

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



“APLICACIÓN DE LA GESTION INTEGRAL DE LA CALIDAD AL MANTENIMIENTO DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS DE SANTA LUCIA Y SINCHICUY”

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECANICO**

MANUEL RETUERTO JUAREZ

PROMOCION 1982-I

LIMA-PERU

2003

INDICE

Pág.		
	PROLOGO	01
	CAPITULO I: INTRODUCCION	03
1.1	ANTECEDENTES	03
1.2	OBJETIVOS	04
1.3	DESCRIPCION DEL TRABAJO	05
	CAPITULO II: LA EMPRESA	07
2.1	ORGANIGRAMA	07
2.2	VISION	10
2.3	MISION	10
	CAPITULO III: EVALUACION DE LOS GRUPOS	13
	ELECTROGENOS Y SU MANTENIMIENTO	
3.1	DESCRIPCION DE MAQUINAS Y EQUIPOS	13
3.1.1	MAQUINAS PESADAS	15
3.1.2	MAQUINAS LIVIANAS	28
3.2	MANTENIMIENTO ACTUAL	35
3.3	ORGANIZACION	36
3.4	CONDICIONES DE TRABAJO	37

3.4.1	Trayectoria del Personal de Mantenimiento	37
3.4.2	Modalidades de Trabajo	38
3.5	ASPECTOS GEOGRAFICOS Y SOCIAL	39
3.6	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	40
3.6.1	Máquinas	40
3.6.2	Equipos	40
3.6.3	Instrumentos	40
3.6.4	Herramientas	41
CAPITULO IV: APLICACION DE LAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD AL MANTENIMIENTO		43
4.1	LAS SIETE HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD	43
4.1.1	Diagnóstico de Avería	46
4.1.2	Análisis de las Averías	48
4.1.3	Histograma	49
4.1.4	Diagrama de Pareto	50
4.1.5	Diagrama de Causa y Efecto	53
4.1.6	Tormenta de Ideas (Brainstorming)	56
4.1.7	Diagrama de Flujo	57
4.1.8	Diagrama de Arbol	58
4.1.9	Diagrama de Gantt	58

CAPITULO V: PROPUESTA DEL MANTENIMIENTO GENERAL	67
A SANTA LUCIA Y A SHINCHICUY	
5.1 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION	67
5.2 APLICACION DE LAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD	68
5.2.1 CHecklist	68
5.2.2 Matrices de Evaluación de Fuerzas Externas e Internas	79
5.2.3 Matriz FODA	80
5.2.4 Aplicación de la Matriz FODA	86
5.3 PRESENTACION DE LAS PROPUESTAS	88
DE MANTENIMIENTO	
5.4 PRESUPUESTO ANUAL DE MANTENIMIENTO	89
OBSERVACIONES	95
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	100
BIBLIOGRAFIA	101
ANEXOS	103

PROLOGO

La realización del presente trabajo tiene la finalidad de aplicar las Herramientas de la Calidad, para que nos facilite la labor en el mantenimiento y que éste sea de calidad.

Entendemos que mantenimiento es en general un conjunto de acciones y actividades con la sola finalidad de mantener las máquinas y/o equipos instalados disponibles minimizando las paradas y costo de operación.

El presente trabajo consta de los siguientes capítulos:

Capítulo 1: En este capítulo se considera los antecedentes de la labor de mantenimiento en Santa Lucía y Sinchicuy. Se establece los objetivos del trabajo y se hace una descripción resumida de la manera como se ha desarrollado.

Capítulo 2: Se menciona la visión y misión de la Subdirección de Equipos y Mantenimiento de la Dirección de Infraestructura, con la finalidad de cumplir con el programa anual del mantenimiento. Organigrama.

Capítulo 3: Se realiza una descripción de los equipos existentes en las bases en mención, y con mayor detalle se menciona a los grupos electrógenos que son materia de este trabajo, se manifiesta la organización interna del personal que realiza el mantenimiento, como también las condiciones del trabajo, modalidad, además las características de los lugares donde trabajan y se menciona los equipos y herramientas con que se cuenta, y si están operativos.

Capítulo 4: Este capítulo tiene como objetivo la identificación de las herramientas de calidad que se van a aplicar, teniendo presente la problemática específica de los grupos electrógenos.

Capítulo 5: En este capítulo mediante el uso de las herramientas de gestión integral de la calidad, se determina las fallas y sus causas, luego se analizan y se propone un plan de mantenimiento, apoyado en el diagrama de Causa y Efecto y complementándole con la Matriz FODA, se establece las propuestas para un mantenimiento general; se elabora el presupuesto anual para Santa Lucía y Sinchicuy.

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes.

El Proyecto Especial CORAH se creó en el año 1982; en 1990 se implementó la Dirección de Infraestructura para dar servicio en la elaboración de proyectos y ejecución de obras civiles y eléctricas, y esta dirección en Setiembre del año 1992, implementa el área de mantenimiento para que se encargue de los trabajos de mantenimiento de cuatro grupos electrógenos marca Onan de 200, 150, 150 y 80 KW respectivamente. Estos abastecían energía eléctrica las 24 horas del día a la base de Santa Lucia. El Proyecto Especial CORAH tuvo a su cargo dicho mantenimiento hasta el mes de diciembre de 1993.

En el mes de Noviembre del 2002 el ente financiero solicitó al Proyecto Especial CORAH, hacerse cargo del mantenimiento de los dos grupos electrógenos marca Volvo Penta de 200 KW. Cada uno de los cuales abastecen de energía a la base de

Sinchicuy y de los dos grupos electrógenos marca Onan de 200 y 80 KW. Cada uno, abastece de energía a la base de Santa Lucía, previa presentación de un presupuesto de mantenimiento anual para cada base, teniendo presente las condiciones ambientales y de trabajo, las cuales son difíciles, en comparación con los centros poblados de Pucallpa e Iquitos.

Por esa fecha el suscrito se encontraba llevando el ***Programa de Titulación por Actualización de Conocimientos***, es ahí donde tomó contacto con las herramientas de calidad que se aplica para el análisis y solución de los problemas de ingeniería.

