturas el Pacífico
Tamizes : Primer tamiz 1" x 2/3"

Segundo tamiz 5/16" x 3/8"

CLASIFICADORAS GRAVIMETRICAS

Existen tres (3) clasificadoras, de las cuales 2 poseen cinco (5) ventiladores y la restante con cuatro (4) ventiladores centrífugos.

d) EQUIPOS NECESARIOS

Son maquinas necesarias para el correcto funcionamiento de la planta :

	CANTIDAD
-GRUPOS ELECTROGENOS.....	3
-COMPRESORAS DE AIRE.....	2
-VEHICULOS.....	1

3.3. FUNCIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA

A continuación se dara una breve descripción de la maquinaria indicando su funcionamiento, el material con el que trabaja y otros datos que son necesarios para tener una idea global del funcionamiento de una planta procesadora de café.

A.- AREA DE SECADO

Esta área tiene la finalidad de secar (bajar la humedad) del café hasta 13 % de humedad, para lograr este proposito será necesario a veces recircular el café.

El café pergamino es alimentado en una zanja o poza de donde el cangilón lo eleva para que entre al cuerpo de la secadora. El grano sale por la parte inferior de la secadora y puede ser elevado nuevamente por el cangilón si es que no se ha logrado el 13 % de humedad.

La " secadora " esta constituida por un horno (que calienta al aire), un ventilador (que aspira el aire caliente y lo introduce dentro del cuerpo de la secadora) el cuerpo de la secadora (donde estan los granos de café) y un cangilón que introduce al café por la parte superior del cuerpo de la secadora.

a.- HORNO

Tienen por misión calentar el aire que pasan dentro de unos tubos, para luego este aire ser impulsado por un ventilador hacia el cuerpo de la secadora.

El aire es aspirado del medio exterior por el ventilador, pasando a través de unas aletas externas y luego ingresar a unos tubos interiores ubicados dentro del horno que estan distribuidos en forma trapezoidal y tienen las siguientes características:

El aire pasa por :

-22 tubos de 5.3 Cm Diam. soldados, ubicados

en la parte superior del horno.

6 tubos de 6.2 Cm Diam desarmables, ubicados en la segunda fila

7 tubos de 6.2 Cm. Diam. desarmables, ubicados en la primera fila.

Es decir atraviesa por un total de 35 tubos de 130cm de largo logrando alcanzar el aire una temperatura de 50°C en el cuerpo de la secadora.

El calentamiento se logra mediante el uso de un quemador de petróleo con la ayuda de una compresora de aire. Las paredes del horno están rodeadas de ladrillo refractario y tarrajeadas con melaza, logrando aislar las paredes del horno. Su piso esta constituido por ladrillos refractarios. El techo contiene a los tubos por donde pasa el aire y encima de ellos una cubierta semicilindrica de plancha (de acero de 3/16" de espesor.

b) VENTILADOR

Es un ventilador centrífugo que aspira el aire exterior al horno y lo introduce dentro del horno para que se caliente y luego lo impulsa dentro del cuerpo de la secadora. Esta ubicado después del horno y antes del cuerpo de la secadora.

Tiene la forma de una voluta, con un diámetro máximo

de 1.20 Mts. con una salida de sección rectangular de 60x40 Cms., su estructura esta conleccionada con planchas de 3/32 " y ángulos de 1 1/2" x 3/16" como refuerzos. Sus 8 alabes son rectos y fabricados con plancha de 1/8".

CUERPO DE LA SECADORA

Es la parte mas importante de la secadora, pues es el lugar donde se produce el intercambio de calor hacia el grano de café del aire caliente.

El grano que ingresa por la parte superior cae por gravedad y rodea a una camara cuyas paredes son del tipo rejilla, el aire caliente que esta en la parte interior de la camara saldrá a través de estas rejillas, poniéndose en contacto con el grano y entregándole su calor. En la parte inferior del cuerpo de la secadora existe una plancha oscilante que permite extraer al grano del cuerpo y dirigirlo hacia la boca inferior del cangilón.

CANGILON DE LA SECADORA

Es un elevador de cangilones de 6.6 mts.de altura y 40 cm de ancho, dividida en 3 cuerpos centrales y en la base posee dos bocas una dirigida hacia la poza de alimentación y la otra dirigida hacia la

salida de los granos del cuerpo de la secadora. En la parte superior posee un cuerpo que descarga los granos.

Este elevador sube los granos de café de la poza de alimentación hacia la parte superior del cuerpo de la secadora, también sirve para recircular al grano de café cuando estos no han alcanzado la humedad necesaria (13 %) para entrar a las líneas de proceso; en caso que tenga la humedad necesaria se elevará al grano y se descargará en una tolva de recepción de café secado.

e) TOLVA DE RECEPCION DE PERGAMINO SECADO

Es una tolva de madera de forma cúbica de 2.0 x 2.0 x 2.0 Mt³, que almacena al café secado. Tiene en su parte inferior la forma cónica para la salida del grano hacia la balanza, donde a su vez es ensacada el grano de café.

Son dos las tolvas en esta área pudiendo recepcionar los productos de cualquiera de las tres secadoras, mediante unos tubos de PVC de 3 " de diámetro.

Los sacos una vez pesados son almacenados unas 12 horas antes de ingresar a las líneas de clasificación, esto con la finalidad de que el grano recupere sus propiedades iniciales y no sea tan frágil o cristalino.

AREA DE PROCESAMIENTO

En esta área donde se quita la cascara al grano de caté y se lo selecciona hasta obtener la calidad de exportación deseada. Para lograr esta la planta posee dos líneas de procesamiento : línea N°1 y la línea N° 2; ambas trabajan en forma independiente; siendo la línea N°2 la de mayor producción 32 sacos/hora mientras que la línea N°1 produce 15 sacos/ hora.

Ambas líneas de producción tienen básicamente el mismo esquema de funcionamiento, diferenciándose solamente en la cantidad de máquinas como ya se indicó anteriormente.

A continuación describiremos el funcionamiento de las líneas de procesamiento desde el ingreso a las pozas de recibimiento hasta las tolvas de ensacado.

a.- POZA DE RECIBIMIENTO

Es una poza de concreto con una caída o ángulo de deslizamiento de 45 ° de la horizontal. Tiene como techo una malla metálica de 3 x 1.5 mts de ancho y con aberturas cuadradas de 1.5 cms .

Los sacos con granos de café se hechan en la poza después de haber sido secados y almacenados unas doce horas como mínimo. Estos granos son elevados a

su vez por un cangilón para continuar con el proceso.

b.- CANGILON

Tienen por finalidad transportar los granos de café desde el Pergamino para el secado, hasta el café oro para exportación.

Están ubicados en las secadoras, línea N°1 y la línea N°2., para poder elevar los granos de las pozas, los elevadores están bajo el nivel del piso (unos 1.5 mts).

Han sido diseñados para 2,000 Kg/hr de capacidad en su mayoría, exepcto los que alimentan a la línea N°2 (antes de las piladoras) cuya capacidad es de 3,500 Kg/hr.

Son de fabricación Manufacturas El Pacífico con una antigüedad de unos 10 años.

Su fuerza motriz es un Motor Eléctrico de 1.2 Hp, que jala a una faja de 18 cm (de ancho) la cual contiene los cangilones "capachos" cuyo número (5 por metro) varia de acuerdo a la altura del Cangilón (de 4.2 a 7.8 mts).

La faja esta unida mediante cuatro pernos de cabeza tipo sombrero, y el cuerpo que lo rodea es de plancha de acero de 3/32" de espesor.

El cangilón que eleva los granos de la poza, deja caer los granos a través de unos tubos de PVC de 5" de diámetro hacia una prelimpiadora.

c.- PRELIMPIADORA

Es una máquina cuya finalidad es la de eliminar los granos "grandes" llamados bolas o muy "pequeños", y dejar pasar los granos de tamaño correcto (entre $2/3$ "y $5/16$ ") hacia la despedradora.

Antes de la llegada a esta máquina los granos pasan por un extractor de polvillo, que evacua estos restos hacia una pequeña tolva de desperdicios.

La selección de los granos se basa en el movimiento oscilante de la mesa la cual posee dos tamices.

El movimiento oscilante se logrará con una excentrica que combinado con la inclinación de la mesa (hacia abajo) logra que pasen granos menores de $2/3$ " y mayores de $5/16$ ". La unión entre la exéntrica y la mesa es a través de unos flejes de $1\ 1/2$ " de ancho por 15" de largo.

Los granos que pasan esta pre-limpieza son transportadas por una cangilón hacia la despedradora.

d.- DESPEDRADÜRA

La despedradora como su nombre mismo lo dice desecha las piedrecillas, clavos, etc que vienen junto con los granos, evitando de esta forma que estas piedrecillas puedan ingresar a la piladora (danan las cuchillas), y a las otras máquinas.

Para poder quitar estas piedrecillas la máquina se basa en el principio de que la densidad de las piedrecillas es mayor que los granos.

La Despedradora posee un ventilador debajo de la mesa enmallada, la cual insufla aire hacia los granos, creando una sucesión de capas "en el aire" dependiendo la ubicación (del grano) de su densidad, así las piedrecillas estarán en contacto con la mesa y los granos mas livianos se encontrarán en la parte superior del "colchón de granos", La mesa también tendrá un movimiento oscilatorio dada por una exéntrica: este movimiento combinada con el "colchón" que se crea, logra que las piedrecillas se acumulen en la parte superior de la mesa y que salgan fuera por una pequeña compuerta.

Después de que a los granos de café se les ha despedrado" (quitado piedrecillas, clavitos, y otros), estos pasan a la máquina piladora.

e.- PILADORA

Esta máquina es la de mayor importancia para el procesamiento del café, pues se encarga de descascarar al grano sin malograr su estructura.

El grano que ingresa a la Piladora dirigida hacia una cámara limitada ^{es} por el tambor central y la carcaza; como se puede regular la presión de la carcaza contra el tambor, por unas contrapesas, se podrá chequear como esta ocurriendo el descascarado y de acuerdo a eso aumentar o disminuir la presión.

Para lograr el descascarado la máquina posee 4 cuchillas internas dispuestas a lo largo del tambor central y colocadas en una forma helicoidal, que al ser presionada el grano entre la carcaza y el tambor estas cuchillas le quitan la cascara. En la parte inferior de la carcaza existe un malia que permitirá que las cascari llas que se extraen atraviesen la malla y que por medio de un extractor pueda ser llevado hacia una tolva de cascarillas. Los granos "pilados" son conducidos por las cuchillas helicoidales hacia la salida, estando un cangilón esperando los para llevarlos a una preclasificadora.

f.- PRECLASIFICADURA

Es una máquina cuya misión es la de preclasificar

por tamaño a los granos, para lograrlo emplea el uso de unos tamizes que con un movimiento oscilatorio permiten seleccionar los tamaños de los granos.

Así como la prelimpiadora, la mesa realiza un movimiento oscilatorio a través de una excéntrica, además la combinación con la inclinación de la mesa permite una buena clasificación por tamaño.

Una vez que se ha seleccionado definitivamente el tamaño del grano que se desea, el grano es transportado por un cangilón hacia las clasificadoras densimétricas.

Esta ubicada después de la piladeras y antes de que ingrese el grano a las clasificadoras densimétricas.

Solo existe una máquina de este tipo en toda la planta, los granos "bolas" o los granos de tamaño pequeño son ensacados en forma manual y almacenados para su posterior venta

g.- CLASIFICADORA DENSIMETRICA

La separadora densimétrica se emplea para separar materiales granulados de acuerdo con el peso específico en tres fracciones, desde una más densa a otra menos densa

Se efectúa la alimentación por gravedad por la parte

maB eilla de la mesa vibratoria cuya superficie per torada esta inclinada en sentido longitudinal y transversal «

Una corriente de aire ascendente que pasa a través de las perforaciones del tablero de la mesa separa los granos de café en capas horizontales, donde la capa superior esta formada por materiales menos densos ("ligeros") mientras que en la capa inferior están los de mayor densidad ("pesados") y las capas intermedias forman una zona de transiciones encontrándose las de densidad intermedia .

Los granos menos densos que flotan se dirigen por gravedad hacia la salida mas baja del tablero y los granos de mayor densidad permanecen en contacto con la superficie de la mesa se dirigen hacia la salida mas alta debido al doble efecto de la vibración de la mesa junto a el direccionamiento de la corriente de aire y Los materiales de la capas intermedicentral del borde del tablero.

Se logrará separar los materiales por densidad con precisión debido a los seis controles que tiene la máquina s

1. - Velocidad de alimentación.

Intensidad del flujo de aire.

3.- Dirección de la corriente de aire.

4.- Inclinação transversal.

5.- Inclinação longitudinal.

6.- Velocidad de vibración.

PARTES DE UNA MESA DENSIMETRICA

1.-Una base armazón.

2.-tres o cuatro ventiladores según sea el modelo.

3.-Una cámara de aire.

4.-Una cubierta permeable.

5.-Un sistema de regulación para regular la acción del movimiento oscilatorio.

6.-Un juego de pernos para darle inclinación.

7.-Un sistema de descarga de grano.

Una vez que los granos han sido clasificados son dirigidos hacia una poza o son recogidos por un cangilón y son llevados hacia las fajas de escojo manual o a la toiva de ensacado, dependiendo de la calidad que se desee obtener.

h.- FAJAS DE ESCOJO

Son fajas transportadoras de 40 cm de ancho por 5 metros de largo, que avanzan a una velocidad de 10 cm/seg, y a cuyos costados están ubicadas las "escogedoras"; preferentemente mujeres por la delicadeza y pulcritud que realizan para la eliminación de los granos defectuosos.

Al final de la faja le espera un elevador que eleva los granos "oro" hacia la tolva para su posterior ensacado.

i.- TOLVA DE RECEPCION

Es una tolva de madera de sección rectangular de 2 mt x 3mts y por 2.5 mts de altura. La parte inferior tiene una forma cónica, que permite el deslizamiento de los granos de café, e inmediatamente es pesado en la balanza ubicada justo a la salida de los granos de la tolva.

CODIFICACION DE LA MAQUINARIA

Para llevar un mejor control de las acciones de Mantenimiento es necesario codificar la Maquinaria, para tal fin se ha tomado el siguiente criterio :

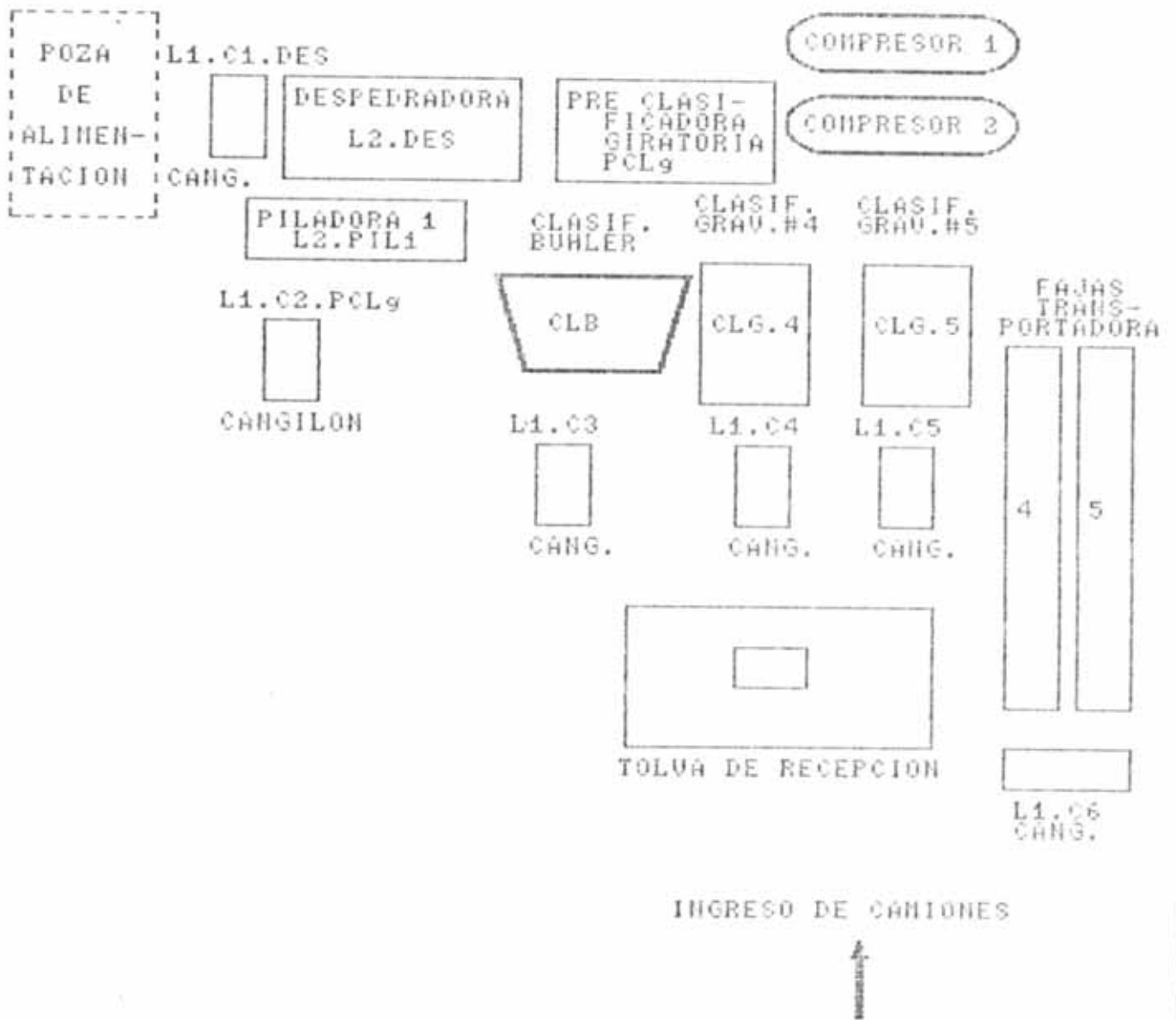
- L1. : Representa a las Maquinas en la LINEA N°1
- L2. : Representa a las Maquinas en la LINEA N°2
- SE. : Representa a las maquinas de las SECADORAS
- .C#.: Representa a los ELEVADORES DE CANGILONES

El número que le sigue es el numero del Cangilon.

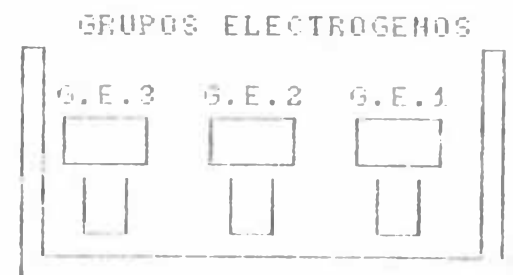
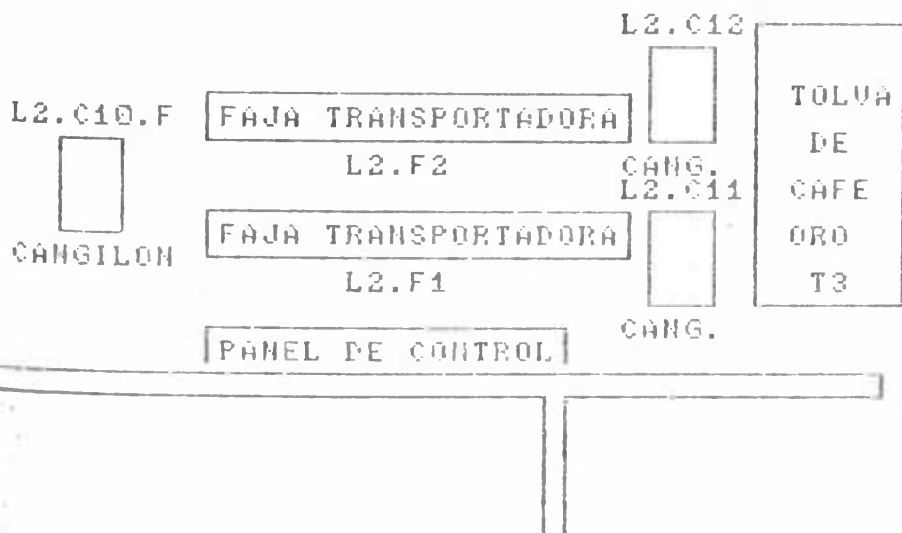
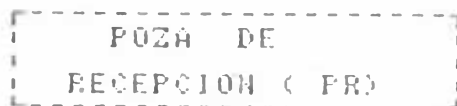
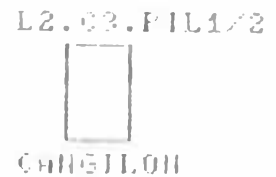
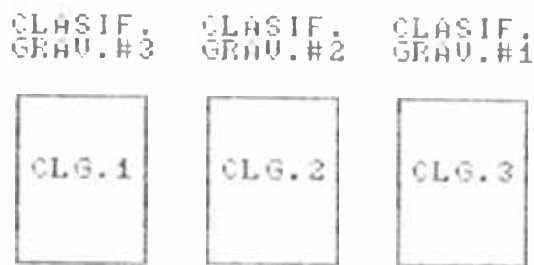
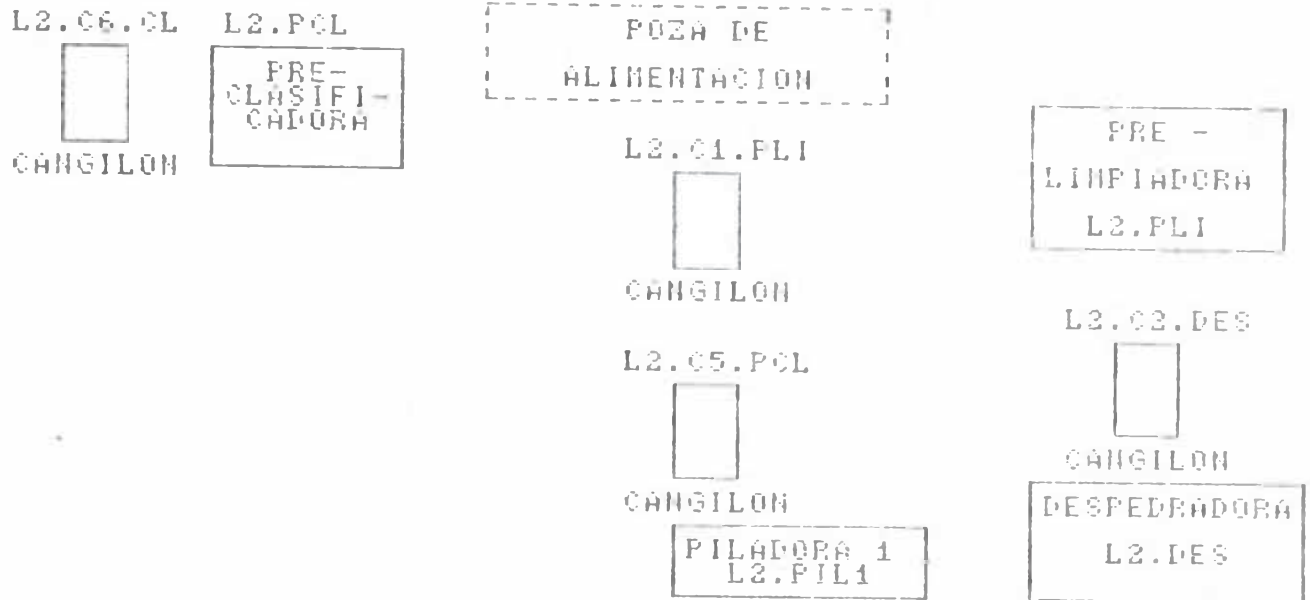
La letra que les acompañe a la derecha indicara que Máquina LE SIGUE.

- CLg : Representa a las CLASIFICADORAS GRAVIMETRICAS.

CODIFICACION DE LA LINEA DE PROCESO # 1



**CODIFICACION DE LA MAQUINARIA
LINEA DE PROCESO # 2**



LINEA DE PROCESO # 1

- CLr : Representa a la CLASIFICADORA ROTATORIA.
- CLb : Representa a la CLASIFICADORA BUHLER
- FIL : Representa a la FILADORA
- DES : Representa a la DESPEDRADORA
- TOL : Representa a las TOLVAS.

EJEMPLO: La denominación L1.C3.FIL :

Indica que es el Cangilón N°3, de la Línea N°1 y esta antes de las Filadoras.

Para mayor visualización de la codificación ver el esquema que se muestra en el plano N° 2.

3.4.-FLUJO DE PRODUCCION

El pergamino que llega a la planta es húmedo (20 % de humedad aproximadamente) por lo que es necesario rebajar su humedad hasta un 13 %, por intermedio de las secadoras, pudiendo trabajar las tres o en forma individual dependiendo de la cantidad de café a secar.

Una vez secado el café es almacenado como mínimo por doce horas tiempo necesario como para que tenga características para poderla procesar como de no fragilidad, sabor, etc.; después de ese tiempo mínimo se lo ingresa hacia las líneas de procesamiento realizando el siguiente recorrido el grano:

El grano es vaciado en la poza de recepción, ingresando junto con el piedrecillas, clavos, hilachas de plástico y otros desperdicios.

Es elevada por un Canyonilón y llevada hacia la preclasificadora donde a través de un extractor se extraen los polvillas, hilachas, y desperdicios menores. En la prelimpiadora se separan los granos muy pequeños o muy grandes, ensacándolos para su posterior venta a otros.

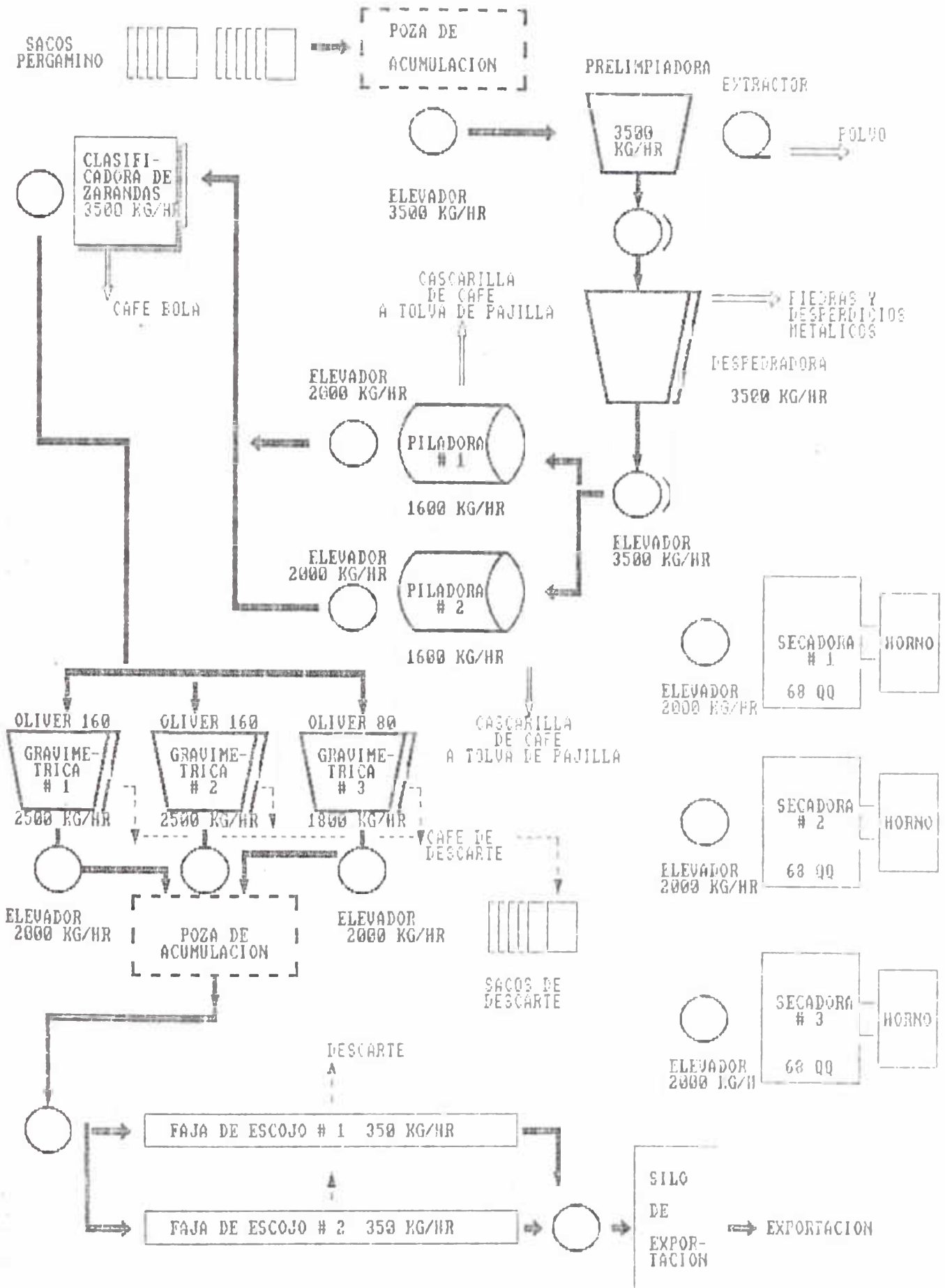
Luego pasa a la despedradora donde se lo extraen las piedrecillas y clavos.

Continúa hacia la piladora donde se extrae la cascara al grano. La cascara es llevada por un extractor hacia una tolva donde es almacenada y posteriormente vendida a terceros y parte es quemada como combustible en los hornos de las secadoras.

El grano luego pasa por la pre-clasificadora, que separa los granos que se pudieran haber partido en la piladera u otros granos que no reúnan las condiciones de tamaño.

Luego son transportados hacia las clasificadoras densimétricas que separan en tres calidades al grano: Descarte (que es ensacada y posteriormente vendida), de segunda que se lo recicla

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PROCESADORA DE CAFE SAN CARLOS S.R.L.



regresándola a la preclasificadora, y el café oro que tiene calidad de exportación y no es comercializada en el mercado nacional

posteriormente el café oro es llevado hacia las fajas transportadoras donde se lo eliminan los últimos defectos que pudiesen tener como color, picadliras, etc.,

El café oro es almacenada en una tolva, para posteriormente ser ensacada en sacos de yute de 600 u 800 gr.

Los granos de descarte son ensacados en sacos de plástico y posteriormente son vendidos.

CAPITULO IV

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA PROCESADORA

La empresa a venido aplicado siempre el mantenimiento correctivo a su maquinaria, ocasionandole los problemas de retraso en su producción, paradas intempestivas, y otros problemas que comunmente ocurren por la aplicación de este tipo de mantenimiento y luego todo esto manifestarse a la hora de evaluar sus costos.

Es por esas razones que la empresa necesita organizar sus labores de mantenimiento y poder llevar un mejor control de tales actividades vía los avances tecnológicos como es una Computadora,

Otro de los problemas con los que actualmente pasa la organización del mantenimiento; es que no están siendo puntualmente registradas las labores de mantenimiento, también no existen;

formatos de Ordenes de Trabajo (01),

formatos de pedidos de materiales

Será pues,, importante para la realización del presente programa de mantenimiento preventivo la realización de estos formatos y presentarlos vía la computadora el programa general que se realizará.

Así mismo se tendrá que implementar "UN CUADERNO DE OCURRENCIAS", donde se registren las labores de mantenimiento para cada línea de producción. Estos registros deberán ser ingresados en la computadora, para poder ir archivándolo y realizar el historial de cada máquina.

La Empresa no cuenta con personal dedicado exclusivamente al mantenimiento de la maquinaria, pues sus trabajadores estables tienen la experiencia y conocimientos suficientes como para hacerse cargo del mantenimiento, ya que en su mayoría tienen un promedio de 10 años de experiencia, pero sus conocimientos sobre soldadura, electricidad, es un poco limitado, siendo estos problemas dirigidos por el jefe de planta, y tres capatazes que están encargados de la línea # 1, línea # 2 y secadoras respectivamente,,

Las otras máquinas como el Camión, los Grupos Electrónicos, las Compresoras, son encargados su mantenimiento a mecánicos especializados. Así mismo los trabajos que se necesitan como torno, soldadura fina, reparaciones eléctricas, etc. son encargados a casas especializadas,,

Para poder implementar el programa de mantenimiento preventivo de la planta es necesario conocer algunos antecedentes sobre el mantenimiento de la Empresa:

4.1. POSICION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y FUNCIONES

Al departamento de Mantenimiento de la Empresa Procesadora de Café San Carlos SRL, tiene asignado las siguientes funciones:

- Mantener operativa la maquinaria de la planta.
- Planear y programar los recursos necesarios para atender las actividades de mantenimiento.
- Controlar las tareas de mantenimiento, ejecutadas por contratistas.

Para poder cumplir con esas funciones la gerencia de Operaciones (que es la encargada de velar por el mantenimiento de la maquinaria), coordina con la Gerencia de Finanzas a fin de poder disponer de los recursos necesarios para ejecutar el mantenimiento de la maquinaria.

Asi mismo es parte de la política de la Empresa que las mejoras en el mantenimiento, o modificaciones que se hagan en la maquinaria sean analizadas desde el punto de vista técnico y económico por el Asistente de Gerencia y por el Gerente de Operaciones.

COMUNICACIONES

Para poder cumplir con las funciones del Dptu* de mantenimiento es necesario que se cuente con un sistema fluido de comunicaciones.

La empresa es moderna, ya que cuenta con los medios necesarios para mantener una comunicación fluida e instantánea como es el fax, telex, teléfonos, intercomunicadores, computadoras, etc. Su mantenimiento de estos equipos en la medida de la gravedad de la falla será encargada a personal contratado o especialistas.

De este modo las órdenes de trabajo, reportes de horas trabajadas, y otros trámites son más fáciles de poder ser enviadas a los canales adecuados.

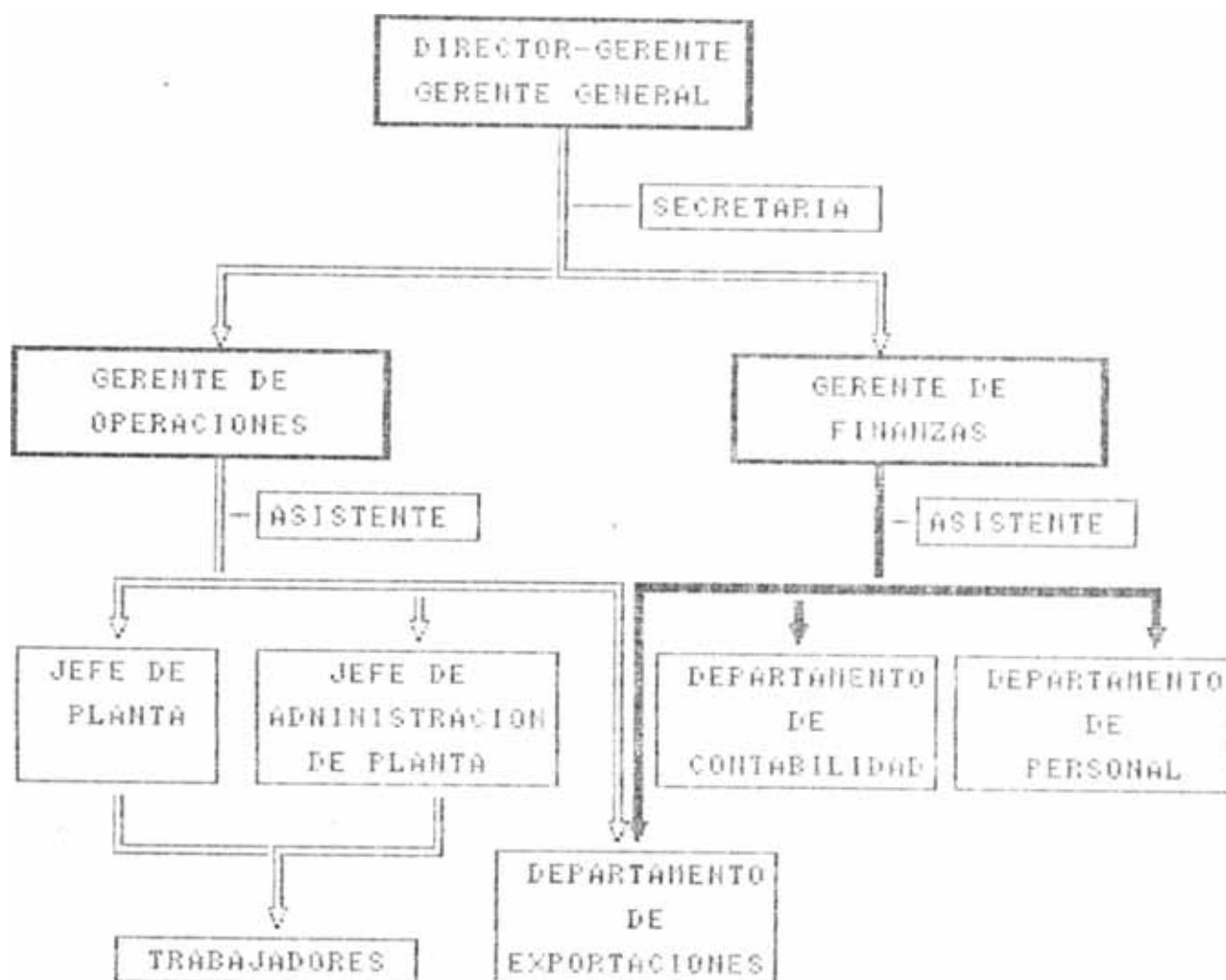
ORGANIZACION DE LA EMPRESA Y DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

El organigrama de la Empresa y del departamento de mantenimiento se puede mostrar en los cuadros N°1 y N°2.

ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Sobre la organización de la Empresa se puede decir que es la típica de una empresa exportadora de mediana magnitud, es dirigida por el Directorio la cual esta compuesta por tres personas: el Gerente

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA
"PROCESADORA DE CAFE
SAN CARLOS S.R.L."



General, el Gerente de Operaciones y el Gerente de Finanzas.

A continuación describiremos las funciones que cumplen las personas encargadas de los puestos:

El Gerente General: Quien designa las políticas de la Empresa, como la forma de pago a los proveedores, venta de algunos activos, etc. El está en contacto permanente con los dueños de la Empresa pues es el representante legal de la Empresa.

El Gerente de Operaciones: Es un Ing. Mecánico, controla la producción, exportación y mantenimiento de la planta, coordina con el Gerente de Finanzas algunas transferencias económicas, embarques al exterior y otros detalles.

Asistente de Gerencia : Tiene la misión de velar por las labores de mantenimiento de la planta, ejecutar proyectos y evaluar sus costos, coordina con el jefe de Planta para cumplir con su labor y se reporta al Gerente de Operaciones.

Jefe de planta : Tiene como misión cumplir con los planes de producción y mantenimiento de la planta, controlando a los trabajadores y solicitando los recursos necesarios a la gerencia tanto de Operaciones como de Finanzas.

Jefe administrativo de la planta: Esta encargado de velar por que los tramites legales de la planta se mantengan dentro de la ley, como son el pago al FISS,, de servicios, pago de planillas, etc; es decir todo lo que involucre trámites administrativos.

trabajadores de planta: Compuesto por 10 trabajadores estables y eventuales (de 20-50), cuya misión es la de operar la maquinaria y darle mantenimiento en caso de que lo necesite

Gerente de Finanzas: Es el responsable por el buen manejo de los recursos económicos de la Empresa, velando por el cumplimiento de los dispositivos legales de la empresa con el Gobierno.

Jefe de contabilidad : Coordina con la Gerencia de Operaciones y la Gerencia de Finanzas, es el encargado de llevar la contabilidad de la Empresa, cuenta a su vez con seis asistentes de contabilidad.