1.2 Objetivos.

El presente trabajo tiene por objetivos:

Realizar la evaluación del mantenimiento que se lleva a cabo en las bases de Santa Lucía, ubicada en el departamento de San Martín y en la base de Sinchicuy, ubicada en el departamento de Loreto.

Aplicar las herramientas de calidad para un conocimiento de las fallas en el mantenimiento, así como las causas que las originan para dar una solución adecuada.

Proponer un plan de mantenimiento para los grupos electrógenos de Santa Lucía y Sinchicuy, así como su presupuesto anual.

1.3 Descripción del Trabajo

Se inició el trabajo, con el levantamiento de información del estado de mantenimiento en las diferentes localidades, donde se encuentran los grupos electrógenos, esto se realizó con todo el personal de mantenimiento del proyecto especial CORAH. Se aplicó el Diagrama de afinidad y se redujo a catorce tipos de fallas.

Se elabora el cuadro de frecuencia de fallas para su posterior uso en la construcción del diagrama de Pareto.

Se aplica el diagrama de Causa y Efecto para el rubro de mantenimiento deficiente:

Métodos y procedimientos

Materiales

Fuerza laboral

Equipo y herramientas

El apartado de Métodos y Procedimiento, se resolvió mediante:

Las hojas de Checklist.

Las hojas de inspecciones.

Las hojas de mantenimiento efectuado.

Cronograma de mantenimiento.

El apartado de Materiales, Fuerza laboral y Herramientas, se complementa con la aplicación de la matriz y sobre esta base de evaluación interna FD (Fortalezas y Debilidades), la matriz de evaluación del entorno AO (Amenazas y Oportunidades) y luego se aplica la matriz FODA que es una herramienta de planeación que permite cruzar las variables en cuatro combinaciones:

Oportunidades / Debilidades

Oportunidades / Fortalezas

Amenazas / Fortalezas

Amenazas / Debilidades

Cada uno de estos cruces nos da opciones alentadoras y otras de riesgo. Se han evaluado los posibles cursos a seguir y se ha elaborado la propuesta para impulsar la aplicación de un mantenimiento de calidad.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones que han generado este trabajo.