Jefe de Tesoreria : Encargado del pago de planillas, cobranzas y pagos, cuenta con una asistente de tesoreria

Encargado de exportaciones : Esta encargado de todo lo relacionado a los trámites administrativos para concretar las exportaciones»

ORGANIZACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO

h.1 Departamento de mantenimiento es dirigido por el Gerente de Operaciones (Un Ing. Mecánico), quien posee una amplia experiencia en el área cafetalera, habiendo participado incluso en el diseño de la **Planta.**

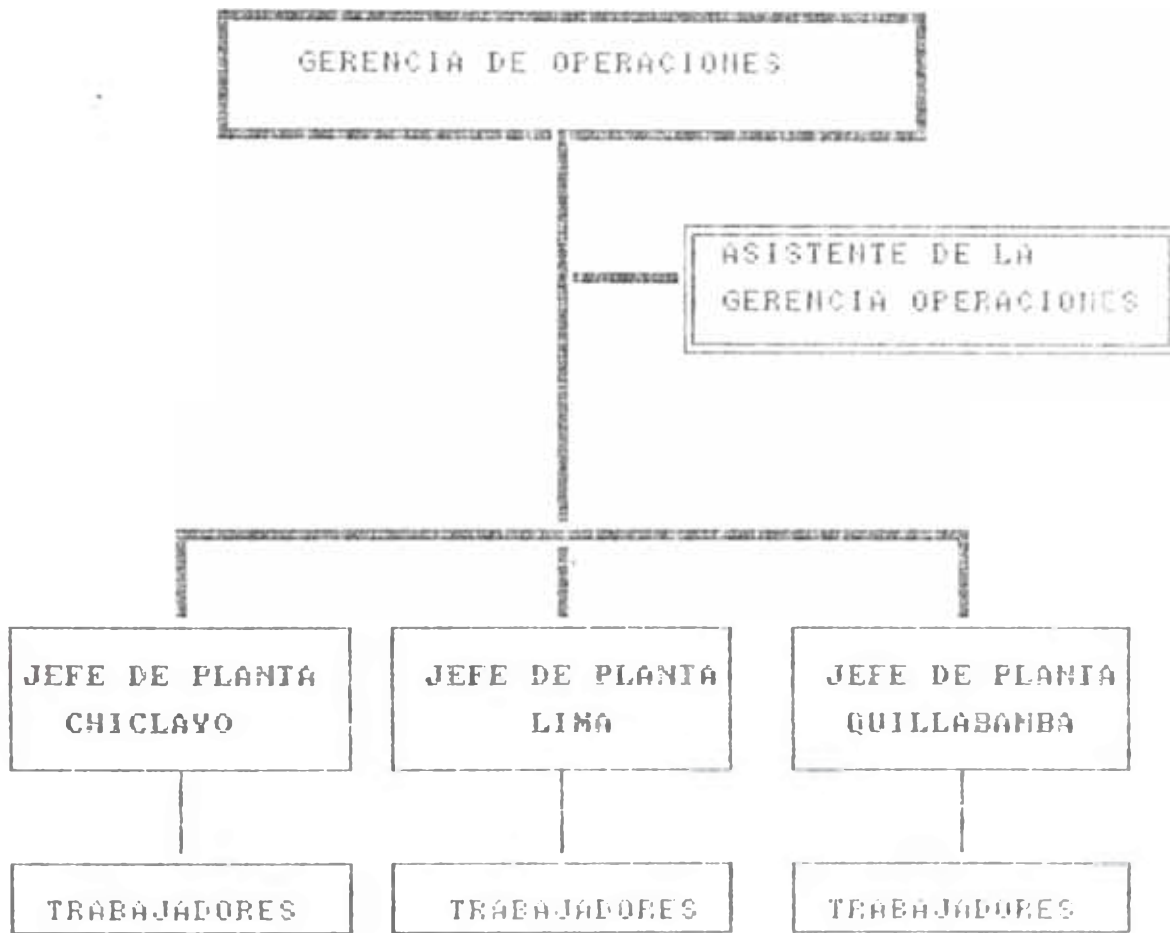
Debido a la recarga laboral el área de mantenimiento es apoyada por el Asistente de Gerencia, quien tendrá que implementar el Programa de Mantenimiento Preventivo de la Planta, así como realizar las sugerencias sobre otros aspectos de mejora de la planta y del mantenimiento.

El Jefe de Planta coordinará con el asistente de Gerencia, sobre las acciones de mantenimiento y realización de mejoras a la planta.

Así se podrá disponer tanto del personal Estable como del personal eventual para cumplir con los cronogramas de producción y mantenimiento.

Cada trabajador estable dispondrá de dos o tres ayudantes para que pueda cumplir con las tareas que le son asignadas. El mayor número de Eventuales están en las fajas escogedoras, son mujeres, por tener una mejor rapidez y paciencia para escoger los granos defectuosos. Cuando se contrata mecánicos electricistas, u a otras personas especializadas

**ORGANIGRAMA DEL DPTO.
MANTENIMIENTO**



serán el Asistente de Gerencia o el Jefe de Planta velar por que tales trabajos se efectuen de manera correcta.

RELACION DEL PERSONAL OBRERO DE SAN CARLOS

SECADORA

MAQUINISTA 1 Pablo Espinosa

MAQUINISTA 2 Victor R. Flore²²

MAQUINISTA 3 Felix Alvarez

LINEA 1:

MAQUINISTA 1 José Olaechea

MAQUINISTA 2 Oswaldo Lozano

MAQUINISTA 3 Victor Cupe

LINEA 0:

MAQUINISTA 1 Cirilo Tupac

MAQUINISTA 0 Abel Vasquez

MAQUINISTA Pedro Silva

OPERADOR Cesar Rocha P.

Los ayudantes son personas eventuales que colaborán mayormente en el ensacado del café y su posterior almacenamiento, su número varia de acuerdo a la demanda de producción (varian de 10 - 15 obreros).

Para el escojo de los granos se prefieren eventuales obreras que varian de 20-50 personas.

4.3. RELACION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y LOS OTROS DEPARTAMENTOS

El Departamento de mantenimiento a través de su Gerente o del Asistente de Gerencia coordinan con la Gerencia de finanzas para la adquisición de repuestos, lubricantes, mejoras de la planta, etc.

Con el Departamento de contabilidad también existe una correcta coordinación, sobre el pago de derechos a la Municipalidad, depreciaciones de la maquinaria, etc.

Como el Departamento de Mantenimiento y la Gerencia de Operaciones es dirigida por una misma persona, se coordina con el con mayor conocimiento sobre las posibles paralizaciones de alguna maquinaria para que puedan ser sometidas al mantenimiento.

4.4. ANALISIS DE FALLAS

La planta cuenta con dos líneas de producción independientes (línea N°1 y línea N°2) y tres secadoras, por lo que analizando el flujo de producción no existe una línea o máquina crítica.

Pero podemos clasificarlos en orden de importancia del proceso productivo:

MAQUINAS :

a) PILADORAS

- b) DESPEDRADGRAS
- e) CLASIFICADORAS
- d) SECADORAS s HORNO, VENTILADOR, CUERPO
- e) PRECLASIFICADORAS , PRELIMPIADORA
- f) FAJAS DE ESCOJO
- Q) CANOILUNES
- h) GRUPOS ELECTROGENOS
- i) COMPRESORAS
- j) CAMION DE LA PLANTA.

La mayoría de la maquinaria esta constituida básicamente por planchas metálicas empernadas, flejes o láminas que soportan la vibración, motores eléctricos, poleas, fajas chumaceras, ejes, ventiladores. Por lo que se puede decir que no es complicada su mantenimiento y reparación, pues no se necesita de una gran experiencia como para hacer frente a los problemas

A continuación mencionaremos las fallas mas comunes que ocurren por máquina, asi como el procedimiento que se sigue para resolver el problema.

4.4.1. ANALISIS DE FALLAS : HORNO DE LA SECADORA

El horno de la secadora utiliza petróleo y aire proveniente de las compresoras para combustionarse, a veces se agrega "pajilla" (cascara de café) a la combustión ahorrándose combustible en un 10 7.. Estas

cascarillas producen "hollín" por lo que se tiene que prestar un mayor interés en la limpieza del Horno.

El problema mas común ocurre en el quemador donde por acumulación de suciedades en la boquilla se obstruye y deja de inyectar el combustible.

A esto ayuda el hecho que se a estado cambiando el filtro de petróleo cada 500 horas de operación, provocando el ingreso de suciedades hacia la boquilla y por lo tanto produciendo una mala combustión dentro del horno -

Luego de revisar su historial y evaluarlo en el cuadro de análisis de fallas N° 1, establecemos que cambiaremos de filtro de petróleo cada 200 horas de operación (como mandan los fabricantes) y realizaremos una limpieza del pico del quemador cada 400 horas de operación, demorándonos en la limpieza 1/2 hora.

De esta forma ahorraremos tiempo y evitaremos las fallas que nos han estado demorando 2 (dos) horas de parada de la secadora, a veces no se tenía el filtro en almacen produciendo una mayor demora en comprarlo y por lo tanto demorando todo el proceso de secado»

El otro problema que ocurre frecuentemente es el que

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS

MAQUINA : HORNO DE LA SECADORA
 PARTE : TUBOS DEL HORNO

NUMERO DE PERIODOS A EVALUAR (MAX. 12) 5 PERIODOS
 ESPACIAMIENTO ENTRE PERIODOS..... 1 PERIODO
 HORAS DE OPERACION POR ANO..... 2000 HORAS
 HORAS POR PERIODO CONSIDERADO..... 400 HORAS

PERIODOS	FECHA	INSTANTE DE FALLA (HORAS)	TIEMPO DE FALLA TEF	DIFERENCIA (TEF-TPF) ~2
1	15/02/89	34		
2	21/07/89	1225	1191	1173
3	14/11/89	2348	1123	1139
4	15/05/90	3476	1128	827
5	23/11/90	4661	1185	798
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS (TEFS/(N-1)) : : 1156.75
 SUMA DE CUADRADOS (TEF-TPFT2.....) : 3936.75
 DESVIACION ESTANDARD ... " 31.37
 POSIBLE TIEMPO DE MANTENIMIENTO (0.9*TPF) : : 1041.075

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS

MAQUINA : HORNO DE LA SECADORA
 PARTE : OBTURACION DE LA BOQUILLA DEL QUEMADOR

NUMERO DE PERIODOS A EVALUAR (MAX. 12) 6 PERIODOS
 ESPACIAMIENTO ENTRE PERIODOS..... 1 PERIODO
 HORAS DE OPERACION POR ALO..... 2000 HORAS
 HORAS POR PERIODO CONSIDERADO..... 333 HORAS

PERIODOS	FECHA	INSTANTE DE FALLA (HORAS)	TIEMPO DE FALLA TEF	DIFERENCIA (TEF-TPF)'
1	12/03/90	13		
2	04/06/90	480	467	762
3	20/07/90	920	440	0
4	31/08/90	1370	450	112
5	20/10/90	1830	460	424
6	15/01/91	2210	380	3528
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS (TEFS/(N-1)) : :: 439.40
 SUMA DE CUADRADOS (TEF-TPF)~2 : 4827.2
 DESVIACION ESTANDARD : 31.07
 POSIBLE TIEMPO DE MANTENIMIENTO (0.9*TPF) : : 395.46

los tubos (donde recorre el aire a ser calentado) se perforan (por ser antiguos 10 años aprox.) ingresando los residuos de combustión a través de los agujeros y luego ingresan a la secadora malogrando el sabor que debe tener el café .

Los datos estadísticos para el cálculo de la frecuencia de fallas se muestra en el cuadro N°2.

Este problema ocurrió casi en forma semestral, por lo que estableceremos que se debe girar los tubos 1/4 de vuelta a las 1000 horas de operación, demorándonos unas dos horas en realizarlo.

Anteriormente se paralizaba el secado por alrededor de 6 horas, pues en pleno funcionamiento ocurría este problema y se tenía que esperar a que los tubos se enfriaran y luego removerlos o soldarlos los agujeros o cambiarlos por uno nuevo. Todo este problema por no tener un programa de mantenimiento y falla de precaución.

Asimismo, la Planta cuenta con un stock de 2 millares de ladrillos refractarios, con melaza, y tierra fina, lo que nos permite reemplazar los ladrillos malogrados en forma anual cada 1800 ~ 2000 horas de operación.

r

4.4.2.- ANALISIS DE FALLAS DE : CANGILONES

Una de las fallas mas comunes es el que se

introduzcan piedras entre los "capachos" y las paredes internas del elevador produciendo hasta el arranque del capacho de la faja., para evitarlo es importante que el operador este atento a cualquier ruido extraño y pare la máquina inmediatamente para realizar una inspección ocular. Las piedrecillas no están siendo eliminadas en la despedradora y por lo tanto hay que chequearla inmediatamente.

Otro problema común es el alineamiento de los "capachos" que por estos choques y otros esfuerzos se desalinean y rozan con las paredes interiores del elevador, para evitarlo se alineará la faja en forma semestral (cada 1000 horas de operación), aprovechando esta oportunidad para poder cambiar algunos "capachos" desgastados.

Como el Canyonilón esta sometido a constantes esfuerzos, su faja del motor se destemparará o sufrirá un desyaste prematuro, por lo que deberá ser chequeado cada 200 horas de operación (en forma mensual)-

4.4.3.- ANALISIS DE FALLAS DE :

DESPEDRADURAS, CLASIFICADORAS, PRECLASIFICADORAS

Estas máquinas prácticamente tienen una misma estructura y un funcionamiento parecido, por esto casi tienen las mismas fallas frecuentes.

En la parte inferior llevan unos filtros de malla que permiten el paso del aire y retienen cascarrillas y otras impurezas; al no limpiarlos estas mallas producen una disminución del flujo de aire y por lo tanto afecta al proceso de selección del grano. Es por eso que se debe limpiar estas mallas cada 8 horas (diario), sopleteándolas en sentido contrario al flujo y haciéndolo pasar algunas pinzas por sus ranuras.

Este problema radica en la acumulación de desperdicios en la cámara de aire que se forma debajo de la mesa, las cuales llegan a obstruir los tamices de la malla y no permiten una adecuada clasificación de los granos, estos desperdicios son significativos después de 50 horas de operación tiempo en el cual se debe limpiar la malla.

El constante movimiento oscilatorio de la bolsa de tocuyo de la cámara de aire, produce unas rajaduras en la bolsa de tocuyo produciéndose fugas de aire y por lo tanto malogra la selección del grano.

Analizando la frecuencia con que se ita estado cambiando de bolsa de tocuyo, este problema se presenta alrededor de las 1000 horas de operación.

Los detalles se muestran en el Cuadro de análisis de fallas N°3.

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS

MAQUINA : CLASIFICADORAS DENSIMETRICAS
 PARTE : CAMBIO DE FAJA - POLEA REGULADORA DE VELOCIDAD

NUMERO DE PERIODOS A EVALUAR (MAX. 12) 5 PERIODOS
 HORAS DE OPERACION POR AÑO..... 2000 HORAS
 HORAS POR PERIODO CONSIDERADO..... 400 HORAS

PERIODOS	FECHA	INSTANTE DE FALLA (HORAS)	TIEMPO DE FALLA TEF	DIFERENCIA (TEF-TPF) ~2
1	13/03/89	42		
2	15/08/89	1287	1245	12939
3	12/10/89	2342	1055	5814
4	13/04/90	3578	1236	10973
5	23/10/90	4567	989	20235
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS TPF = (TEFS/(N-1)) : 1131
 SUMA DE CUADRADOS (TEF-TPFK2..... : 49961
 DESVIACION ESTANDARD : 111.76
 POSIBLE TIEMPO DE MANTENIMIENTO (0.9*TPF): : 1018

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS

MAQUINA : CLASIFICADORAS DENSIMETRICAS
 PARTE : CAMBIO- RAJADURAS DE LA BOLSAS DE TOCUYO

NUMERO DE PERIODOS A EVALUAR (MAX. 12) 5 PERIODOS
 HORAS DE OPERACION POR AÑO..... 2000 HORAS
 HORAS POR PERIODO CONSIDERADO..... 400 HORAS

PERIODOS	FECHA	INSTANTE DE FALLA (HORAS)	TIEMPO DE FALLA TEF	DIFERENCIA (TEF-TPF) '2
1	11/02/89	27	TEF	
2	17/07/89	1198	1171	2093
3	23/11/89	2259	1061	4128
4	12/05/90	3346	1087	1463
5	28/11/90	4528	1182	3221
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	* V	0	0

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS TPF $= (TEFS / (N-1))$: 1125
 SUMA DE CUADRADOS $(TEF-TPF)^2$: 10905
 DESVIACION ESTANDARD : 52.21
 POSIBLE TIEMPO DE MANTENIMIENTO $(0.9*TPF)$: : 1013

TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS

MAQUINA : CLASIFICADORAS DENSIMETRICAS
 PARTE : AJUSTE DE LA POLEA REGULADORA DE VELOCIDAD

NUMERO DE PERIODOS A EVALUAR (MAX. 12) 8 PERIODOS
 HORAS DE OPERACION POR AÑO..... 2000 HORAS
 HORAS POR PERIODO CONSIDERADO..... 250 HORAS

PERIODOS	FECHA	INSTANTE DE FALLA (HORAS)	TIEMPO DE FALLA TEF	DIFERENCIA (TEF-TPF) ²
1	17/03/90	13	TEF	
2	18/05/90	205	192	2129
3	29/06/90	422	217	447
4	26/07/90	620	198	1611
5	31/08/90	893	273	1215
6	26/09/90	1180	287	2387
7	23/10/90	1434	254	251
8	18/11/90	1680	246	62
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
0	00/00/00	0	0	0
TIEMPO PROMEDIO ENTRE FALLAS. TPF = (TEFS/(N-1) :				238
SUMA DE CUADRADOS (TEF-TPF) ²:				8103
DESVIACION ESTANDARD				34.02
POSIBLE TIEMPO DE MANTENIMIENTO (0.9*TPF):				214

Nos evitaremos paradas en la producción si nos estoqueamos a tiempo y tomamos las precauciones del caso.

Tambien será necesario revisar sus fajas en "V" cada 200 horas de funcionamiento, chequeando su tensión con Tensiometro.

Otro problema constante es el atascamiento de la polea mecánica. Esta polea permite variar la velocidad de vibración de la mesa, a través del desplazamiento de sus paredes (el canal "V" se puede anchar) y así aumentar o disminuir la velocidad de rotación de una chumacera exéntrica, la que a su vez jala y empuja una palanca unida a la mesa.

El atascamiento se debe al aflojamiento de unos seguros de la polea, y se presenta con una frecuencia de falla de 238 horas de operación, por lo que reajustandolo la polea mecánica cada 200 horas de operación, se evita la sorpresa de un atascamiento.

4.4.4.- ANALISIS DE FALLAS DE : PILADORAS

Es la más importante en la planta procesadora, será imprescindible evitar cualquier falla intempestiva en esta máquina.

El problema mas común que ocurre es cuando ingresan piedrecillas dentro de la Piladora, produciendo daño a las cuchillas y a la carcaza interior de la máquina. Este problema se debe a una mala selección por parte de la despedradora y por lo tanto el operador deberá parar inmediatamente la Piladora, quitar la piedrecillas y chequear la Despedradora.

Otro problema es la acumulación de cascarillas en la malla inferior de la piladora, que al obstruirse no permite que las cascarillas pasen por ella y por lo tanto se van junto con los granos. Esta obstrucción se da después de 50 horas de operación por lo que consideraremos ese tiempo en nuestro programa de mantenimiento preventivo.

Por experiencia de la planta se a detectado que despues de unos tres meses de trabajo de la tapa superior de la piladora sufre desgaste debido al golpe de los granos contra sus paredes, por lo que es necesario reforzar despues de ese tiempo esas zonas desgastadas.

Asimismo se sabe que la cuchilla de la piladora es cambiada despues de un año de operación o campaña 1800 hrs.

La piladora lleva cuatro fajas en "V" (C148) y es importante que las cuatro fajas tengan la misma

Leibioí>, por lo que es importante que se cumpla el (Jiequeo ele su tensión oada '¿00 horas de operación, en caso de encontrar alguna faja dañada, se tendrá que cambiar todas las fajas para mantener la tensión adecuada en cada una de ellas.

4.4.5.- ANALISIS DE FALLAS DE : TOLVAS

Las tolvas de la planta son de 2 tipos: metálicas y de madera; las tolvas metálicas son robustas y no presentan demasiado desgaste, tan solo hay que renovarles su pintura después de unas 1000 horas para que no se oxiden.

Las tolvas de madera son mas fácilmente desgastables por el golpe de los granos contra su superficie, por lo que constantemente hay que reforzarlos (cada 1000 horas de operación), hacen menos ruido y son livianos.

4.4.6.- OTROS COMPLEMENTARIOS

Dentro de estas máquinas están considerados todas aquellas que complementan o contribuyen al proceso productivo, así tenemos a

4.4.6.1.- BALANZAS

Su correcto funcionamiento es importante para la empresa además de que es exigido por la Municipalidad,, y empresas que desean adquirir

nuestro café. Son revisados en forma anual por mecánicos experimentados en estas máquinas. Necesitando mayormente una calibración y cambio de pequeñas piezas interiores.

La planta utiliza balanzas de plataforma (de 2 Ton) para pesar sacos, o sacos de café descarte en cantidades de a 10 sacos, etc, balanzas de plataforma de 150 Kg para pesar sacos con café descarte, café pergamino; balanzas de báscula de 150 Kg para pesar los sacos de café exportación y pequeñas balanzas de precisión de 1 Kg para pesar muestras.

Por lo tanto el Mantenimiento que se le aplica a estas máquinas es en forma anual, que consiste en una revisión general de las partes internas, naturalmente que durante su operación deben estar limpias, aceitadas y fuera de la humedad.

4.4.6.2.- COMPRESORAS

Son dos compresoras de aire, marca Atlas Copco de pistón, presión : 100 psi, 100 gal, trabajan en forma paralela para alimentar a los hornos de las secadoras, por lo que su uso no es en forma continua.

El mantenimiento de esta máquina se basa en un control de su lubricación, cambiándole su aceite shell compresor 30 cada 200 horas de operación, su filtro de aceite cada 400 horas de operación, se debe purgar antes de poner en operación a la compresora; problemas mayores que involucren reparación de culata, valvulas, cambio de anillos, son encargados a un mecánico especialista en este tipo de máquinas.

4.4.6.3.- VEHICULO

Nuestro Vehículo es un camión Ford, del año 1963, de 8 cilindros, modelo F-600, es utilizado para carga, botar basura de la planta, para llevar algunas máquinas a ser reparadas fuera de la planta, etc. Su uso no es muy frecuente pero por su antigüedad presenta problemas de consumo de aceite (necesita cambio de anillos, y reparación global del motor), problemas en el arrancador, etc, encargándose estas reparaciones a un mecánico automotriz, realizándose estas reparaciones en función de la urgencia del uso de la máquina.

Es decir a este vehículo le aplicamos mantenimiento correctivo, por no considerar la Empresa que influye de manera directa en el proceso productivo.

TABLA DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

REPARACION DEL COMPONENTE FALLA	TPF	POSIBLE MNTO. CON ADELANTO DE 10 %	APLICACION DEL MNTO. EN EL PROGRAMA	DEMORA EN EJECUCION DEL MNTO.
OBTURACION DE LA BOQUILLA DEL QUEMADOR	439	395.46	400	1/2 HR.
TUBOS DE LOS HORNOS	1156	1041	1000	12 HR.
AJUSTE DE POLEA REGULADORA DE VELOCIDAD	238	214	200	1 HR.
RAJADURAS BOLSAS DE TOCUYO - CLASIFICADORAS	1125	1013	1000	1 HR.
CAMBIO DE FAJAS - POLEA REGULADORA	1131	1018	1000	1/2 HR.

4.4.6.4.- GRUPOS ELECTROGENOS

Son tres grupos electrógenos de característica similar: marca Perkins, 75 kw, 246 Amp., trifásico, de 6 cilindros, petrolero. Al igual que los compresores y el Vehículo se ha encargado su mantenimiento a un mecánico especialista en el mantenimiento de grupos electrogenos, manteniendo nosotros un control sobre sus horas de operación y chequeando de que el programa de mantenimiento del grupo se cumpla así :

Cada 200 horas de operación cambiar el aceite lubricante y los filtros de aceite (shell grado 40), cada 400 horas de operación cambiar los filtros de combustible y dándole la limpieza constantemente.

Los servicios al impulsador del turbo-compresor, al alternador, a los inyectores, al arrancador son preferentemente encargado a este mecánico para que lo lleve a su vez a talleres especializados.

EQUIPOS UTILIZADOS PARA EJECUTAR MANTENIMIENTO

La Empresa cuenta con los equipos básicos como para realizar una labor de Mantenimiento de manera que permita la continuación del funcionamiento de una máquina que haya tenido problemas.

Soldadora eléctrica "Hobart" T-450 trifásico.

Soldadora Autógena con botella de oxígeno de 8 MT³.

Taladro de banco (3/4 Hp) y manual.

Juegos de Llaves de boca* ;Corona ;hexagonales .

Graseras , Sogas , escaleras.

Prensas manuales Tornillerías de Banco.

Y otros accesorios complementarios.

La política de la Empresa es preferentemente que los trabajos de mantenimiento especializado como torneado , mantenimiento de Grupos Electrógenos, mantenimiento del camión de la planta sean ejecutados por especialistas de sus respectivas áreas, siendo naturalmente supervisadas sus labores.

4.5. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El programa que se presenta está basado en horas de funcionamiento de la maquinaria debido a que no tienen un funcionamiento continuo, pues dependen de las exportaciones que se puedan colocar en el mercado Internacional,,

Para la planta procesadora : Línea 1, Línea 2 y Secadoras se presenta un programa global, pues contienen casi la misma maquinaria y la ejecución del mantenimiento dependerá de las horas de operación acumuladas de cada línea de producción que serán registradas en el "cuaderno de producción" y una vez realizadas las labores de mantenimiento serán registradas en el "Cuaderno de Ocurrencias

Posteriormente estas datas se deberán pasar a la computadora para registrarlos como el historial de cada Máquina y de la línea de producción a la que pertenece dicha máquina.

De esta forma después de realizar el análisis de fallas, y de reunirlos con costumbres que se deben implantar como es la limpieza periódica, lubricación como mandan los fabricantes se tiene el siguiente programa de mantenimiento preventivo :

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE :

LINEA # 1 , LINEA #2 Y LAS SECADORAS

CADA 8 HORAS DE OPERACION (ANTES DE OPERAR)

- Limpieza superficial de cada máquina y del área de trabajo.

Revisar si algún objeto extraño puede interferir en la operación de la máquina

CADA 50 HORAS DE OPERACION

- Limpieza del purificador de la despedradora.

~ Limpieza de la cámara de aire de la despedradora.

~ Limpieza de los tubos de succión de los extractores de polvo.

- Limpieza de la cámara de aire de las Clasificadoras densimétricas,

~ Limpieza de la malla inferior de las Piiadoras.

Limpieza y sopieo de la cámara de aire de las Secadoras.

CADA 200 HORAS DE OPERACION

Chequear el nivel de aceite de los reductores.
Engrase general de toda la línea de producción.
Chequeo del temple de las fajas en "V".
Ajustar la polea reguladora de velocidad de las Despedradoras y las Clasificadoras Densimétricas.
Destapar la unión de la Buhler (Clasificador Densimétrico) y su extractor para limpiarlo.

≡SIMULTANEAMENTE CON ESTE SERVICIO DEBEN REALIZARSE LOS REALIZADOS A LAS 50 HORAS.

CADA 400 HORAS DE OPERACION

Limpieza de la boquilla del Quemador.

SIMULTANEAMENTE CON ESTE SERVICIO DEBEN REALIZARSE☒ LOS REALIZADOS A LAS 50. 200 HORAS.

CADA 600 HORAS DE OPERACION

Cambiar de aceite a los reductores.
Realizar limpieza a los hornos de las secadoras.
Destapar tapa superior de las piladoras y chequear su estado.
Ver desgaste de los tubos de los hornos.

SIMULTANEAMENTE CON ESTE SERVICIO DEBEN REALIZARSE

1Ub REALIZADOS A LAS 50,, 200, HORAS

CADA 1000 HORAS DE OPERACION

Ver posibilidad do cambio de bolsa de tocuyo de la Despedradora y de las CI asi ficadoras Densimetricas .

Cambiar taja a la polea variadora de velocidad de las Clasificadora Densimel;rica .

Chequear alineamiento y desgaste de los capachos de los Elevadores de Cangilone«

oopletear con aire los paneles eléctricos«

Girar los tubos de los hornos de la Secadora 1/4 de vuelta o noventa grados

SIMULTANEAMENTE CON ESTE SERVICIO DEBEN REALIZARSE LOS REALIZADOS A LAS 50, 200, 600 HORAS.

CADA 1800-2000 HORAS DE OPERACION

Reparación y mejoras en general a toda la maquinaria .

Chequeo y revisión del cableado del sistema eléctrico.

Implementar medidas orientadas» a mejorar la seguridad de la planta.

Repintado que sea necesario de la maquinaria y realización de obras civiles.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS GRUPOS
ELECTROGENOS

Los grupos (Perkins) tiene una antigüedad de tres años, y como es menor de 5 años, por lo que es posible aún aplicar el programa de mantenimiento preventivo recomendada por los fabricantes.

A continuación se presenta el programa de mantenimiento de los tres grupos electrógenos de la Planta :

ANTES DE ARRANCAR Y/O DESPUES DE 8 A 10 HORAS

Chequear el indicador de restricción verificando si se manifiesta la señal roja.

Asegurarse de que haya suficiente combustible en el cilindro.

Verificar el nivel de aceite del carter

CADA 200 HORAS DE OPERACION

Retirar, limpiar y volver a instalar el filtro de aire

Cambiar de aceite lubricante.

Cambiar los filtros de aceite.

Chequear el temple de las correas del ventilador.

Revisar el nivel de electrolito de las baterías.

CADA 400 HORAS DE OPERACION

Cambiar los filtros de combustible

Verificar las conexiones del sistema eléctrico.

Limpia r el sedimentador de combustible.

Simultáneamente con este servicio deben realizarse los trabajos realizados a las 200 horas.

CADA 800 HORAS DE OPERACION

Dar servicio al impulsador del turbo alimentador y su alojamiento .

Dar servicio al tubo de retorno de aceite del turbo alimentador.

Limpiar las aletas de enfriamiento del alternador.

Simultáneamente con este servicio deben realizarse los trabajos realizados a las 200, 400 horas.

CADA 2400 HORAS DE OPERACION

Dar servicio a los inyectores.

Dar servicio al arrancador.

Dar servicio al alternador

Simultáneamente con este servicio deben realizarse los trabajos realizados a las 200, 400 y 800 horas.

Para poder cumplir con este programa de mantenimiento preventivo será necesario el control de sus horas de operación de cada grupo y ejecutar las labores de mantenimiento de acuerdo a esas horas.

Naturalmente se tendrá que contar con la participación de un mecánico especializado en el mantenimiento de grupos electrógenos para que se encargue de realizar las

reparaciones que se consideren pertinentes (mandar a casas especializadas a chequear la atomización de los inyectores, etc.) .

Del servicio de lubricación, cambios de filtros nuestro personal se hará cargo de ello.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA EL CAMION DE LA PLANTA

Como estamos considerando al camión de la planta como una máquina de segundo orden en importancia, le aplicaremos mantenimiento correctivo. Es decir a medida que se presenten las fallas llamaremos a su mecánico automotriz para que lo repare.

Pero como podemos encargarnos de su correcta lubricación, limpieza, cambios de filtros, etc. se propone el siguiente plan de mantenimiento:

ANTES DE ARRANCAR.

- Verificar el nivel de aceite del motor.
- Verificar el nivel de electrolito de las baterías.
- Verificar el nivel de agua del radiador.
- Chequear el nivel de combustible.

CADA 500 Km.

- Chequear el nivel del líquido de freno.
- Chequear el ajuste de los bornes de la batería.

CADA 2,000 Km.

- Lavado y engrase general.
- limpieza del filtro de aire.

CADA 5,000 Km.

- Cambio de aceite del carter del motor.
- Cambio del filtro de aceite.
- Cambio del filtro de gasolina.

CADA 8,000 Km.

- Lavado del radiador con 1/2 litro de antioxidante.
- Revisar el alternador y arrancador.

CADA 12,000 Km.

- Cambiar el lubricante del cambio y diferencial.
- Revisar el sistema de dirección.
- Chequear el sistema eléctrico, luces, bocina.
- Realizar el afinamiento del motor.
- Cambiar el líquido de freno.

Este programa deberá ir acompañado de un cuaderno de ocurrencias donde se anotarán las fechas de mantenimiento y las reparaciones que se realicen.

4.6. RESUMEN

El programa de mantenimiento preventivo de la Planta, fue aprobado por el directorio de la Empresa. Su automatización via computadora personal se realizó debido al intenso uso que tiene dentro de

la Empresa y la facilidad de manejo de información por parte de la Gerencia y los encargados del mantenimiento de la planta, posteriormente se propuso el mismo programa de mantenimiento para que se ejecute en las plantas de Quillabamba y Chiclayo.

Además permite que se ejercite un mayor control sobre los gastos en las acciones de mantenimiento así como también mejorar el control sobre los stocks necesarios para poder realizar con mayor facilidad las acciones de mantenimiento.

CAPITULO V

EVALUACION DE COSTOS

Toda Empresa que se considere progresista buscará los mecanismos adecuados para poder reducir los costos, de esta forma pues será de suma importancia la reducción de los costos de mantenimiento como parte del costo total.

ANALISIS DE COSTOS DE OPERACION DE MAQUINAS

Es importante tener un conocimiento de los costos de operación de las máquinas, para lograr realizar este análisis es necesario tener un conocimiento sobre :

INVERSION

La inversión se puede considerar como:

- Inversión para la operación : Materiales, energía, etc que se consume para que la máquina pueda operar.
- Inversión para hacerla trabajar : Constituido básicamente por sueldos del personal encargado de

operar las máquinas.

- Inversión para mantenimiento : Son los gastos que se deberá considerar para poder mantener la máquina es decir los sueldos del personal y repuestos a utilizarse.

VALOR DE ADQUISICION

Es el valor de venta, incluye en caso de ser la máquina importada el precio F.O.B (puesto en la fábrica) y "puesto en punto" , flete, gastos de despacho en aduana. Además se debe considerar utilidad del distribuidor por : armado, prueba y entrega.

VALOR PROMEDIO DE INVERSION

Se considera al valor del costo invertido al principio de cada año de vida de la máquina, depende generalmente del precio de la máquina, vida económica útil estimada y del valor recuperable al final de ésta, que se conoce como valor de rescate (V. R.)

VIDA ECONOMICA UTIL

Es el lapso en que resulta comercialmente provechoso operar una máquina, terminado este periodo, resulta mas económico reponerlo por una máquina nueva.

VALOR DE RESCATE

Es el valor de reventa que tendrá la máquina al final de su vida económica útil y se puede estimar en porcentaje del valor de adquisición. Este porcentaje es variable para cada modelo de máquina y casi nunca es mayor de 25 % del valor de adquisición.

MATERIALES USADOS EN EL MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

Los materiales que se utilizan en el mantenimiento de la Planta esta conformada mayormente por:

LINEAS 1 Y 2 :

Chumaceras, fajas en "V", soldadura, carbones para motor eléctrico, contactores eléctricos, fusibles, planchas metálicas de 1/16", 1/8", filtros de malla, tubos de PVC (3"), grasas.

SECADORAS :

Todo los materiales anteriores mas filtros de petróleo, ladrillos refractarios, tubos de 2" (para implementar barandas para escaleras, etc.

GRUPOS ELECTROGENOS :

Filtros de petróleo, aceite, además de aceite, constante chequeo de sus arrancador, inyectores, y otras partes de la máquina.

5.1.- CÜSTOS DEL MANTENIMIENTO ACTUAL

Lomo ya so oxplicó on los capítulos anteriores la empresa ha venido aplicando desde un principio el mantenimiento correctivo, por no haberse dedicado básicamente ha producir olvidándose de que una mejor organización de su mantenimiento le pudo disminuir los tiempos de paradas y por lo tanto aumentar la producción de la Empresa y por lo tanto sus ganancias

MANO DE OBRA DE MANTENIMIENTO

Como ya se mencionó anteriormente, el personal de mantenimiento es el mismo personal que realiza la producción en la planta. Por lo que los costos en lo que respecta al mano de obra de mantenimiento, es esencialmente por la contratación de mecánicos especialistas o el pago al jefe de planta y al asistente de gerencia, quienes son los encargados del buen mantenimiento de la planta.

La Empresa tiene como política el de pagar a su personal un poco mas del promedio del mercado laboral de I país. así tenemos ,

Mensualidad de los trabajadores	
personal estable, (son .10) 100 dol .
trabajadores eventuales (de 20-50)50 dol.
Jefe de Planta, Asistente de Gerencia 300 dol.

Pagos a mecánicos (para el Camión,
Grupo electrógeno, Balanzas)..... 20 dol/trabajo.
Naturalmente que el pago se realiza en moneda
nacional, dependiendo del tipo de cambio (nuevos
soles / dolar).

A continuación presentaremos los costos promedios
mensuales producidos en el área de Mantenimiento de
la planta procesadora de café:

	dolares
Costo en mano de obra	200.00
Costo en materiales para Mnto. de la planta..	218.00
Costo de Mnto. de los Grupos Electrógenos....	216.00
Gasto aprox. de reparaciones imprevistas....	700.00
Total de costo mensual de mantenimiento....	1,334.00

Como podemos observar, gran cantidad de estos costos
es ocasionado por lo que constituye las reparaciones
imprevistas 700 dolares. Por lo que el programa de
mantenimiento preventivo tendrá que disminuir este
costo específicamente.

Estos costos han sido obtenidos al promediar los
meses (Mar 90 - Nov 90), fechas en que se pudo
controlar con mayor detenimiento los costos de
mantenimiento.

COSTOS DE ADMINISTRACION ACTUALES

Son los costos debido a los trámites administrativos, Ingeniero, secretaria, fax, teléfono, útiles y otros servicios, que se tiene que realizarse para mantener las operaciones de mantenimiento.

Se mostrará la tabla de acumulación de costos de mantenimiento y su promedio de costos durante los últimos meses.

	PROMEDIO
	MENSUAL
	(Dolares)
Sueldos y salarios	
(incluye impuestos y	
beneficios sociales.....	1,586
Teléfono, fax, telex, etc	350
Combustibles.....	150
Utiles y otros.....	100
Mantenimiento	1,334
Varios.....	114
Total gastos administrativos mensuales.....	3,634

DEPRECIACION MENSUAL DE LA PLANTA

Inmueble.....	1,338
Máquinas y equipos.....	1,558
Equipos diversos.....	420
Vehículos.....	200
Otros.....	479
Total depreciación mensual.....	4,000

5.2.- COSTOS DEL MANTENIMIENTO CON LA APLICACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Los costos debido a la aplicación del presente programa de mantenimiento preventivo, se verán disminuidos básicamente por la reducción de las paradas imprevistas en la maquinaria, así como también una disminución de los tiempos en las aplicaciones de mantenimiento.

Así tenemos :

COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

LUBRICACION :

* reductores de las fajas de escojo..... 9 reductores
consumo de cada reductor..... 1 gal aceite/faja
costo por galón aceite Omala 220..... 10 dol/gal
frecuencia de cambio de aceite.....cada 450 horas
costo de aceite por hora: $9 * 10 / 450$ 0.20 dol/hr.
El costo mensual será :..... 40 dol/mes

*** ENGRASE**

En total existe 266 chumaceras en toda la planta, como cada chumacera consume 0.11 lb/chumacera, luego el consumo total de grasa por chumaceras será:

$$266 * 0.11 = 29.26 \text{ Lb.}$$

El costo por libra de grasa es : 2.66 dol/lb.