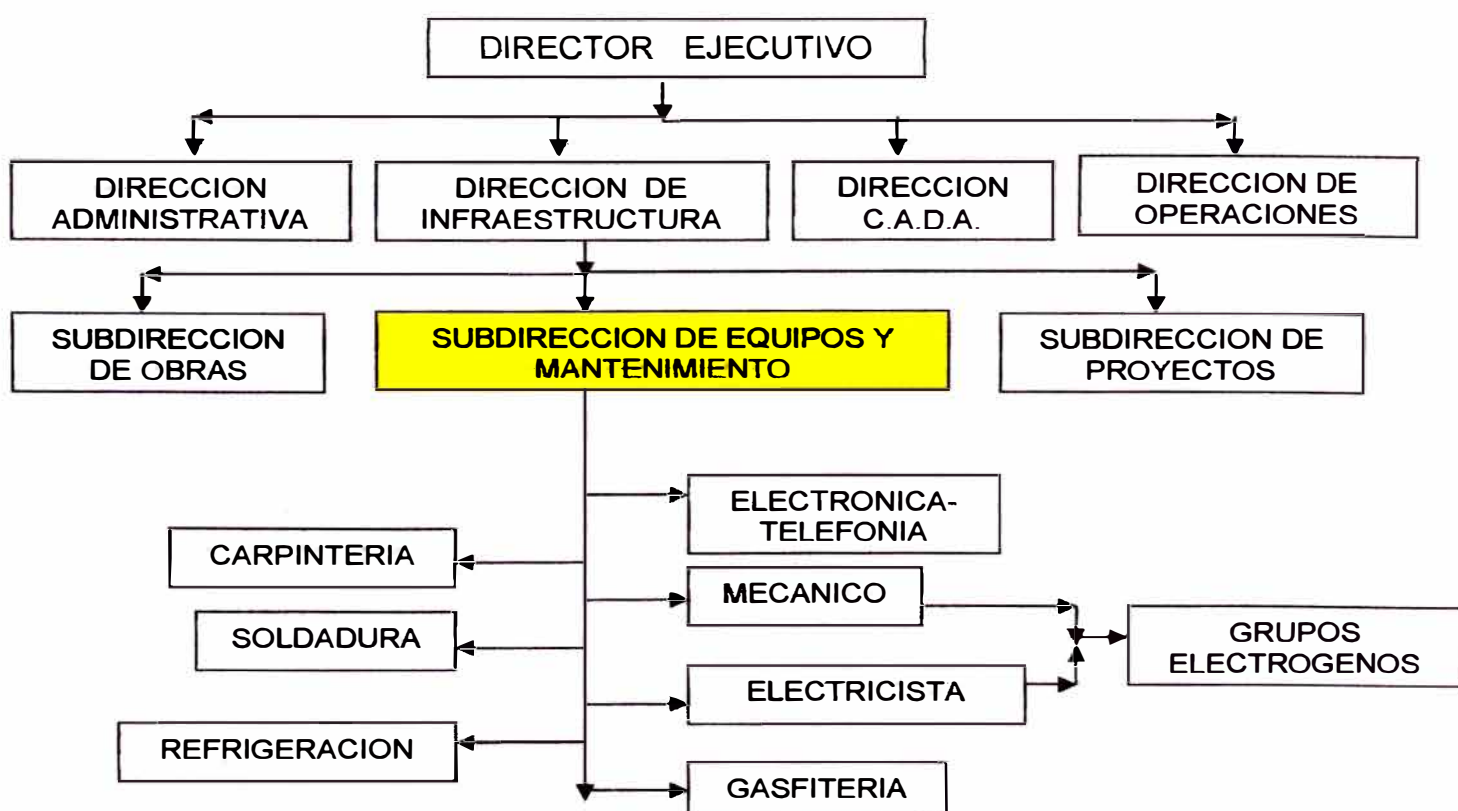
CAPITULO II

2. LA EMPRESA

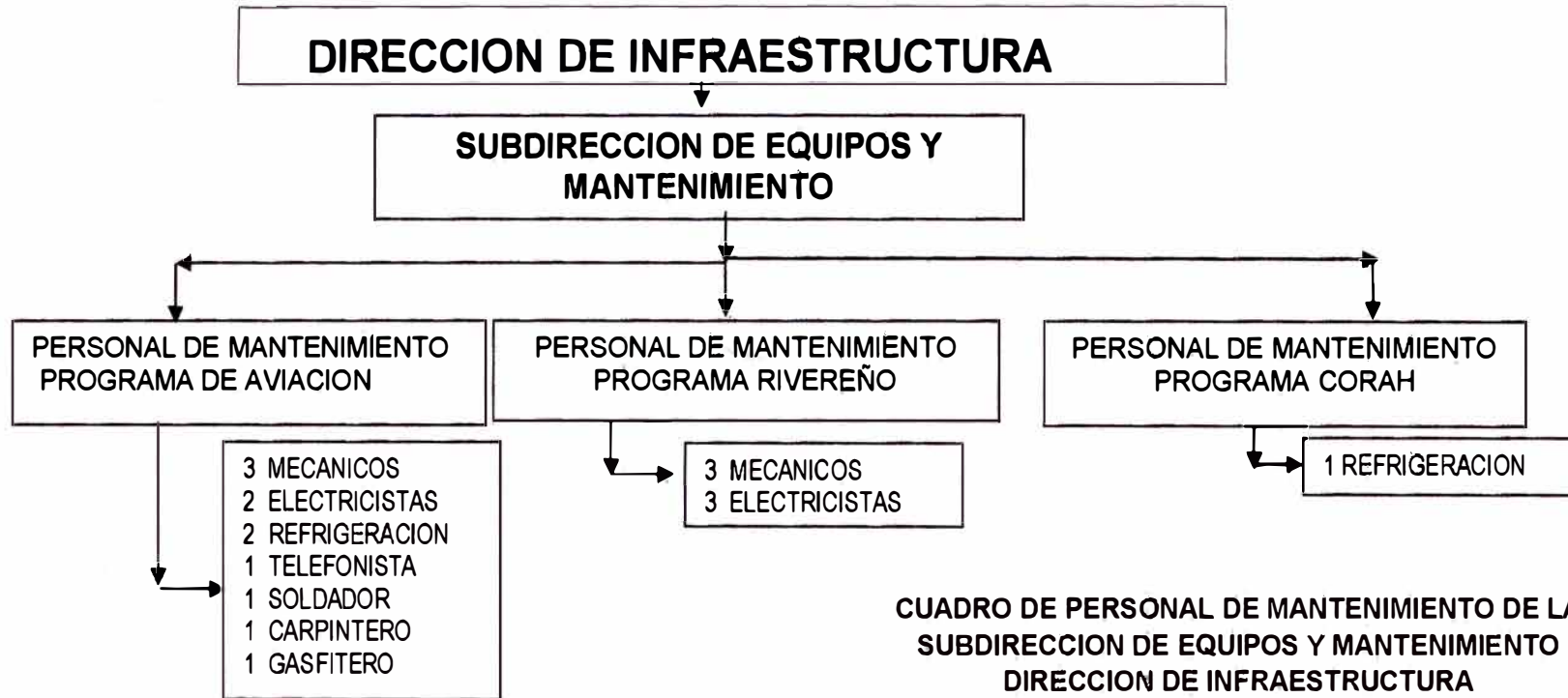
2.1 Organigrama

El Proyecto Especial "CORAH" fue creado por D.S. No 043-82-AG (22-04-82). Dicho proyecto es una entidad que depende funcionalmente y administrativamente del Ministerio del Interior, su Organigrama es el siguiente:

Cuadro N° 2.1: Organigrama de la empresa

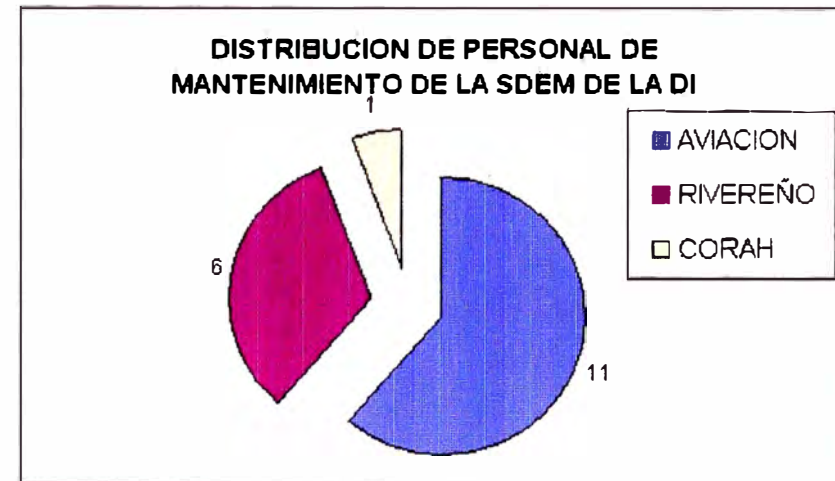


CUADRO N° 2.2: ORGANIGRAMA DE LA SUBDIRECCION DE EQUIPOS Y MANTENIMIENTO DE LA DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA



CUADRO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE LA SUBDIRECCION DE EQUIPOS Y MANTENIMIENTO DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA

PROGRAMA	PERSONAL
AVIACION	11
RIVEREÑO	6
CORAH	1
	18



2.2 Visión

Ser la empresa líder en la zona del Huallaga y en Loreto, en lo referente a los servicios solicitados por el cliente, de manera eficiente y eficaz y así incrementar la confiabilidad de los grupos electrógenos, en dichas bases, para que se cumplan las metas establecidas, (operaciones) programadas anualmente.

2.3 Misión

El Proyecto Especial "CORAH", tiene como misión cumplir los plazos previstos de los trabajos encomendados a todas sus direcciones, cada una en su campo, creando propuestas estratégicas con la aplicación de las herramientas de calidad y con la finalidad de incrementar la confiabilidad de los grupos electrógenos en la base de Santa Lucía y en la base de Sinchicuy, y así tener operativo los equipos y máquinas en dichos lugares. De acuerdo al organigrama, la Subdirección de Equipos y Mantenimiento depende directamente de la Dirección de Infraestructura.