Luego el costo por engrase de la planta será:

$$29.26 * 2.66 = 77.92 \text{ dolares}$$

Como el engrase se realizará en forma mensual, entonces el costo por engrase mensual será : 77.92 dol/mes.

Costo de materiales, este costo esta dado por los materiales que se van emplear al aplicar el programa de mantenimiento preventivo asi : se cambiará la bolsa de tocuyo cada 1000 horas (aprox. cada 6 meses), cambiar faja en "V" de la polea reguladora de velocidad cada 1000 horas (aprox. cada 6 meses), repintado general a las 2,000 horas.

Por lo que consideraremos un costo mensual en materiales de 200 dolares.....200 dol/mes.

Costo de mano de obra : en este rubro consideraremos el costo por utilización de mano de obra especializada, como cuando se manda a torneear un eje; cuando se llama al mecánico para que repare una balanza, etc.

Para este rubro consideraremos200 dol/mes.

Luego el costo del mantenimiento de la planta será:

Lubricación + engrase + materiales + mano de obra :

$$40 + 77.92 + 200 + 200 \text{ dol/mes.}$$

nos da un total de.....517.92 dol/mes

Considerando gastos imprevistos, considerando que estos descenderán por llevar un mejor mantenimiento de la planta. Luego consideramos.....500 dol/mes

Entonces el costo total de mantenimiento preventivo de la planta será : $517.92 + 500 = 1017.92$ dol/mes

COSTO DE MANTENIMIENTO DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS

El consumo de aceite del carter del grupo Perkins es 5 galones (shell grado 40), que lo cambiaremos cada 200 horas. Luego el costo mensual del aceite (7 dol/gal) será: $5 * 7 = 35$ dol/mes.

CAMBIOS DE FILTROS

El Grupo utiliza 2 filtros de aceite (Willy Bush bls-10), que deben ser cambiados cada 400 horas, siendo su costo de cada uno : 24 dol/unidad, luego el costo mensual será : $24 * 2 * 200/400 = 24$ dolares/mes.

El grupo utiliza 2 filtros de petróleo (purolator T-160) que debe ser cambiados cada 400 horas, siendo su costo de cada uno : 13.10 dol/unidad, luego el costo mensual será : $13.1 * 2 * 200/400 = 13.1$ dolares/mes.

Luego el costo mensual total debido al mantenimiento de un grupo electrógeno será:

$$(35 + 24 + 13.10) \text{ dol/mes} = 72.10 \text{ dol/mes}$$

Como son tres grupos será : $3 * 72.10 = 216.30$ dol/mes

El costo de la mano de obra, consiste en contratar al mecánico especialista aprox : 40 dol/intervención y se realiza casi en forma bimensual, es decir : costo de mano de obra 20 dol/ mes.

Luego el costo total del mantenimiento del grupo electrogeno será:

$$216.30 \text{ dol/mes} + 20 \text{ dol/mes} = 236.30 \text{ dol/mes}$$

5.3.- EVALUACION

De los resultados podemos observar que, los costos de mantenimiento descenderán así tenemos la siguiente comparación de costos :

	sin programa dol/mes	con programa dol/mes
* Costo de mantenimiento de la planta.....	1,334.00	1,017.92
* Costo de mantenimiento de los grupos eléctricos.	216.00	236.30

Luego podemos concluir que será beneficioso la aplicación del presente programa de mantenimiento sobre todo teniendo en cuenta que ya no se producirán paralizaciones repentinas de la producción, se ordenará las labores de mantenimiento, se podrán realizar planes de producción con mayor confiabilidad.

Es en las paralizaciones repentinas donde podremos notar el ahorro que producirá el presente programa de mantenimiento.

El hecho que se lo computarize permitirá un mas fácil manejo de la información, pues Ud. dispondrá de la información que necesite " a la mano ".

Naturalmente el mayor ahorro del programa de mantenimiento preventivo se verá reflejado en el ahorro por tiempo de paradas imprevistas, es decir la selección de granos de café no se interrumpirá tan frecuentemente, permitiendo cumplir con los compromisos de venta internacionales.

CAPITULO VI

IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

PREVENTIVO MEDIANTE MACROS DE LOTUS 123.

El programa de mantenimiento de la Planta procesadora de café, se implementará en una computadora personal con la finalidad de tener "a la mano" la información sobre las labores de mantenimiento, ayudándonos a calcular costos de mantenimiento, historial de maquinas, emitir órdenes de trabajo y realizar un análisis de fallas.

6.1. INTRODUCCION

Para poder implementar el programa de mantenimiento en una computadora es necesario recordar algunos conocimientos básicos sobre la computación:

EL COMPUTADOR

Es una máquina para el procesamiento de la información; esto lo hace manipulando símbolos que representen información.

Son máquinas capaces de estructurar y elaborar información y se diferencian con las máquinas de calcular en su capacidad de "aprendizaje", el cual es, sin embargo, pasivo, no aportan creatividad ni curiosidad, cosas que, por el contrario son innatas al hombre.

Una secuencia de funciones puede ser **temporal o lógica.**

En una secuencia temporal, cada función es realizada siempre después de la precedente y antes de la siguiente.

En una serie lógica, el orden cronológico normal puede modificarse en función de determinados acontecimientos por ejemplo.

* Un semáforo según una secuencia temporal siempre en el mismo orden.

* Los cambios de velocidad de un automóvil son una secuencia lógica que dependen de la potencia requerida por la superficie en que marcha, no es fijo con el tiempo.

El computador utiliza una secuencia **lógica.** Todas las funciones a realizar están preestablecidas y constituyen un programa, este deberá hacer todos los cambios posibles a eventuales elecciones

lógicas.

FUNCIONAMIENTO DEL COMPUTADOR

Un computador puede realizar las siguientes funciones:

- * Operaciones aritmeticas ente dos datos.
- * Comparación entre dos datos y consiguiente elección.
- * Transferencias y memorización de datos.

A pesar un número limitado de funciones principales es posible mediante adecuadas combinaciones efectuar cualquier cálculo. A partir de sus funciones principales se pueden deducir el esquema de un computador. Este deberá contener :

- Una unidad capaz de efectuar las operaciones aritméticas y de comparación, además, controlar las otras unidades enviando las ordenes que las activan **UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU).**
- Uno o mas dispositivos en los cuales podemos memorizar los datos **MEMORIA.**
- Dispositivos capaces de comunicarse con el exterior, mostrando los resultados y aceptando los datos **DISPOSITIVOS DE ENTRADA / SALIDA = INPUT / OUTPUT.**

UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (CPU)

Es el cerebro del computador, alrededor de el que se organizan todos los demás elementos del sistema. La misión encomendada a la CPU es la de ejecutar los programas, tanto los pertenecientes a los software de base, como los de aplicación o los creados por el propio usuario. En ambos casos, es necesario procesar instrucciones, operar datos y controlar la actuación de unidades que participan.

La CPU, exteriormente esta compuesto por líneas y buses de comunicación que le permiten conectarse con las distintas unidades que integran el sistema del computador. Estos elementos son:

- Bus de Datos utilizado para realizar el intercambio de instrucciones y datos con el exterior. Este intercambio se realiza a través de un conjunto de líneas, una por cada bit tanto de la CPU hacia el exterior como en sentido inverso, una de las principales características del microprocesador (CPU de las microcomputadoras) es el número de bits que puede transferir el bus de datos (4, 8, 16...). Cuanto mayor sea este número, más tipos de instrucciones y datos se podrán manejar, facilitando la labor del usuario.

- **Bus de Control**, esta formado por un número variable de líneas a través de la que controla a las unidades complementarias o periféricos . El número de líneas necesarias depende del tipo de CPU utilizada.

- **Bus de direcciones**, consiste de un canal de líneas de direcciones que indican la posición de memoria en la que se encuentra la información a tratar . Una vez direccionada la posición, la información almacenada pasará a la CPU a través del bus de datos . El volumen de memoria que puede manejar el CPU depende del número de líneas que tenga el bus de direcciones.

Además de los tres buses indicados, la CPU necesita una fuente de alimentación y un reloj para sincronizar las secuencias de operaciones.

Internamente, el CPU puede estar formado, convencionalmente por tres zonas básicas:

- **Memoria principal**

- **Unidad de Control**, se encarga de interpretar las instrucciones del programa y desencadenar las operaciones necesarias para su ejecución. Para ello debe controlar las unidades externas e internas implicadas en la tarea.

La unidad de control actua según los siguientes puntos:

- 1.- Extrae de la memoria principal la instrucción a ejecutar y la coloca en el registro de instrucciones.
- 2.- Una vez conocido el código de la operación, la unidad de control sabe que circuitos de la Unidad Aritmética Lógica van a intervenir y puede comunicarse con ella.
- 3.- Extrae de la memoria los datos necesarios para ejecutar la instrucción, para ello ordena la lectura de la célula cuya dirección esta en la segunda zona del registro de instrucción.
- 4.- Ordena a la Unidad Aritmetica Lógica, que efectue las operaciones, el resultado se coloca en un registro especial de la misma llamado acumulador.
- 5.- Si la instrucción a proporcionado nuevos datos, estos son almacenados en la memoria principal.

- **Unidad Aritmetico Logica** , su misión es operar los datos que recibe siguiendo las instrucciones dadas por la unidad de Control. La Unidad Aritmético Lógica (ULA) puede disponer de uno o dos registros especiales, denominados ACUMULADORES, y opera

directamente con su contenido o con su contenido mas la información que encuentra en el bus de datos.

Para que la ULA realice una operación (ejemplo una suma) debera recibir los siguientes datos:

- 1.- Código de operación, que indica la operación a realizar ,en este caso la suma.
- 2.- Dirección de la célula de memoria en la que se encuentra almacenado el primer sumando.
- 3.- Dirección del segundo sumando.
- 4.- Dirección de la célula en la que se almacenara el resultado.

Cuando la ALU interpreta el código de operación, genera las microinstrucciones que daran lugar a la suma.

MEMORIA PRINCIPAL

En ella se almacena 2 tipos de información : El programa o conjunto de instrucciones a ejecutar y los datos que manejaran dichas instrucciones . La memoria esta constituida por un conjunto de células capaces de almacenar un dato o una instrucción .

Cada célula posee un número, el cual es llamado dirección.

El procesador obtiene la dirección de una determinada célula y lee la información que contiene o escribe una nueva información en su interior .

Para poder realizar estas operaciones la memoria dispone de dos registros especiales que son:

* El Registro Dirección y

* El Registro de Intercambio de Datos.

Ejemplo de operaciones de la memoria.

- Operación de Lectura

a) Almacenar la dirección de la célula que contiene la información a leer en el registro de dirección.

b) Cargar en el registro de intercambio la información contenida en la célula apuntada por el registro de dirección.

c) Transferir el contenido del registro de intercambio al registro de la CPU que corresponda.

- Operación de Escritura

a) Transferir al registro de intercambio la información a escribir.

b) Almacenar la dirección de la célula receptora en el registro de dirección.

c) Cargar el contenido del registro de intercambio a la célula que **esta** apuntada por el registro de dirección.

Evidentemente las operaciones de lectura no destruyen la información almacenada en la célula, cosa que, por el contrario, si ocurre con las operaciones de escritura, ya que la destruyen al sustituirla por una nueva información.

TIPOS DE MEMORIA .- La memoria principal de los computadores esta dividida en dos unidades de almacenamiento de información:

* La Memoria RAM y * La Memoria ROM.

- La Memoria RAM (Random Acces Memory) se suele tambien denominar memoria de Lectura / escritura (Read/Write) ya que en ella se puede leer o escribir informacion indistintamente. Se dividen en Estaticas y Dinamicas.

Las de tipo estatico, una vez escritas, no necesitan mas el dato puede ser leido despues de un cierto tiempo.

En las de tipo dinamico, por el contrario, hay que reescribir el dato a intervalos regulares (varios centenares de veces por segundo), pues de lo contrario se borra. La operacion de reescritura de las memorias dinamicas se denominan REFRESH

(Refresco) y por supuesto es labor del procesador el fabricante determina el tipo de memoria que usara segun la rapidez y la capacidad de almacenamiento que se quiera jolener Las memorias dinámicas son mas rápidas y permiten mayor capacidad de almacenamiento por chip (hasta 64 Kilobytes por chip actualuente) .

- La Memoria ROM (Read Only Memory) , Llamadas asi por que solo pueden ser leidas. Se usan para programas que no se han de modificar. Son de dos tipos :

La Memoria PROM_i, que viene a ser una ROM piboramable, una vez que se programa ya no se puede modificar.

La Memoria EPROM, también es programable,pero esta si se puede ser borrada con rayos ultravioleta.

CLASIFICACION DE LAS COMPUTADORAS

Las computadoras se clasifican en :

lm— Según la naturaleza discreta o continua de la información a procesar :

- a) Compuiadores Digitales : infoimación discreta
- b) Computadores Ana logicas : información continua
- c) Compuiadores hibridos : es una mezcla de las dos ariteriores

2.- Según sus potencialidades :

Todo computador tiene las siguientes características:

- Velocidad de cálculo

Velocidad de transferencia de datos

- Cantidad de datos que pueden ser memorizadas

- Cantidad de usuarios que pueden ser atendidos,
simultáneamente >

De acuerdo a los valores que pueden formar estos
parámetros existen

MACROCOMPUTADORAS

* Sirve a docenas de usuarios simultáneamente.

% Capacidad enorme de memoria -

* Gran velocidad

* La usan en gestión y administración de
grandes empresas, problemas científicos complejos.

MINICOMPUTADORAS

% Sirven a varios usuarios a la vez.

* Costo y dimensiones menores.

^ Capacidad de memoria menor pero expandible de
acuerdo a configuración.

% Su uso está dirigido a usuarios de necesidades
medias que no necesitan macrocomputadoras (medianas
empresas).

MICROCOMPUTADOR

- * También llamado computador personal (PC)
- # Mucho menos capacidad de memoria.
- * Sirve a un solo usuario
- * Uso de propósitos generales.
- * Menor velocidad, bajo costo y fácil de usar

PAQUETES DE COMPUTACION

Existen en la actualidad muchos paquetes de computación que nos permiten realizar trabajos como: los procesadores de textos (Word perfect, Word Star, etc) hojas electrónicas de cálculo (Quattro, Lotus 1.23, Symphony, etc), organizadores de base de datos (d-base, foxbase, foxpro, etc).

LOTUS 123

Uno de los primeros programas comerciales realmente efectivos fue el famoso VisiCalc, que introdujo el concepto de "hoja electrónica de cálculo", la facilidad de operaciones matemáticas a través de fórmula y números almacenados en "celdas electrónicas" que se podrían usar una y otra vez para analizar los datos de entrada.

Luego, fue la Lotus, Development Co., en 1980,, en introducir a través del programa LOTUS 1-2-3, en 1981, el concepto de integrated software package, es

decir paquete integrado de programas, el cual basado en unas sencillas instrucciones ponía al alcance de la mano del usuario irse de las aplicaciones más usadas hasta ese momento: hoja electrónica de datos, gráficos integrados y base de datos, todo ellos en un solo programa, sin los problemas de compatibilidad de información y a un precio bastante accesible.

Se indica el éxito del y del concepto de paquetes integrados se debe principalmente, a tres factores ;

Facilita el manejo de su ordenador personal como herramienta indispensable en los trabajos modernos al mismo.

Pone a su disposición en un solo programa tres de los diversos tipos de software de más amplia aplicación a diferentes situaciones relacionadas entre sí a través de instrucciones muy sencillas y lógicas (comandos) organizadas en formas de menús secuenciales proporcionándole de esta forma un amplio espectro de instrucciones de gran utilidad.

Una relación precio/utilidad sumamente alta, que hace de este paquete uno de los más atractivos del mercado actual.

El Lotus 1-2-3, está diseñado para cualquier

persona que necesite un rápido y efectiva información o en general para toda persona que necesite ejercer un control de planificación y control.

El programa Lotus 1-2-3, es de fácil, manejo, pues Ud será capaz de manejar casi inmediatamente mas de 300 opciones que tendrá Ud. que escoger.

El programa Lotus esta compuesto de 0 discos independientes s System (sistema), Utilities (varios) Printgraph (impreso de gráficos), Tutorial (instructor) , System Backup (sitema de respaldo),

El program 1-2-3 esta localizado en el "System" y es el principal programa de todo el sistema. Es el que hace que su sistema se convierta en una hoja cálculo electrónica gigante, que permite realizar operaciones a velocidades increíbles.

La Hoja electrónica esta compuesta por columnas y renglones en cuyo entramado se encuentran las celdas individuales que se pueden rellenar con cualquier tipo de información letras, números, fórmulas.

La hoja de cálculo esta compuesta por 256 columnas y 48 renglones, por supuesto la pantalla de su ordenador no puede mostrarle tal cantidad de

columnas y renglones a un mismo tiempo, por lo que solamente le muestra una pequeña porción de la misma, aunque es la a su mano a través de los comandos necesarios, el acceso visual al resto de la hoja de cálculo.

6.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN MACROS DE LOTUS 123

El programa de mantenimiento que se presenta esta programada en macros de lotus 123, (debido a la facilidad que se tiene con este paquete para poder realizar cuadros, cálculos para evaluar costos, y además nos permite elaborar nuestros propios comandos (en castellano) para emplearlos de acuerdo a nuestras necesidades.

El programa puede en un futuro ser adaptado para otro tipo de industria, pues básicamente lo que hace es presentarnos pantallas de información, pudiendo encontrar en esas pantallas historial de la maquinaria, datos técnicos, programas de mantenimiento tanto global de la maquinaria como en forma particular, formatos de pedidos de materiales, formato de ordenes de trabajo; además en base a unos datos de costos puede predecir de manera aproximada a cuanto asciende un costo de una operación de mantenimiento; también se le ha agregado la posibilidad de predecir un análisis de

fallas, pudiendo calcular la frecuencia de fallas MTBF, y otros parámetros importantes.

Para poder implementar este programa de mantenimiento fue necesario conseguir la siguiente informacións

- 1.- Datos Técnicos de toda la maquinaria.
- 2.- Determinación de la frecuencia de fallas de la maquinaria para poder plantear los programas de mantenimiento.
- 3.- Información sobre los costos mas comunes en que incurre las labores de mantenimiento.
- 4.- Diversos formatos que se necesitan para complementar las labores de mantenimiento como Ordenes de Trabajo, Pedido de Materiales.
- 5.- Historial de cada máquina asi como de toda la Empresa en su conjunto.

Estos datos serán siempre necesarios, si se desea implementar el presente programa en alguna otra empresa.

6.3. ANALISIS

El Jefe de mantenimiento, quien tendrá a su cargo el manejo del presente programa, lo utilizará para poder calcular, modificar, imprimir, observar los :

Programas de Mantenimiento de cada máquina o por

línea de producción, el programa de mantenimiento dependerá de las horas de operación acumuladas en el historial de cada máquina.

El usuario podrá ingresar al archivo de cada máquina para poder chequear sus datos técnicos, historial, programa de mantenimiento tanto global como debido a las horas de operación.

Datos Técnicos por cada maquinaria o por línea de producción.

Historial de la maquinaria tanto por línea de producción o por cada máquina.

Podrá evaluar los costos de Mantenimiento, en base a unos datos de costos en dolares y que pueden ser susceptibles de poder modificarlas, dependiendo esto de la elección del usuario.

Podrá realizar un análisis de fallas, hallando el tiempo promedio entre fallas, hallar el valor promedio de inversión, y también calcular la probabilidad de falla, confiabilidad

UTILIZACION DEL PROGRAMA

Para ingresar al programa es necesario proceder de la siguiente manera:

1.- se prende la computadora

Se carga el I.O.S.