La sede central del Proyecto Especial CORAH está ubicada en la ciudad de Pucallpa, departamento de Ucayali.

2.2 Visión

Ser la empresa líder en la zona del Huallaga y en Loreto, en lo referente a los servicios solicitados por el cliente, de manera eficiente y eficaz y así incrementar la confiabilidad de los grupos electrógenos, en dichas bases, para que se cumplan las metas establecidas, (operaciones) programadas anualmente.

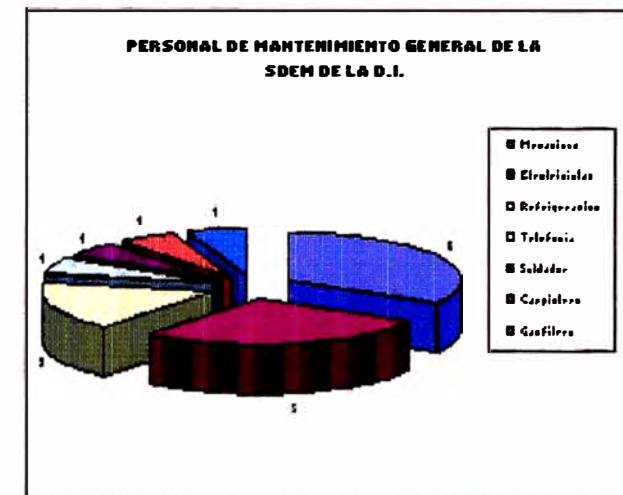
2.3 Misión

El Proyecto Especial "CORAH", tiene como misión cumplir los plazos previstos de los trabajos encomendados a todas sus direcciones, cada una en su campo, creando propuestas estratégicas con la aplicación de las herramientas de calidad y con la finalidad de incrementar la confiabilidad de los grupos electrógenos en la base de Santa Lucía y en la base de Sinchicuy, y así tener operativo los equipos y máquinas en dichos lugares. De acuerdo al organigrama, la Subdirección de Equipos y Mantenimiento depende directamente de la Dirección de Infraestructura.

La sede central del Proyecto Especial CORAH está ubicada en la ciudad de Pucallpa, departamento de Ucayali.

CUADRO N° 2.3: RELACION DE PERSONAL DE LA SUBDIRECCION DE EQUIPOS Y MANTENIMIENTO DE LA DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA

DISTRIBUCION GENERAL DEL PERSONAL							
PROG. AVIACION		PROG. RIVEREÑO		PROG. CORAH		Total	
Especialidad	Cant.	Especialidad	Cant.	Especialidad	Cant.	Espec.	Cant
Mecánicos	3	Mecánicos	3			Mecánicos	6
Electricistas	2	Electricistas	3			Electricistas	5
Refrigeración	2			Refrigeración	1	Refrigeración	3
Telefonía	1					Telefonía	1
Soldador	1					Soldador	1
Carpintero	1					Carpintero	1
Gasfitero	1					Gasfitero	1
	11		6		1		18



En el presente trabajo están considerados los grupos electrógenos de las bases de Santa Lucía, del departamento de San Martín y la de Sinchicuy, del departamento de Loreto. Actualmente en dichas bases trabajan dos grupos electrógenos 12 horas diarias, por lo cual se considera crítica la falla de uno de ellos, si no es reparado de inmediato.

La infraestructura de la base de Santa Lucía, es para alojar un promedio de 800 personas, cuenta con los elementos necesarios para dar alimentación, alojamiento, asistencia médica, energía eléctrica, servicio de agua y desagüé.

La infraestructura de la base de Sinchicuy es un 50 % de la base de Santa Lucía.

Con respecto al organigrama en la Subdirección de Equipos y Mantenimiento, cada sección cuenta con un mínimo de dos personas.

Es necesario mencionar que aparte de las bases de Santa Lucía y de Sinchicuy, existen otros lugares donde se realizan trabajos de mantenimiento, los cuales se encuentran en ciudades o bases como:

- a) Pucallpa - Ciudad (Departamento de Ucayali)
- b) Santa Lucía - Base (Departamento de San Martín)
- c) Sinchicuy – Base (Departamento de Loreto)
- d) Contamana – Taller (Departamento de Loreto)
- e) Atalaya – Taller (Departamento de Ucayali)
- f) Pucallpa – Taller (Departamento de Ucayali)
- g) Estrecho – Taller (Departamento de Loreto)
- h) Santa Rosa – Taller (Departamento de Loreto)
- i) Iquitos – Taller (Departamento Loreto)

El personal de la Subdirección de Equipos y Mantenimiento, tiene la obligación de mantener los diferentes equipos y máquinas operativas durante las 24 horas del día a lo largo de todo el año.

La Subdirección de Equipos y Mantenimiento tiene que informar al personal de mantenimiento, la necesidad de los trabajos a realizar, como también las actividades planeadas y sobre todo, deben estar listos para ejecutarlo. Para lograr esto, la Subdirección de Equipos y Mantenimiento, tiene que elaborar programas para mantener operativos los diferentes equipos y máquinas, en especial los grupos electrógenos, los cuales generan energía eléctrica para las bases mencionadas.

- a) Pucallpa - Ciudad (Departamento de Ucayali)
- b) Santa Lucía - Base (Departamento de San Martín)
- c) Sinchicuy – Base (Departamento de Loreto)
- d) Contamana – Taller (Departamento de Loreto)
- e) Atalaya – Taller (Departamento de Ucayali)
- f) Pucallpa – Taller (Departamento de Ucayali)
- g) Estrecho – Taller (Departamento de Loreto)
- h) Santa Rosa – Taller (Departamento de Loreto)
- i) Iquitos – Taller (Departamento Loreto)

El personal de la Subdirección de Equipos y Mantenimiento, tiene la obligación de mantener los diferentes equipos y máquinas operativas durante las 24 horas del día a lo largo de todo el año.