Se coloca en el Drive I A II el diskette
conteniendo el LUIS BISTEM

4. Para llamar al Lotus se escribe el comando "LOTUS" ó en algunos casos "123" y se presiona ENTER,,
5. Luego, se llama a los comandos del LOTUS presionando la tecla "/" (slash) y se selecciona el comando FILE, luego la opción RETRIEVE.
- 6.- Entonces si hemos colocado el programa en el drive "B", se escribiera "Bspresenta", y el Lotus llamará al file PRESENTA.WK1 Este file nos mostrará una serie de informaciones sobre el programa de mantenimiento.
- 7.- Este programa (PRESENTA) le permitirá llamar a varios archivos como : MNT0, COSTOS, FALLAS, PIEADORA, OLASIFICA, GANGILUNES GRUPOS, LINEA1, LINEAS5 SECADORA, Ud. solo deberá seleccionar el archivo que desea trabajar. El programa mas grande es MN10, del cual Ud. puede tambien llamar a otros archivos y poder observar datos, historial, costos, de las máquinas que Ud. desee.

Ud. podrá revisar los archivos básicamente de dos formas x

En forma general, es decir los datos técnicos, programa mantenimiento, etc. podrán ser observados por líneas de producción: linea1,

linea2 secadoras,, Grupo electrogeio.

Para usar esta forma de trabajo Ud deberá seleccionar el file GRUPO„

* En forma particular, es decir cada grupo de máquinas (Puladoras, Clasificadoras, Cangilones, Despedradoras,, etc) tiene su propio archivo,, donde Ud» puede revisar sus datos técnicos, historial. programa mantenimiento reporte de mantenimiento, etc« Para usar estos archivos solo Ud« deberá seleccionar el NOMBRE del grupo de máquinas a analizar»

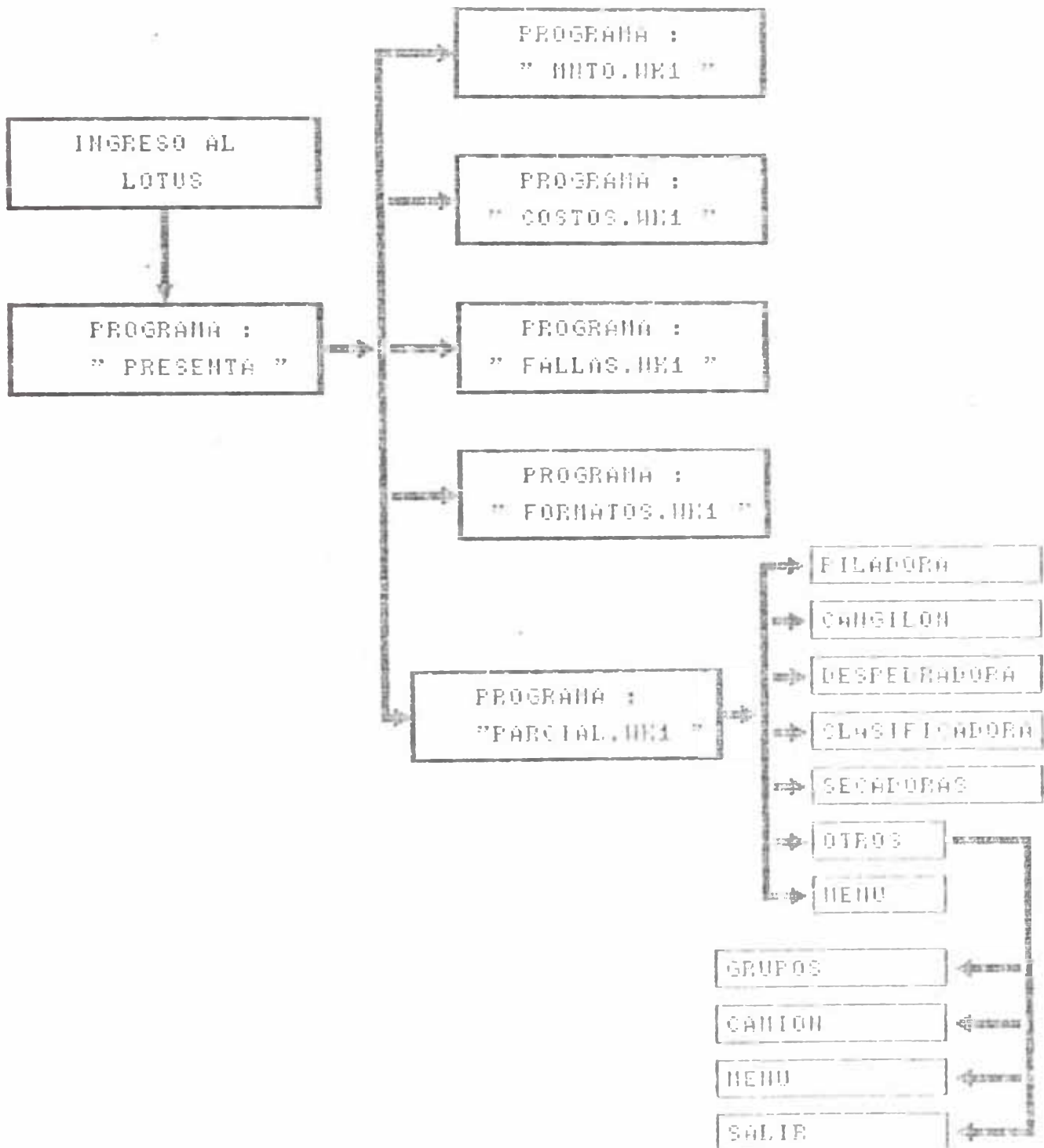
Además ud» puede ingresar directamente al file GUSTU8,wk1 que lo permite calcular costos de mantenimiento y otras informaciones sobre costos de la maquinaria; ud, también podrá llamar a otros archivos (fallas, despedradora,, etc) desde este programa

PROGRAMA : PRESENTA

Es el primer programa al que uno debe ingresar , pues nos permite poder acceder a otros programas, además de informarnos sobre la utilidad de cada programa

Para utilizarlo debe seguir los siguientes pasos

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA "PRESENTA"



- 1.- Ingresar al Lotus 123 y seleccionar los comandos " FILE ", luego " RETRIEVE " y escribir " B:PRESENTA ".
- 2.- El programa le mostrará una pantalla de información, con las siguientes opciones :
MNTO PARCIAL COSTOS FALLAS FORMATOS
SALIR.
- 3.- Una vez que selecciona al file donde desea ingresar, el programa, le muestra otra pantalla de información sobre lo que va a encontrar en ese archivo; y le da la opción de seguir ingresando (al seleccionar "1") o de regresar al estado anterior (al seleccionar otro número).

Al ingresar a cada uno de los archivos Ud. podrá pasar a los otros archivos, para ello será necesario que sepa lo que puede encontrar en cada uno de ellos.

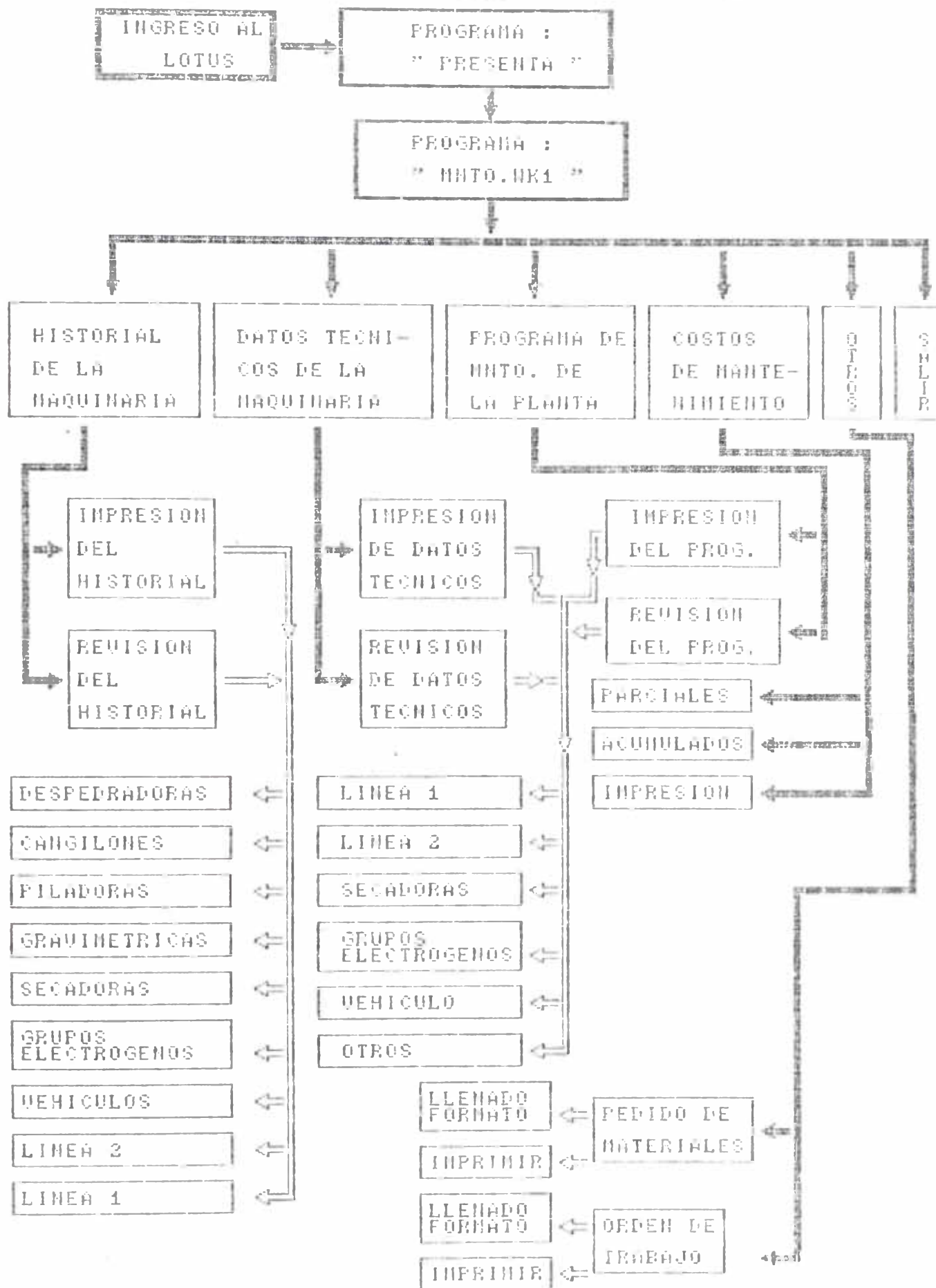
A continuación describiremos el contenido de cada archivo :

A.- ARCHIVO : MNTO.WK1

Es el programa mas grande, que nos permite chequear:

- * Evaluar costos de las labores de mantenimiento.
- * Revisar el historial de la máquina que se

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA "MNTO.WK1"



desea.

- * Chequear datos técnicos de la línea que desea.
- * Emitir Ordenes de trabajo»
- * Emitir formatos de pedidos de materiales.»

DESCRIPCION DE LOS COMANDOS DEL FILE "MNT0.WK1"

A continuación le describiremos la utilidad que le puede encontrar a los comandos del programa.

El programa empezará mostrando una pantalla donde le dará indicaciones de como usar el programa, y le pedirá que presione "ENTER" para poder continuar.

Una vez presionado "ENTER" el programa le mostrará los comandos a su disposición ; DATOS HISTORIAL, MANTENIMIENTO, COSTOS, OTROS, SALIR, pudiendo ud. seleccionar el comando que Ud. desea presionando ENTER.

Al DATOS

Presionando este comando Ud. encontrará los datos técnicos de la maquinaria clasificada por línea de producción. Así podrá enterarse de la potencia del motor eléctrico, los números de las fajas en "V", Amperaje que consume, número de chumaceras, código de los filtros si los usa.

Una vez presionado enter cuando esta en DATOS, le saldrá un SUBMENU con los siguientes comandos:

MGB IRAI< , M DIFICAR , IMPRIMIR,, |MENU ANTERIOR . SALIR

A3. MOSTRAR

Ud. podrá observar los datos técnicos de cada línea de producción así ud. seleccionará entre :
LINEA 1 ,, LINEA 2, SECADORAS GRUPOS ELECTROGENOS,
VEHICULO ; OTROS , MENU.

Pero no podrá modificar los datos que se le presenten pues están protegidos en la caja de cálculo.

A3. MODIFICAR

Con esta opción Ud. podrá modificar los datos técnicos de la maquinaria debido a un posible intercambio de motores, cambio de uso de fajas en "V" o si Ud. desea agregar una nueva característica técnica.

A4. IMPRIMIR

Esta opción le permitirá imprimir los datos técnicos de la línea de producción que Ud. elija. La impresión le saldrá lista para un papel Formato A4. Naturalmente es necesario que la impresora esté lista para recibir el mandato de impresión.

A5. MENU ANTERIOR

Como su nombre lo dice al seleccionar este comando Ud. regresará al menú anterior« pudiendo elegir nuevamente la opción que desee.

A6. HISTORIAL

La opción le permitirá chequear el historial de cada línea de producción o de cada máquina, donde se estaba acumulando las horas de operación lo que permitirá poder emitir posteriormente los reportes de mantenimiento.

Al seleccionar esta opción Ud. tendrá el siguiente Submenú

```
LINEA! LINEA2 SEGADORAS GRUPOS VEHICULOS OTROS HENO
Donde la opción OTROS permite observar el historial
el menú de cada Máquina      DESPEDRADORAS GANGILONES
PILADORAS OLASIFICADORAS ETC
```

La manera como trabaja esta opción es la de combinar "files", es decir llamará al archivo de cada Máquina y lo mostrará en la pantalla.

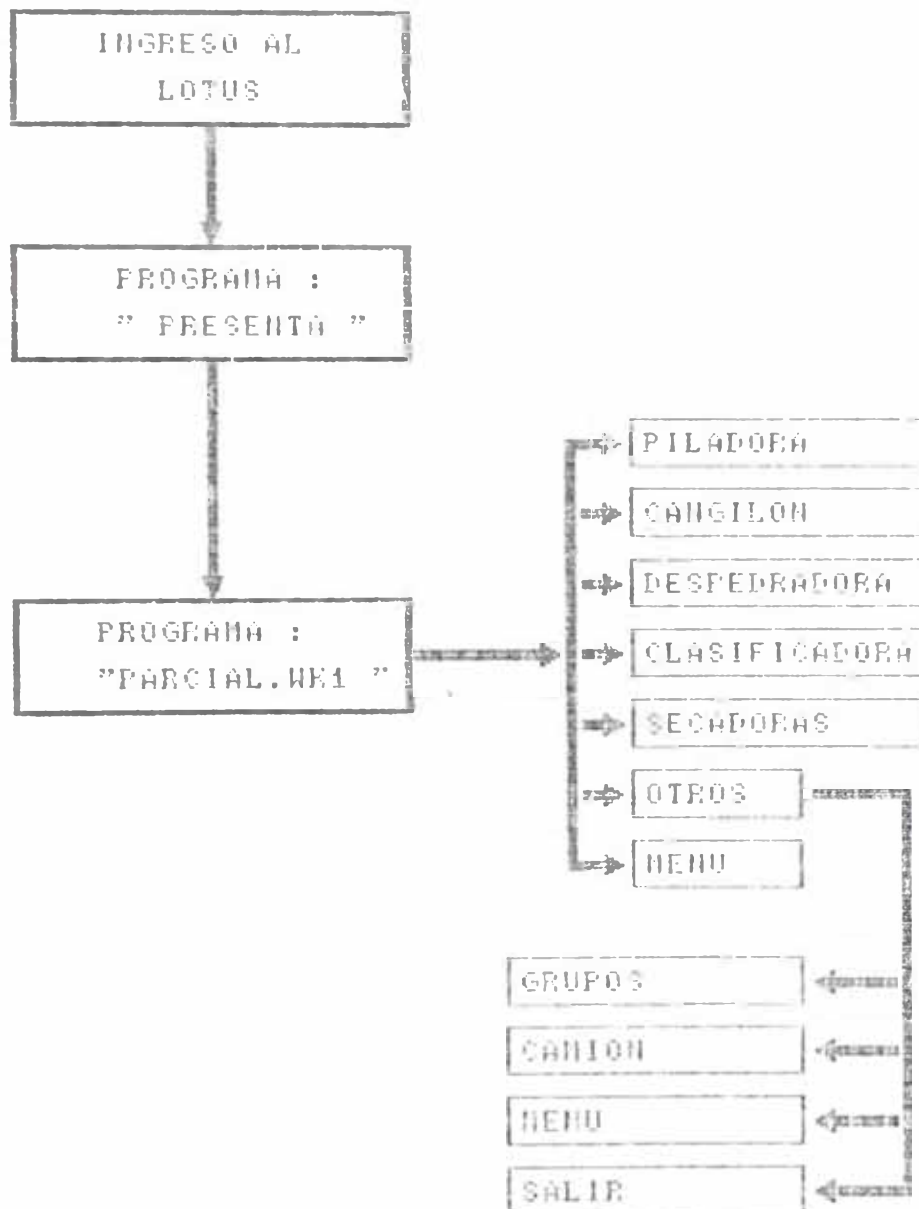
Ud. no podrá modificar o agregar más historial en esta opción, si desea hacerlo tendrá que ingresar al file de cada Máquina o línea y agregar allí más historial, indicando la fecha y horas de operación.

B.- ARCHIVO : FARCIAL.WK1

Al ingresar a este archivo Ud. podrá encontrar de cada grupo de máquinas (CANGILONES, CLASIFICADORAS, ETC) sus

* Revisar el historial de cada máquina que se

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA "PARCIAL.WK1"



desea observar, con sus horas de operación

- * Chequear datos técnicos de la máquina que desea.
- * Em. tir Reportes de Mantenimierito en función de las Horas de operación .

DESCRIPCION DE LOS COMANDOS DEL FILE "FARCIAL.WK1"

E3 prograina le mastrará una pantalia de información, donde usted podra seleccionar Jo siguientes comandos : ILADORA CANOILÜN DESPEDRADORA CLASIFICADORA SECADORAS OTROS MENU

Dentro de la opción OTROS usted podrá encontrar las opciones: GRUPOS CAMION MENU SALIR Una vez que seleccione una de las máquinas usted encontrará los siguientes sub comandos:

DATOS HISTORIAL MANTENIMIENTO REPORTE IMPRIME SALIR

File continene a sus vez a la siguiente información:

B1.- DATOS

presionando este comando Ud« encontrará los datos técnicos de cada máquina»

Asi podrá enterarse de la potencia del motor eléctrico, los números de las fajas Amperaje que consume, número de c:humaceras , código de los filtros si los usa.

HISTORIAL

Esta opción le permitirá observar el historial de la máquina que Ud. ha seleccionado previamente, donde se estará acumulando las horas de operación lo que permitirá poder emitir posteriormente los reportes de mantenimiento.

Ud. podrá modificar o agregar más historial en esta opción, indicando la fecha y hora de operación.

B.3. - MANTENIMIENTO

Con esta opción Ud. puede encontrar el programa completo de mantenimiento, para las máquinas que ha seleccionado previamente.

B.4.- REPORTE

Nos permite emitir reportes de mantenimiento en función de las horas de operación de la máquina que previamente ha sido seleccionada.

B.5.- IMPRIMIR

Esta opción le permitirá imprimir los datos técnicos, reporte de mantenimiento, historial, y el programa de mantenimiento. La impresión le saldrá lista para un papel formato A4.

Naturalmente es necesario que la impresora esté lista para recibir el mandato de impresión.

NO IA : Cada vez que desee accionar los comandos debe pulsar simultaneamente las teclas "ALT - b".

C.- ARCHIVO: COSTOS.WK.1

Es el programa que le permite evaluar los costos bajo las siguientes características :

- * Ud. deberá ingresar datos de costos o dar la conformidad con los datos que se lo muestran.
- * Ud. a partir de esos datos puede evaluar los costos de la operación de mantenimiento.
- * Los datos que debe ingresar son el pago mensual de los trabajadores, tipo de cambio del dolar horas de mantenimiento empicadas, número de trabajadores en la labor de mantenimiello costos de materiales, etc.

Naturalmente que todos los datos anteriores ya han sido ingresadas y colocadas en dulares, por lo que si Ud. esta de acuerdo utilizará esos datos en caso contrario ingresará los nuevos datos .