La Subdirección de Equipos y Mantenimiento tiene que informar al personal de mantenimiento, la necesidad de los trabajos a realizar, como también las actividades planeadas y sobre todo, deben estar listos para ejecutarlo. Para lograr esto, la Subdirección de Equipos y Mantenimiento, tiene que elaborar programas para mantener operativos los diferentes equipos y máquinas, en especial los grupos electrógenos, los cuales generan energía eléctrica para las bases mencionadas.

CAPITULO III

3. EVALUACION DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS Y SU MANTENIMIENTO

La orden para la evaluación de los grupos electrógenos de las bases de Santa Lucía y de Sinchicuy fue dado en el mes de Noviembre del 2002 y febrero del 2003, respectivamente.

3.1 Descripción de máquinas y equipos.

Las máquinas (Grupos Electrógenos), materia del presente trabajo, se encuentran ubicados en la base de Santa Lucía y en la base de Sinchicuy.

La base de Santa Lucía se encuentra ubicada en el caserío de Santa Lucía, distrito de Uchiza, Provincia de Tocache del Departamento de San Martín, situado a 40 km de Uchiza y 83 km de Tocache, su acceso es vía terrestre desde la ciudad de Tingo María por una carretera asfaltada de 55 km y después por una carretera afirmada de 80 km. y finalmente el uso de

una barcaza para cruzar el río Huallaga, para lo cual el tiempo total es de 3 horas. Existe otra ruta desde Tingo Maria, Tocache y Santa Lucía, para lo cual el tiempo empleado es de 7 horas aproximadamente, y todo el viaje se realiza por carretera afirmada.

La base de Shinchicuy se encuentra ubicada en el caserío de Shinchicuy, Distrito de Punchana, Provincia de Maynas del Departamento de Loreto, situado a 38 km aproximadamente, de la ciudad de Iquitos; su acceso es mediante vía fluvial, por lanchas con motores fuera de borda, para lo cual el tiempo de viaje es de 30 minutos y por barcazas de servicio comercial, de 60 minutos, debido a que realiza paradas en distintas islas a lo largo del trayecto.

Los grupos electrógenos son de diversas potencias (200 KW a 15 KW), además son de diferentes marcas (Volvo Penta, Steward Stvenson, Kohler, Onan, Alpes, Stanford, Mitsubishi y Perking); las diferentes marcas implican que los repuestos son diferentes, como también las herramientas a usar, de allí, la necesidad de conocimientos que hay que tener de estas máquinas.

A continuación, se detalla las siguientes máquinas y equipos, a cargo de la Dirección de Infraestructura del Proyecto Especial CORAH.

3.1.1 Máquinas Pesadas

Ubicación : Sinchicuy – Maynas – Loreto.

a) **Grupo Electrónico N° 1** Código: GES 1

Características Técnicas:

- Marca : VOLVO PENTA
- Modelo : TWD 740 GE
- Serie : 2071136910
- Potencia : 200 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.

- Cuenta con un módulo 520, que es un equipo electrónico de última generación diseñado para arranque y parada a control remoto y control de alarmas sobre fallas.

b) Grupo Electrónico Nº 2

Código: GES 2

Características Técnicas:

- Marca : VOLVO PENTA
- Modelo : TWD 740 GE
- Serie : 2071136911
- Potencia : 200 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Cuenta con un módulo 520 que es un equipo electrónico de última generación diseñado para arranque y parada a control remoto y control de alarmas sobre fallas.
- Ubicación: Pucallpa – Ucayali.

c) Grupo Electrónico N° 3

Código: GEA 1

Características Técnicas:

- Marca : STEWARD STEVENSON
- Modelo : 431RSL2006A-H450W
- Serie : CV 3552406
- Potencia : 135 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbo compresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.

d) Grupo Electrónico N° 4

Código: GEA 2

Características Técnicas:

- Marca : STEWARD STEVENSON
- Modelo : 431RSL2006A-H450W
- Serie : CU3552174
- Potencia : 135 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios

- Frecuencia: 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.

e) Grupo Electrónico N° 5

Código: GEA 3

Características Técnicas:

- Marca : STEWARD STEVENSON
- Modelo : 431RSL2006A-H450W
- Serie : VA3552180
- Potencia : 135 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia: 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.

f) Grupo Electrógeno N° 6

Código: GEA 4

Características Técnicas:

- Marca : KOHLER – 125
- Modelo : 40ROZ281
- Serie : 253859
- Potencia : 125 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Santa Lucía – Uchiza – San Martín

g) Grupo Electrógeno N° 7

Código: GESL 1

Características Técnicas:

- Marca : ONAN
- Modelo : 200DFBD
- Serie : I900349777

- Potencia : 200 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Su sistema de arranque es eléctrico.

h) Grupo Electrónico Nº 8

Código: GESL 2

Características Técnicas:

- Marca : ONAN
- Modelo: 80OGDA
- Serie: I920421332
- Potencia: 80 KW
- Fases: Trifásica
- Tensión: 230 Voltios
- Frecuencia: 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.

- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Su sistema de arranque es eléctrico
- Ubicación : Tingo Maria – Huanuco

i) Grupo Electrónico N° 9

Código: GEAT 1

Características Técnicas:

- Marca : MODASA
- Modelo : MMM 16
- Serie : LP 67973
- Potencia : 16 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia: 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Enapu - Iquitos - Loreto

j) Grupo Electrónico N° 10

Características Técnicas:

Código: GEEI 1

- Marca : NGC – ALPES SPA
- Modelo : S/M
- Serie : ECN 28 – S
- Potencia : 16 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Nañay - Loreto

k) Grupo Electrónico N° 11

Código: GESI 1

Características Técnicas:

- Marca : STAMFORD
- Modelo : T 393
- Serie : V 116120
- Potencia : 27.5 KW

- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Estrecho - Loreto

I) Grupo Electrónico N° 12

Código: GEE 1

Características Técnicas:

- Marca : MITSUBISHI
- Modelo : S42L
- Serie : 1758
- Potencia : 19 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.

- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Santa Rosa - Iquitos - Loreto

m) Grupo Electrónico N° 13

Código: GESR 1

Características Técnicas:

- Marca : PERKINS
- Modelo : F3230
- Serie : AB350401
- Potencia : 75 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Contamana - Loreto

n) Grupo Electrónico N° 14

Código: GECT 1

Características Técnicas:

- Marca : PERKINS
- Modelo : AP40
- Serie : U874298E
- Potencia : 40 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.

o) Grupo Electrónico N° 15

Código GECT 2

Características Técnicas:

- Marca : PERKINS
- Modelo : AP40
- Serie : U874300E
- Potencia : 40 KW
- Fases : Trifásica

- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite, filtros y válvulas de aceite.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Pucallpa – Coronel Portillo – Ucayali.

p) Grupo Electrónico N° 16

Código: GEC 1

Características Técnicas:

- Marca : ONAN
- Modelo : 100 DGDJ
- Serie : J01T301077
- Potencia : 80 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia: 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite, filtros y válvulas de aceite.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.

- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.
- Ubicación : Atalaya – Ucayali

q) Grupo Electrónico N° 17 Código: GEAT 1

Características Técnicas:

- Marca : PERKINS
- Modelo : F2314
- Serie : U891767F
- Potencia : 40 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia: 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.

r) Grupo Electrónico N° 18 Código: GEAT 2

Características Técnicas:

- Marca : PERKINS
- Modelo : F2314

- Serie : U885535F
- Potencia : 40 KW
- Fases : Trifásica
- Tensión : 230 Voltios
- Frecuencia : 60 Hz.
- Sistema de Lubricación con aceite, bomba de aceite y filtros.
- Sistema de Combustible con petróleo (Diesel 2), bomba de inyección, bomba de alimentación y filtros de combustibles.
- Sistema de Admisión y Escape con turbocompresor.
- Sistema de Refrigeración con su bomba de refrigerante.

3.1.2 Máquinas Livianas

a) **Electrobombas Centrífugas de agua**

Se cuenta con:

- 14 electrobombas centrífugas de agua de diferentes marcas, cuya potencia oscila entre 1 HP y 7 HP, en la ciudad de Pucallpa.
- 18 electrobombas centrífugas de agua de diferentes marcas, cuya potencia oscila entre 0,5 HP y 5,7 HP, en la ciudad de Iquitos.
- 2 electrobombas centrífugas de agua, de una potencia de 5,7 HP, cada una en la ciudad de Santa Lucía.

b) Electrobombas Centrífuga de Combustible.

Se cuenta con:

- 4 electrobombas centrífugas de 10 HP, cada una en la ciudad de Pucallpa.
- 2 electrobombas de centrífugas de 4 HP, cada una en la ciudad de Iquitos.

c) Electrobomba Sumergible de agua.

Se cuenta con

- 4 electrobombas sumergibles, cuya potencia oscila entre 1,5 HP y 5 HP, en la ciudad de Pucallpa.
- 3 electrobombas sumergibles, cuya potencia oscila entre 4 HP y 10 HP en la ciudad de Santa Lucia.

d) Equipos de Aire Acondicionado

Se cuenta con:

- 192 equipos en la ciudad de Pucallpa, los cuales oscilan desde 12000 hasta 48000 BTU.
- 20 equipos en la ciudad de Tingo Maria, los cuales oscilan desde 12000 hasta 24000 BTU.
- 18 equipos en la ciudad de Santa Lucia, los cuales oscilan desde 12000 hasta 18000 BTU.
- 29 equipos en la ciudad de Iquitos, los cuales oscilan desde 12000 hasta 18000 BTU.

e) Grupos Electr6genos Livianos.

Se cuenta con 8 grupos electr6genos, los cuales oscilan de 4 KW a 8 KW de potencia aproximadamente, cada uno.

f) Equipos de Construcci3n Civil.

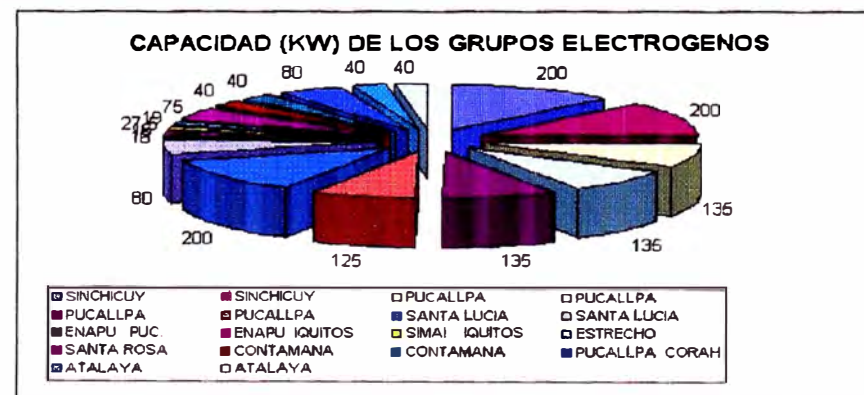
Se cuenta con una gran variedad de equipos de construcci3n civil como son, mezcladora de concreto de 12', compactadoras de 16 HP, Motobombas de 3 HP, Vibradoras de concreto de 1.5 HP. Cortadora de concreto y m1quinas de carpintería (cepilladoras 24", 20", 12" y 5", torno de 1,5 mt., sierra disco de 20" y 16", sierra cinta de 24", tupí, afiladora de cuchillas de garlopas, tupí y tornos y garlopas de 12' y 14").