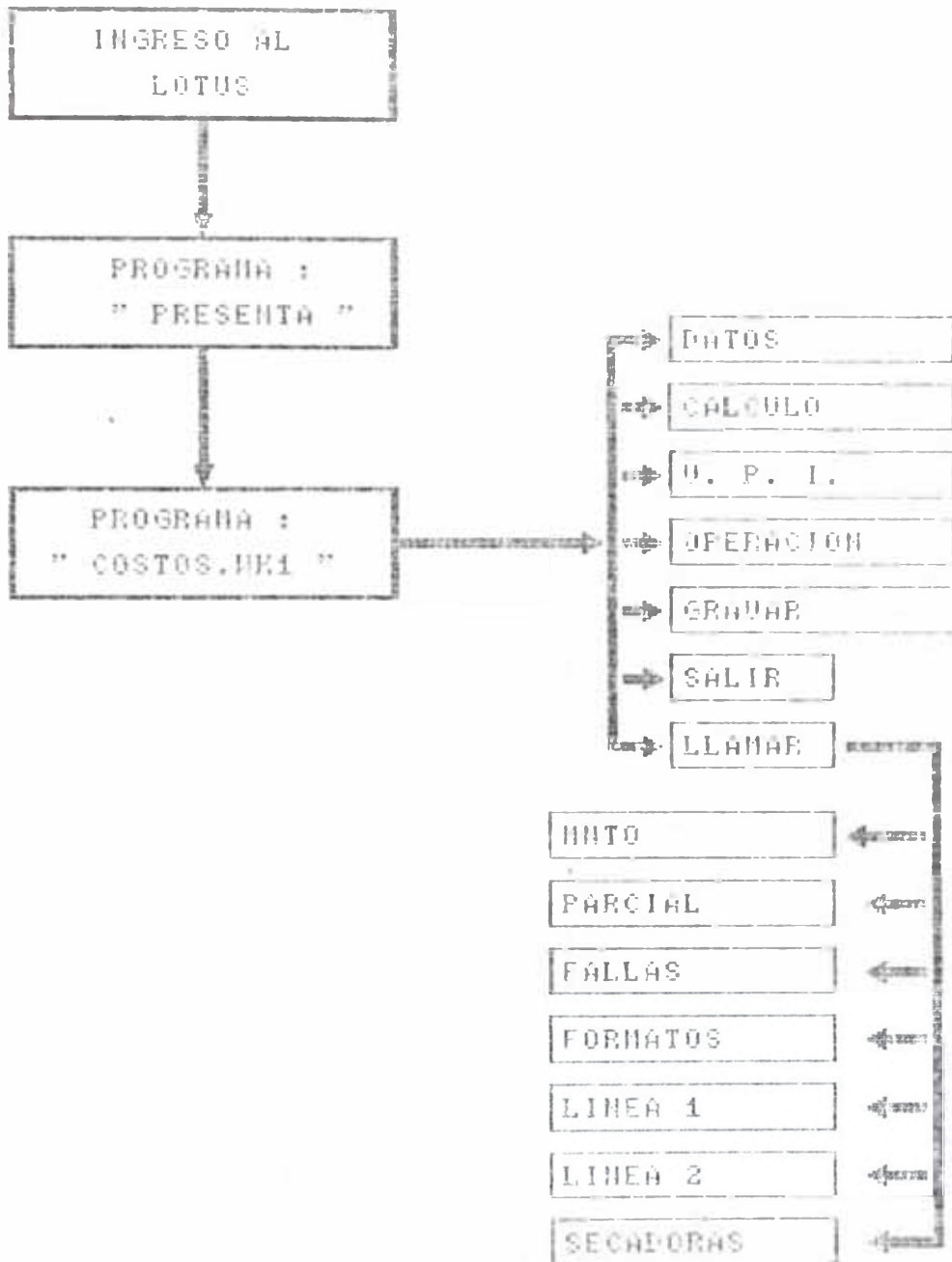
Descripción de los comandos del archivo " COSÍÜS

DATOS CALCULO V.P.I OPERACION GRAVAR LLAMAR SALIR

A continuación describiremos la utilidad de cada uno de estos ccmandos «

C. 1 DATOS

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA " COSTOS "



Este comando permite ingresar datos sobre costos de materiales, mano de obra, tasa de cambio del dolar horas de mantenimiento, etc. necesarios para poder calcular los costos de mantenimiento

C.2.- CALCULO

Con los datos ingresados en la Hoja de datos se podrá calcular con este comando los costos de una acción de mantenimiento

C.3.- V.P. I

Con esta opción se puede calcular el valor promedio de inversión anual, necesitando para ello que se le ingrese el valor de adquisición de la máquina, vida económica útil, la depreciación y el valor de rescate

C.4.- OPERACION

Con este comando se puede calcular los costos de Operación de una determinada máquina, Necesitando Ingresaré costo de adquisición, valor promedio de inversión, promedio de horas de operación, costo de mano de obra, etc -

C.5.- GRAVAR

Con esta opción Ud. puede gravar el trabajo que ha realizado bajo el nombre que desee.

Si ha colocado su diskette en el drive "B" solo debe ingresar el nombre con el que desea gravar caso contrario tendrá que cambiar previamente de drive.

C.6.- SALIR

Es usado para poder abandonar el programa y poder utilizar los comandos de lotus.

NOTA s Cada vez que desee accionar los comandos deberá presionar simultáneamente las teclas "ALT-B".

D.- ARCHIVO: FALLAS.WK1

Es el programa que le permite realizar un análisis de fallas de una determinada máquina. Así podrá obtener lo siguiente:

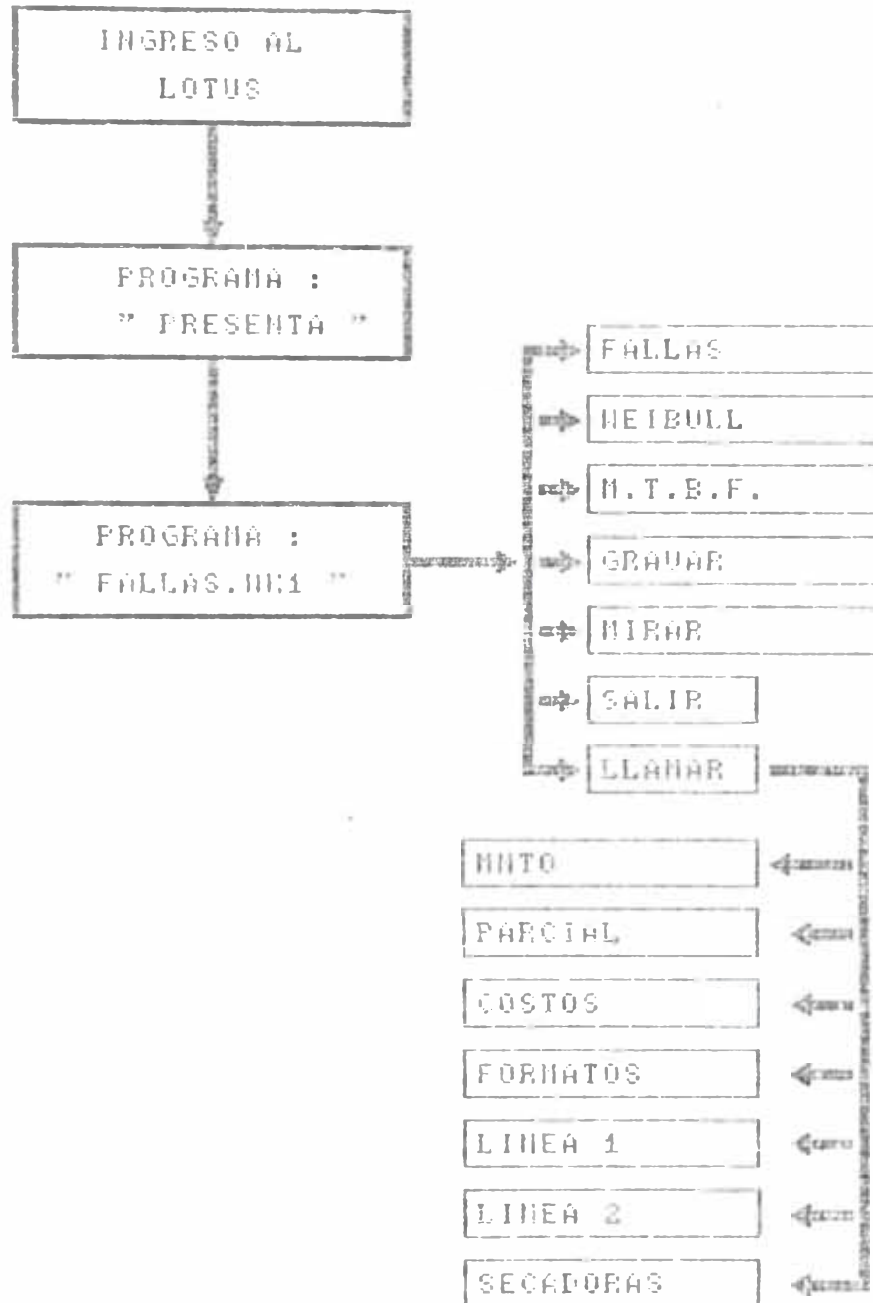
- * Podrá realizar la acumulación de la frecuencia de fallas versus periodos .
- * También podrá obtener los parámetros de Weibull
- * También podrá observar el gráfico porcentaje de fallas versus periodos .
- * Determinará el tiempo promedio entre fallas de la máquina que usted desee

Para poder realizar lo anterior se ha creado los siguientes comandos

FALLAS WEIBULL MTFV GRAVAR MIRAR LLAMAR SALIR

A continuación describiremos el uso de cada uno de estos comandos:

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROGRAMA "FALLAS - WRI"



D.1.- FALLAS

Con este comando acumulará la frecuencia de fallas de una máquina versus el número de periodos, necesitando el ingreso de las horas de operación anuales, números de periodos ha considerar. Estos datos son tabulados en una hoja de cálculo lista para ser impresa.

D.2.- WEIBULL

Para poder utilizar este comando previamente debe tener los siguientes datos: parámetro de vida mínima o de garantía, parámetro de forma (pendiente de weibull), y parámetro de vida característica. La hoja de cálculo esta programada para darnos la probabilidad de falla $F(t)$, confiabilidad $R(t)$, frecuencia de fallas $Z(t)$, función de distribución $f(t)$ y el tiempo promedio entre fallas.

D.3.- MTBF

En este comando será necesario conocer el número de periodos ha considerar, las horas de operación por año, las horas de falla de la máquina durante el año.

Con estos datos la hoja de cálculo calcula el tiempo promedio entre fallas, su desviación estandar, y el posible tiempo de aplicación de mantenimiento

preventivo (al aplicarle un factor de aproximación de 0.9).

D.4.- GRAVAR

Es utilizado para poder gravar el trabajo que se ha realizado con el nombre que usted desee bL SU diskette de trabajo está en el drive "B" solo debe escribir el nombre del trabajo.

D.b.- MIRAR

Le permite observar el gráficos acumulación de falas versus periodos Malir&lnienle debe previamente haber llenado La tabla* de "fallas" en caso contrario le mostrará el último gráfico que fue creado.

D.6.- LLAMAR

Con esta opción se pueden llamar a los otros archivos como son costos. mnto. parcial. etc. Antes de utilizar esta opción asegúrese de que haya sido gravado su trabajo.

D.7.- SALIR

Nos permite abandonar el programa de macros y utilizar los comandos de lotus.

Nota : Cada vez desee accionar los comandos deberá accionar simultáneamente las teclas "ALT-B"

SISTEMA DE MACROS "PRESENTA"

{GOTO}A1^{UF 5}/XMPRESENTA^

{GOTO}A1^{UF 5}/XMPRESENTA^
MNTD PARCIAL COSTOS FALLAS FORMATO SALIR
LLAMA AL PILADORA CANCALCULA EPERMITE RLLAMA AL SALE DEL PROGRAMA
{GOTO}A40{GOTO}A51^{8{GOTO}A90{GOTO}A18{GOTO}A220^{GOTO}B237^
{?}^ /XMAQUINA^ {?}^ {?}^ {?}^
/XIB59=1~/FR{BS}{BS}{/XIB96=1~/XIB197=1~/XIB237=1~/FR{BS}{BS}{BS}B:FORMATO^
{GOTO}A1^{UF 4} {GOTO}A1^{GOTO}A1^{GOTO}A1^{UF 4}
/XMPRESENTA^ /XMPRESEN/XMPRESEN/XMPRESENTA^

LLAMA A LA MAQUINA : MAQUINA
PILADORA CANSILON DESFEDRABCLASIFICASECADORASOTROS MENU
LLAMA AL FILE DE LOS FILE DE LFILE DE LFILE DE LLLA1A A :REGRESA AL MENU ANTERIOR
{GOTO}A12{GOTO}A121^{({GOTO}A12{GOTO}A12{GOTO}A12{GOTO}A14{GOTO}A1^
{?}^ {?}^ {?}^ {?}^ {?}^ /XMDTROS^/XMPRESENTA^
/XIB139=1~/XIB139=1~/F/XIB139=1~/XIB139=1~/XIB139=1~/FR{BS}{BS}{BS}B:SECADORAS^
{GOTO}A1^{GOTO}A1^{UF{GOTO}A1^{GOTO}A1^{GOTO}A1^{UF 4}
/XMPRESEN/XMPRESENTA^/XMPRESEN/XMPRESEN/XMPRESENTA^

LLAMA A OTROS : OTROS
GRUPOS CAMION MENU SALIR
FILE DE LFILE DEL CAMREGRESA ASALE DEL MACRO
{GOTO}A12{GOTO}A121^{({GOTO}A1^
{?}^ {?}^ /XMAQUINA^
/XIB59=1~/XIB59=1~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}B:CAMION^
{GOTO}A1^{GOTO}A1^{UF 4}
/XMPRESEN/XMPRESENTA^

MACRO DE "COSTOS"

{GOTO}CA1^{UF 4}/XMBEGIN^

{GOTO}CA1^/XMBEGIN^
DATOS CALCULO V.P.I. OPERACION GRAVAR IMPRIMIR LLAMAR SALIR
PERMITE CALCULA CALCULA CALCULA EGRAVA AL IMPRIME :LE PERMITSALE DEL MACRO
{GOTO}A1{GOTO}A6{GOTO}B8{GOTO}A63{GOTO}CA4{GOTO}CA1{GOTO}CAB0^{GOTO}CB99^
/FSOSTO1/PPR {?}^
/XICB99=1~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}PRESENTA^
/XICB99=2~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}MNTD^
/XICB99=3~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}FALLAS^
/XICB99=4~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}HISTORIAL^
/XICB99=5~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA1^
/XICB99=6~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA2^
/XICB99=7~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}SECADORAS^
/XICB99=8^{GOTO}CA1^/XMBEGIN^

MACRO DE COSTOS

{GOTO}CA1^{UP 4}/XMBEGIN^

{GOTO}CA1^/XMBEGIN^

DATOS CALCULO V.P.I. OPERACIONGRAVAR IMPRIMIR LLAMAR SALIR
PERMITE ACALCULA LCALCULA ECALCULA EGRAVA AL IMPRIME :LE PERMITSALE DEL MACRO

{GOTO}A1^{GOTO}A60{GOTO}B9^{GOTO}AG3{GOTO}CA4{GOTO}CA1{GOTO}CAB0^{GOTO}CE-7^
/FSCOSTO//PFR (?)^
/XICB99=1~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}PRESENTA^
/XICB99=2~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}MUTO^
/XICB99=3~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}FALLAS^
/XICB99=4~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}HISTORIAL^
/XICB99=5~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA1^
/XICB99=6~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA2^
/XICB99=7~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}SECADORAS^
/XICB99=8^{GOTO}CA1^/XMBEGIN^

MACRO DE FALLAS

{GOTO}CA1^{UP 4}/XMFALLAS^

{GOTO}CA1^{UP 4}/XMFALLAS^

FALLAS WEIBULL GRAVAR MIRAR LLAMAR MTEF SALIR
PERMITE RPERMITE OGRAVA AL PERMITE OLE PERMITE PERMITSALE DEL MACRO

{GOTO}H7^{GOTO}Z4^{GOTO}CA4{GOTO}CA1{GOTO}CAB{GOTO}CL14^{GOTO}CD19^
/FSN (?)^ (?)^
/XICB140=/XICB99=1~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}PRESENTA^
/XICB140=/XICB99=2~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}MUTO^
/XICB99=3~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}COSTOS^
/XICB99=4~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}HISTORIAL^
/XICB99=5~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA1^
/XICB99=6~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA2^
/XICB99=7~/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}SECADORAS^
/XICB99=8^{GOTO}CA1^/XMFALLAS^

MACRO DE FORMATO

{GOTO}CA1^{UP 4}/XMFFORMATO*

{GOTO}CA1^{UP 4}/XMFFORMATO*

DT MATERIALEGRAVAR LLAMAR SALIR
EMITE ORDENITE PEDGRAVA AL LE PERMITSALE DEL MACRO

{GOTO}19^{GOTO}W9^{GOTO}CA4{GOTO}CAB0^{GOTO}CR99*

/FEN {?}*

/XICR99=1*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}PRESENTA*

/XICR99=2*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}MNTD*

/XICR99=3*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}COSTOS*

/XICR99=4*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}HISTORIAL*

/XICR99=5*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA1*

/XICR99=6*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA2*

/XICR99=7*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}SECADCFAS*

/XICR99=8*/GOTO}CA1*/XMFALLAS*

SISTEMA DE MANTENIMIENTO

HECHO POR : JORGE HUARCAYA SEGOVIA

```

/REP1.P40*(GOTO)P2*(BEEP 2){BEEP 2}{DOWN 2}/CA441.A443*(DOWN 3
{BEEP 2}{BEEP 2}/CA446.A448*(DOWN 4){BEEP 4}{BEEP 4}/CA449.A45
{BEEP 3}{BEEP 3}/CA451*(DOWN 2){BEEP 1}{BEEP 1}/CA452.A454*(U
/REP1.P40*(UP 4)/CA455*(DOWN 2)/CA455*(BEEP 3)
/XMINGRESO*

```

```

INGRESO AL MACRO DE LOTUS : INGRESO
(GOTO)P1*(GOTO)P10**SELECCIONE UNO DE LOS COMANDOS DE ARRIBA*(U
HISTORIALDATOS MANTENIMCOSTOS LOTUS GRAVAR LLAMAR SALIR
REVISION.NOS MUEST. IMPRESICOSTOS DE LLAMA AGRAVA EL LE PERMITSALE DEL SISTEMA Y UTILIZA LA HOJA DE CALCULO
/REP1.P40/REP1.P40/REP1.P40/REP1.P40/REP1.P40/FS{BS}{P(GOTO)P16/REP1.P40*
(GOTO)P1*(GOTO)P1*(GOTO)P1*(GOTO)P1*(
/?)*
/XMHISTOR/XMDATOS*/XMMANTEN/XMCOSTOS*
/XIQ188-1*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}PRESENTA*
/XIQ188-2*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}COSTOS*
/XIQ188-3*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}FALLAS*
/XIQ188-4*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}FORMATO*
/XIQ188-5*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA1*
/XIQ188-6*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}LINEA2*
/XIQ188-7*/FR{BS}{BS}{BS}{BS}{?}SECADORAS*
/XIQ188-8*(GOTO)CABO*/XMINGRESO*

```

```

LLAMA A LOS HISTORIALES DE LAS MAQUINAS: HISTORIAL
REVISAR IMPRIMIR GRAVAR MENU SALIR
REVISALO IMPRIME GRAVA EL REGRESA SALE DEL MACRO
(GOTO)P1*(GOTO)P1*/REP1.P40(GOTO)P1*(GOTO)P10**SELECCIONE UNO D
/XMLLENAH/XMIMPDIS/FS{BS}{B}/XMINGRESO*