CUADRO N° 3.1: CUADRO DE GRUPOS ELECTROGENOS

MES: NOVIEMBRE DEL 2002

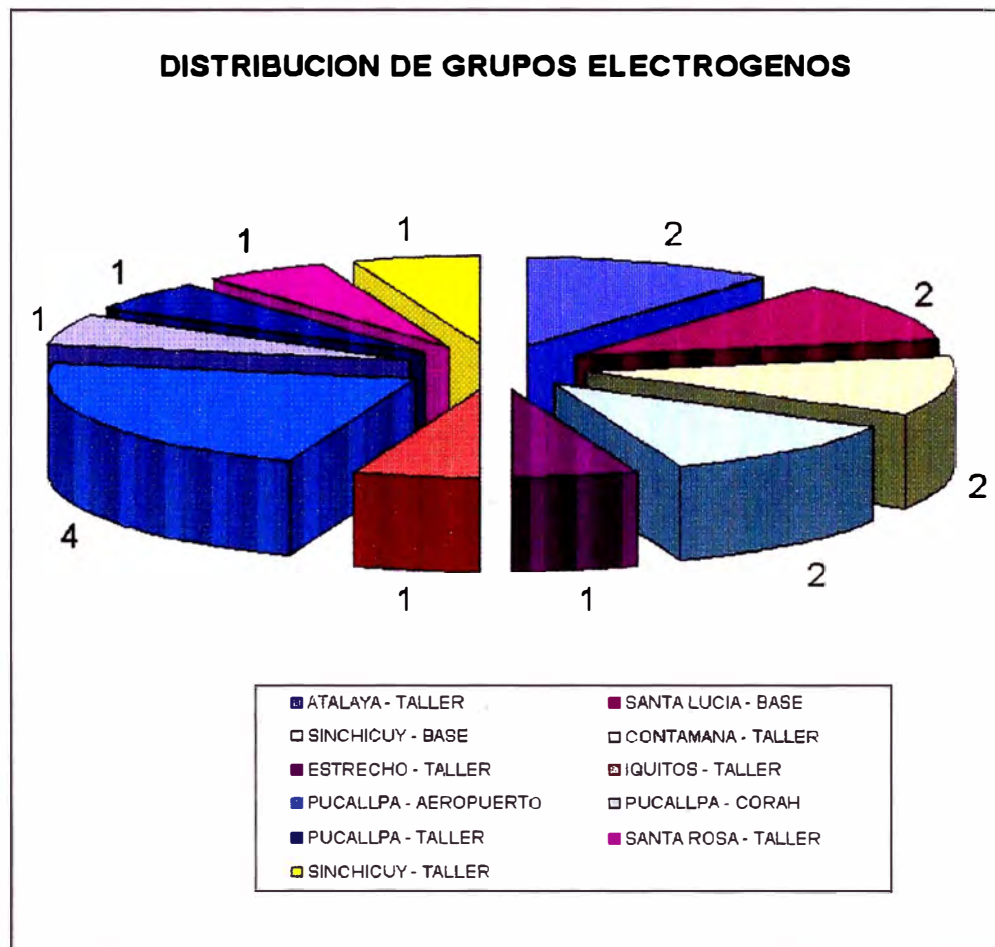
ITEM	UBICACION	PROG.	CODIGO	ESTADO	MARCA	MODELO	SERIE	POTENCIA KW	TENSION VOLTIOS	FASES	FREC. HZ	INTENSID. AMP
1	SINCHICUY	R	GES 1	MALO	VOLVO PENTA	TWD 740 GE	2071136910	200	230	TRIF.	60	640
2	SINCHICUY	R	GES 2	MALO	VOLVO PENTA	TWD 740 GE	2071136911	200	230	TRIF.	60	640
3	PUCALLPA	A	GEA 1	OPER	STEWART ST.	4GDF - 195	CV 3552406	135	230	TRIF.	60	435
4	PUCALLPA	A	GEA 2	OPER	STEWART ST.	4GDF - 195	CW 3552174	135	230	TRIF.	60	435
5	PUCALLPA	A	GEA 3	OPER	STEWART ST.	4GDF - 195	VA 3552180	135	230	TRIF.	60	435
6	PUCALLPA	A	GEA 4	OPER	KOHLER	40ROZ281	253859	125	220	TRIF.	60	395
7	SANTA LUCIA	P	GESL 1	MALO	ONAN	200DFBD	900549777	200	230	TRIF.	60	640
8	SANTA LUCIA	P	GESL 2	MALO	ONAN	80OGDA	1920421332	80	230	TRIF.	60	260
9	ENAPU PUC.	R	GEEP 1	MALO	MODASA	MMM-16	LP 67973	16	230	TRIF.	60	48
10	ENAPU IQUITOS	R	GEEI 1	MALO	NGC -ALTES SPA	S/M	ECN 28 - S	16	230	TRIF.	60	48
11	SIMAI IQUITOS	R	GESI 1	MALO	STAMFORD	T 393	V116120	27.5	230	TRIF.	60	88
12	ESTRECHO	R	GEE 1	MALO	MITSUBISHI	S 412L	1758	19	230	TRIF.	60	60
13	SANTA ROSA	R	GESA 1	MALO	PERKINS	F 3230	U858311C	75	230	TRIF.	60	246.3
14	CONTAMANA	R	GECT 1	MALO	PERKINS	AP 40	U874298E	40	230	TRIF.	60	131.1
15	CONTAMANA	R	GECT 2	MALO	PERKINS	AP 40	U874300E	40	230	TRIF.	60	131.1
16	PUCALLPA CORAH	C	GEC 1	OPER	ONAN	100GDJ	J01T301077	80	230	TRIF.	60	245
17	ATALAYA	R	GEAT 1	MALO	PERKINS	F 2314	U891767F	40	230	TRIF.	60	131.1
18	ATALAYA	R	GEAT 2	MALO	PERKINS	F 2314	U885535F	40	230	TRIF.	60	131.1