```

```

LLENA EL HISTORIAL : LLENAHIST
LINEA 1 LINEA 2 SECADORASGRUPOS ELOTROS MENU SALIR
PERMITE Q .....LDESPEIRAO REGRESA SALE DEL
/REC15.CN/REC15.CN/REC15.CN/REC15.CN/REC15.CN/XMHISTORIAL*
/FCCNHLIN/FCCNHLIN/FCCNHSEC/FCCNRGRU/XMHISTOTROS*

```

```

LLENA HISTORIAL DE OTROS : HISTOTROS
DESPEIRADCANGLONEPILADORASCLASIFICAMENU SALIR
LLENA EL LLENA EL LLENA EL LLENA EL REGRESA SALE DEL MACRO
/REC15.CN/REC15.CN/REC15.CN/REC15.CN/XMLLENAHIST*
/FCCNHDES/FCCNHCAN/FCCNHPII/FCCNHGRAVIMET*(BS){BS}{BS}{BS}2:GRA

```

```

IMPRESA HISTORIAL : IMPHIST
LINEA 1 LINEA 2 SECADORASGRUPOS ELOTROS MENU SALIR
IMPRESA EIMPRESA E.....I.....I REGRESA SALE DEL
(goto)P41(goto)P41(goto)P41(goto)P41*(GOTO)05/XMHISTORIAL*
/XIQ55-2*/XIQ55-2*/XIQ55-2*/XIQ55-2*/XMIIMPDIS*

```

```

REVISALO IMPRESA LOS DATOS TECNICOS : DATOS
REVISION IMPRIMIR MENU SALIR
DATOS TECIMPRESA DREGRESA ASALE DEL MACRO Y PERMITE UTILIZAR LA
/XMREVISI(GOTO)P41/XMINGRESO*
/XMIIMPDATOS*

```

```

REVISION DE DATOS TECNICOS : REVISION
LINEA 1 LINEA 2 SECADORASGRUPOS VEHICULO MENU SALIR
INDICA LO INDICA INDICA INDICA NOS DA LA REGRESA SALE DEL
(GOTO)A84(GOTO)A4*(GOTO)A13(GOTO)A23(GOTO)A33/XMDATOS*

```

```

IMPRESA DATOS TECNICOS : IMPDATOS
LINEA 1 LINEA 2 SECADORASGRUPOS VEHICULO MENU SALIR
IMPRESA..IMPRESA..IMPRESA..IMPRESA..IMPRESA L REGRESA SALE DEL
(goto)P41(goto)P41(goto)P41(goto)P41(goto)P41/XMDATOS*
/XIQ55-2*/XIQ55-2*/XIQ55-2*/XIQ55-2*/XIQ55-2*/XMIIMPDATOS*
/PPCRB65./PPCRB65.N/PPCRB138/PPCARA23/PPCARA340.1360*AGG*

```

```
PROGRAMA DE MANTENIMIENTO : MANTENIMIENTO
REVISION IMPRIMIR COSTOS ORDEN-TRAMENU SALIR
MUESTRA EIMPRIME COSTOS FORMATO REGRESA ASALE DEL MACRO
/XMREVPRO/XMIMPPRO/XMCOSTOS/XMOT~ /XMINCRESC~
```

```
REVISAR EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO : REVPROG
LINEA 1 LINEA 2 SECADORASGRUPOS VEHICULO MENU SALIR
REVISAR EREVISAR .....REVISAR MUESTRA EREGRESA ASALE DEL
{(GOTO)A17{(GOTO)A17{(GOTO)A17{(GOTO)A28{(GOTO)A37/XMMANTENIMIENTO~
```

```
IMPRIME EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO : IMPPROG
LINEA 1 LINEA 2 SECADORASGRUPOS VEHICULO MENU SALIR
IMPRIME E.....I.....I.....IIMPRIME EREGRESA AL MENU AN
/PPCARA10/PPCARA10/PPCARA10/PPCARA20/PPCARA373.J424^AG0
```

```
CALCULA LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO : COSTOS
DATOS PARCIALESACUMULADOIMPR-FARCIMPR-ACUMMENU SALIR
PERMITE I CALCULA NOS MUES IMPRIME IMPRIME REGRESA ASALE DEL MACRO
{(GOTO)BW1{(GOTO)BW1{(GOTO)BW1~{(GOTO)BW129~ /XMMANTENIMIENTO~
```

```
ORDEN DE TRABAJO : OT~
FORMATO IMPRIMIR MENU SALIR
PERMITE IMPRIME REGRESA ASALE DEL MACRO
/WTC~ /PPCARAW4/WTC~
{(GOTO)AW1~ /XMMANTENIMIENTO~
{(GOTO)AY7~
```

```
PEDIDO DE MATERIALES : PEDIDO
FORMATO IMPRIMIR MENU SALIR
PERMITE IMPRIME REGRESA ASALE DEL MACRO
/WTC~ /WTC~ /WTC~
{(GOTO)BK1/PPCAREK4/XMMANTENIMIENTO~
{(GOTO)BR5~
```

A1: U [W63] \4

MENU

MNTO PARCIAL COSTOS FALLAS FORMATO SALIR
LLAMA AL PROGRAMA PRINCIPAL "MNTO"

```

      A                                     B
1  #####
2      B I E N V E N I D O
3  #####
4      EL PRESENTE SISTEMA TE PERMITIRA :
5  UD. OBSERVARA DATOS TECNICOS, PROGRAMA DE MANTENIMIENTO, COSTOS,
6  HISTORIAL, FORMATOS ORDEN DE TRABAJO, PEDIDO DE MATERIALES EN :
7
8  *INGRESAR AL FILE "MNTO" : LINEA1, LINEA2, SECADORAS, VEHICULO
9  GRUPOS ELECTROGENOS, ETC
10
11 * INGRESAR AL FILE DE CADA MAQUINA : PILADORA, CANGILON, DESPEDRADORA,
12 CLASIFICADORA, SECADORA, OTROS ( GRUPOS ELECT. , CAMION)
13
14 * INGRESAR AL FILE "COSTOS" PARA CALCULAR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO
15
16 * INGRESAR AL FILE "FALLAS" PARA HACER UN ANALISIS DE FALLAS.
17
18 * INGRESAR AL FILE FORMATOS PARA EMITIR OT , PEDIDO DE MATERIALES, ETC.
19
20      SELECCIONE EL COMANDO Y PRESIONE ENTER

```

13-Mar-91 10:35 PM

CMD

NUM CAPS

B58: 2

READY

```

      A                                     B
40
41  =====
42      PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRINCIPAL : MNTO
43
44      AL ENTRAR EN EL PRESENTE FILE UD. PODRA ENCONTRAR :
45
46      *DATOS TECNICOS DE TODA LA MAQUINARIA, CLASIFICADOS EN:
47      LINEA1, LINEA2, SECADORAS, GRUPOS ELECTROGENOS, VEHICULO
48
49      *PODRA LLAMAR AL HISTORIAL DE LA MAQUINA QUE DESEE CHEQUEAR
50
51      * PODRA OBSERVAR EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA :
52      LINEA1, LINEA2, SECADORAS, GRUPOS ELECTROGENOS, VEHICULO
53
54      * PODRA EVALUAR COSTOS DE MANTENIMIENTO, A PARTIR DE UNA BASE
55      DE DATOS, CAMBIO DEL DOLAR, SALARIO MINIMO, ETC.
56
57      SI DESEA INGRESAR AL PROGRAMA PRESIONE 1 EN LA CELDA "B58" Y
58      PRESIONE ENTER, CASO CONTRARIO ESCRIBA CUALQUIER NUMERO :      2
59  =====

```

13-Mar-91 10:36 PM

CMD

NUM CAPS

B96: 3

READY

```

      A                                     B
80  =====
81      UD. HA INGRESADO A LA OPCION "COSTOS"
82      PROGRAMA PARA EL CALCULO DE COSTOS DE MANTENIMIENTO:
83
84      EL NOMBRE DEL FILE ES : COSTOS , UD. PODRA ENCONTRAR :
85
86      *UNA HOJA DE CALCULOS SOLICITANDOLE DATOS DE ACTUALIZACION
87      DE COSTOS, COMO : COSTOS DE LUBRICANTES, FAJAS EN V,
88      Y OTROS MATERIALES, ADEMAS DE TIPO DE CAMBIO DEL DOLAR,
89      COSTOS DE MANO DE OBRA Y OTROS DATOS NECESARIOS.
90
91      *SI UD. ESTA DE ACUERDO CON LOS COSTOS QUE SE LE MUESTRAN
92      UD. PUEDE INGRESAR DE FRENTE AL CALCULO DE COSTOS DE
93      MANTENIMIENTO
94
95      SI DESEA INGRESAR AL PROGRAMA PRESIONE 1 EN LA CELDA "396" Y
96      PRESIONE ENTER,CASO CONTRARIO ESCRIBA CUALQUIER NUMERO :      3
97
98
99  =====
100 13-Mar-91 10:37 PM                CMD                NUM CAPS

```

B197: 3

READY

```

      A                                     B
180 =====
181
182      UD. HA INGRESADO A LA OPCION "FALLAS"
183
184      UD. PODRA ENCONTRAR :
185
186      * FALLAS : QUE LE PERMITE CALCULAR LA FRECUENCIA DE FALLAS
187
188      * WEIBULL : CON LOS PARAMETROS VIDA DE GARANTIA, PARAMETRO DE
189      FORMA Y DE VIDA CARACTERISTICA, UD PODRA CALCULAR :
190      PROBABILIDAD DE FALLA, CONFIABILIDAD, FRECUENCIA DE FALLAS.
191      Y EL MTBF.
192
193      * MTBF : DONDE UD. PODRA CALCULAR EL TIEMPO PROMEDIO ENTRE
194      FALLAS, CON DATOS DE FALLAS Y LOS PERIODOS QUE OCURRIERON.
195
196      SI DESEA INGRESAR AL PROGRAMA PRESIONE 1 EN LA CELDA "B197" Y
197      PRESIONE ENTER,CASO CONTRARIO ESCRIBA CUALQUIER NUMERO :
198
199  =====
200 13-Mar-91 10:37 PM                CMD                NUM CAPS

```

A61: [W63]

MENU

PILADORA CANGILON DESPEDRADORA CLASIFICADORA SECADORAS OTROS MENU
LLAMA AL FILE DE LAS PILADORAS : HISTORIAL DATOS TECNICOS PROG. DE MTO.
A F

61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79

UD. HA INGRESADO A LA OPCION "PARCIAL- OTROS"

QUE LE PERMITIRA INGRESAR AL FILE DEL GRUPO

DE MAQUINAS QUE SELECCIONE ARRIBA

UNA VEZ SELECCIONADO PRESIONE ENTER

80 =====
13-Mar-91 10:39 PM CMD NUM CAPS

A141: [W63]

MENU

GRUPOS CAMION MENU SALIR
FILE DE LOS GRUPOS ELECT.: HISTORIAL DATOS TECNICOS PROG. DE MTO.
A B

141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160

UD. HA INGRESADO A LA OPCION "PARCIAL- OTROS"

QUE LE PERMITIRA INGRESAR AL FILE DE:

* GRUPOS ELECTROGENOS

* CAMION

* REGRESAR AL MENU ANTERIOR O SALIR DEL MACRO.

UNA VEZ SELECCIONADO PRESIONE ENTER

13-Mar-91 10:39 PM CMD NUM CAPS

CA1: U [W63] \A

MENU

OT MATERIALES GRAVAR LLAMAR SALIR
EMITE ORDENES DE TRABAJO

CA

CB

1 *****

2 PRESENTACION

3 *****

4 * UD HA INGRESADO AL FILE "FORMATO", QUE LE PERMITIRA :
5 LA ACUMULACION DE LAS FRECUENCIAS DE FALLAS VS. PERIODOS

6
7 * PARA LLAMAR A LOS COMANDOS DEBERA PRESIONAR SIMULTANEAMENTE
8 LAS TECLAS ALT-B Y LE APARECERA LOS COMANDOS :

9 OT MATERIALES LLAMAR. GRAVAR SALIR

10
11 * CON "OT" UD. PUEDE EMITIR ORDENES DE TRABAJO.

12
13 * CON "MATERIALES" UD. EMITE PEDIDO DE MATERIALES.

14
15 * CON "LLAMAR" UD. PODRA LLAMAR A OTROS ARCHIVOS.

16
17 * CON "GRAVAR" UD. GRAVA SU TRABAJO CON EL NOMBRE QUE DESEE.

18

19

20 *****

13-Mar-91. 10:18 PM

CMD

NUM CAPS

P16: [W68]

LAEEL

PRESENTACION DEL PROGRAMA MANTENIMIENTO :

```

2
3
4 =====
5                PRESENTACION
6 =====
7 1.-EL PRESENTE PROGRAMA NOS PRESENTA UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
8   PARA UNA PLANTA PROCESADORA DE CAFE .
9
10 2.-TAMBIEN NOS PERMITE INFORMARNOS SOBRE LA MAGUINARIA; HISTORIAL
11   DATOS TECNICOS, ORDENES DE TRABAJO, PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
12   Y AYUDA A CALCULAR COSTOS DE MANTENIMIENTO.
13
14 3.-EN CASO DE QUERER LLAMAR AL MENU PRESIONE SIMULTANEAMENTE
15   LAS TECLAS "ALT-A".
16
17 4.-PRESIONE ENTER PARA CONTINUAR.
18
19 =====
20                JORGE HUARCAYA SEGOVIA
21 =====
13-Mar-91 10:21 PM                CMD                NUM CAPS

```

```

P15: [W68] '                CON EL CURSOR Y PRESIONE ENTER.....        MENU
HISTORIAL DATOS MANTENIMIENTO COSTOS LOTUS GRAVAR LLAMAR SALIR
REVISION...E...IMPRIME...EL HISTORIAL DE CADA MAQUINA.....
                P                G

```

```

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13                SELECCIONE UNA DE LOS COMANDOS DE ARRIBA
14
15                CON EL CURSOR Y PRESIONE ENTER.....
16
17
18
19
20
21
13-Mar-91 10:22 PM                CMD                NUM CAPS

```

P10: [W68] ^SELECCIONE EL HISTORIAL QUE DESEE OBSERVAR
REVISAR IMPRIMIR GRAVAR MENU SALIR
REVISAR LOS DATOS HISTORICOS DE LA MAQUINA

MENU

P

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

SELECCIONE EL HISTORIAL QUE DESEE OBSERVAR

13-Mar-91 10:26 PM

CMD

NUM CAPS

P1: [W68]
LINEA 1 LINEA 2 SECADORAS GRUPOS ELEC OTROS MENU SALIR
PERMITE OBSERVAR EL HISTORIAL DE LA LINEA 1

MENU

P

0

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

SELECCIONE UNO DE LOS COMANDOS DE ARRIBA

13-Mar-91 10:27 PM

CMD

NUM CAPS

HISTORIAL DE LA LINEA1		HORAS ACUMULADAS
CODIGO :	L 1	104
ADVERTENCIA: LAS LABORES DE MANTENIMIENTO SE REALIZAN CADA 8, 50, 200, 600, 1000, 1800 HORAS REPITIENDOSE ESTE MANTENIMIENTO CADA MULTIPLO DE ESTAS HORAS.		
FECHA	OCURRENCIA	HORAS DE OPERACION
05/03/90	TRABAJO CON CAFE DE SATIPO, ENVIO A EE.UU.	48
08/03/90	LIMPIEZA GENERAL DE LA MAQUINARIA. LINEA1	32
15/03/90	OPERO CON CAFE DE QUILLABAMBA, 13 %	24
27/03/90	TRABAJO CON CAFE DE SATIPO	

RELACION DE MAQUINARIA EXISTENTE EN LA LINEA N°1

MAQUINA	POT. HP	RPM	# DE FAJAS EN "V"	AMPERAJE A	CUM- CERAS
ELEVADOR DE LA DESPEDRADORA	1.2	1150	B53 (1)	3.3/1.8	4
PURIF. DE LA DESPEDRADORA	3	3450	B48 (2)	10/5.8	2
DESPEDRADORA	4.8	1750	B53(2),B48(2)	13/6.8	6
PURIF. DEL CLASIF. ROTATORIO	9	1155	DIRECTO	27/13.6	-
PILADORA	26.5	1170	C148 (4)	72	2
VENTILADOR DE LA PILADORA	4.8	3430	B48 (2)	17.8/8	
BUHLER	10.3 KW		HERMETICO	1.6/1	
ELEVADOR DE LA BUHLER(CAFE 1°)	1.2	1150	B82 (1)	3.3/1.8	4
ELEVADOR DEL BUHLER (CAFE 3°)	1.2	1140	B82 (1)	4.4/2.2	4
OLIVER	4.8	1160	B47(3),B46(1)	19/6.8	6
ELEVADOR DE LA OLIVER 1	1.8	1140	B82 (1)	6.6/3.3	4
ELEVADOR DE LA POZA CHICA	1.5	1150	B82 (DENTADA)	4.6/2.7	4
ELEVADOR DE LAS FAJAS	1.5	1150	B50(1),B82(1)	4.6/2.7	4
FAJA # 1 CON REDUCTOR	1.5	1150	A31 (1)	4.6/2.7	4
FAJA # 2 CON SU REDUCTOR	1.5	1150	B36 (1)	4.6/2.7	4
FAJA # 4	1.2	1700	B48 (1)	4.2/2.1	4

6.3. ANALISIS

Después de haber demostrado las bondades del presente programa de mantenimiento preventivo, es necesario recalcar que el presente programa es el inicio para poder implementar programas de mantenimiento por computadora para la industria con mayor cantidad de maquinaria.

No es necesario pues, esperar a que los programadores nos realicen programas de mantenimiento, si se nos permite a los Ingenieros Mecánicos acceder a este nuevo campo tecnológico y poder aplicar con mayor criterio nuestros requerimientos para el buen trabajo en la industria -

CONCLUSIONES

La aplicación de la computadora personal a las labores de mantenimiento, hace mas manejable la información de historial, datos técnicos de la maquinaria, permitiendo "ganar tiempo" y sobre todo manejar bastante información en "Disquetes" -

El hecho que el presente programa nos emita reportes de mantenimiento en función a las horas de operación de la maquinaria, hace mas fácil el trabajo de la persona encargada del mantenimiento de la maquinaria.

Otra gran ventaja del presente programa es que nos permite evaluar costos de mantenimiento, dato tan necesario en las acciones de mantenimiento por que en base a ello se verifica la eficiencia de las acciones de mantenimiento. El hecho que el presente programa este realizado en Macros de Lotus, nos permite cumplir con este objetivo.

Naturalmente que este es un primer paso, para que futuros Ingenieros Mecánicos puedan realizar sus propios programas de acuerdo a sus requerimientos y poder dar de esta forma el "toque" de modernidad a nuestra profesión y por ende a la Industria Nacional »

BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Los libros y calálogos que me han permitido o laborar ia presente tesis profesional es la que a continnación expongo:

- ☒ Manual de mantenimiento M MORRON ⁱⁱ
- Manual del Ingeniero Mecánico "MARKS"
- Norma de Calidades - "FEDERACION NACIONAL DE CAFETALEROS DE COLOMBIA"

EMPRESAS QUE SE DEDICAN A LA FABRICACION DE MAQUINARIA PARA EL PROCESAMIENTO DEL CAFE

OLIVER

REPRESENTANTE EN EL PERU ; GROSS EQUIPMENT S. A

TELF : 231200 ~231272

JUBUS :

REPRESENTANTE EN EL PERU : BIJMINCÜ S. A, TELE:727183

PINHALENSE :

C .G .G .N* 54.224.423/0001-14-INSCR.EST.N95 - '30.001.765

RUA HONORITÜ SOARES 80

13.990-ESPIRITO SANTO DO PINHAL -BP-DRAGIL

PONE (0196)31-1079

TELEX N° (19) 2482MQPIBR

GRACIANO

Av. CONDE: FRANCISCO MATARAZZG ,, 50?

PARQUE INDUSTRIAL CEP 15800-CATANDLJVA

ESTADO DE SAO PAULO BRAS il

ANDREA

AV. SOUZA QUEIROZ ,, 267 Cm .POSTAL 455

CEP-13480-LIMEIRA-SP

CGC. 51.466.290/0001-02 INSC .4.1.7.007.201