MALO = SE HACE FUNCIONAR EN EMERGENCIA Y POR UN TIEMPO DE 4 HORAS



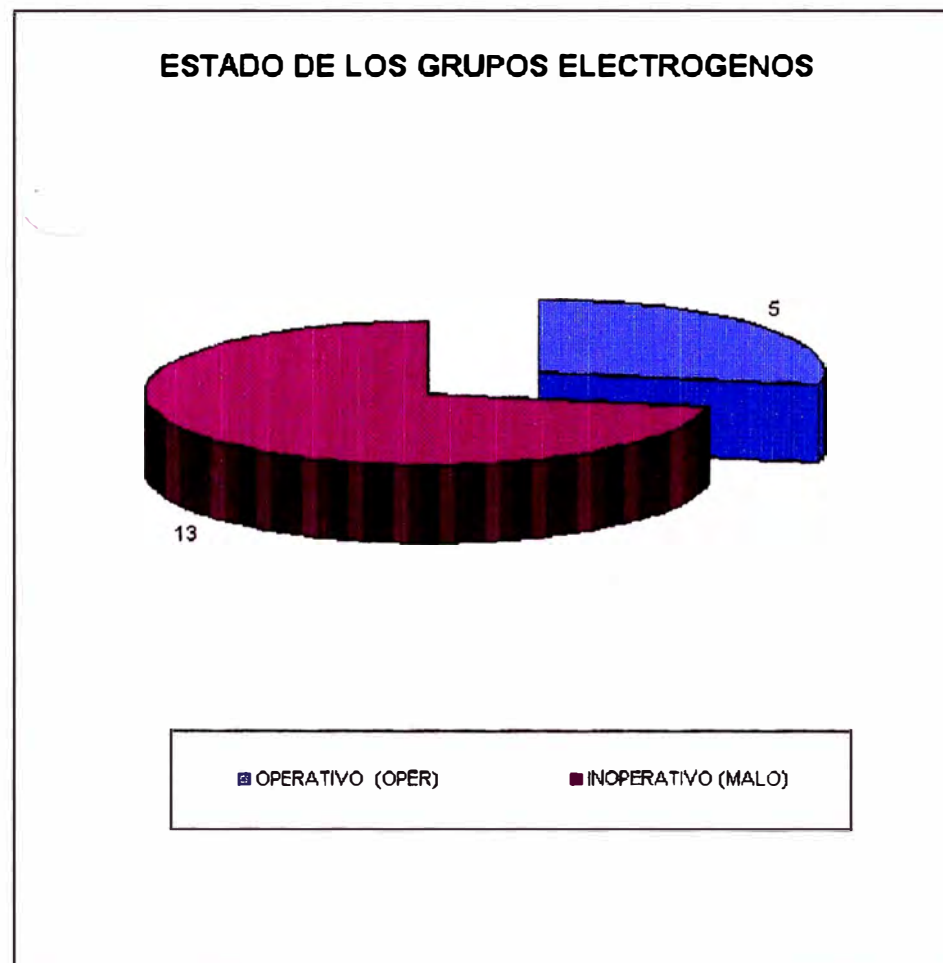
CUADRO N° 3.2: DISTRIBUCCION DE GRUPOS ELECTROGENOS

LOCALIDAD	CANT.
ATALAYA - TALLER	2
SANTA LUCIA - BASE	2
SINCHICUY - BASE	2
CONTAMANA - TALLER	2
ESTRECHO - TALLER	1
IQUITOS - TALLER	1
PUCALLPA - AEROPUERTO	4
PUCALLPA - CORAH	1
PUCALLPA - TALLER	1
SANTA ROSA - TALLER	1
SINCHICUY - TALLER	1
TOTAL	18



CUADRO N° 3.3: ESTADO DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS

UBICACION	ESTADO	
	OPER	MALO
ATALAYA	0	1
ATALAYA	0	1
CONTAMANA	0	1
CONTAMANA	0	1
ENAPU PUC.	0	1
ENAPU IQUITOS	0	1
ESTRECHO	0	1
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
SANTA LUCIA	0	1
SANTA LUCIA	0	1
SANTA ROSA	0	1
SIMAI IQUITOS	0	1
SINCHICUY	0	1
SINCHICUY	0	1
TOTAL	5	13
OPERATIVO (OPER)	5	
INOPERATIVO (MALO)		13



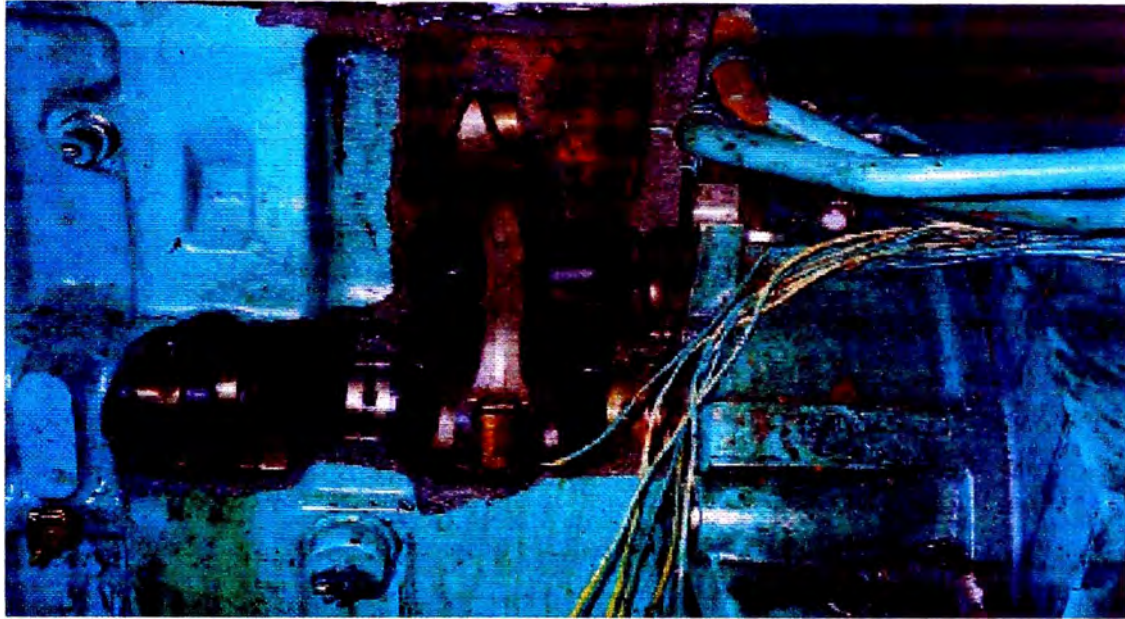


FIGURA N° 3.1: VISTA DE LA ROTURA DE MONOBLOCK DEL GRUPO ELECTROGENO # 3

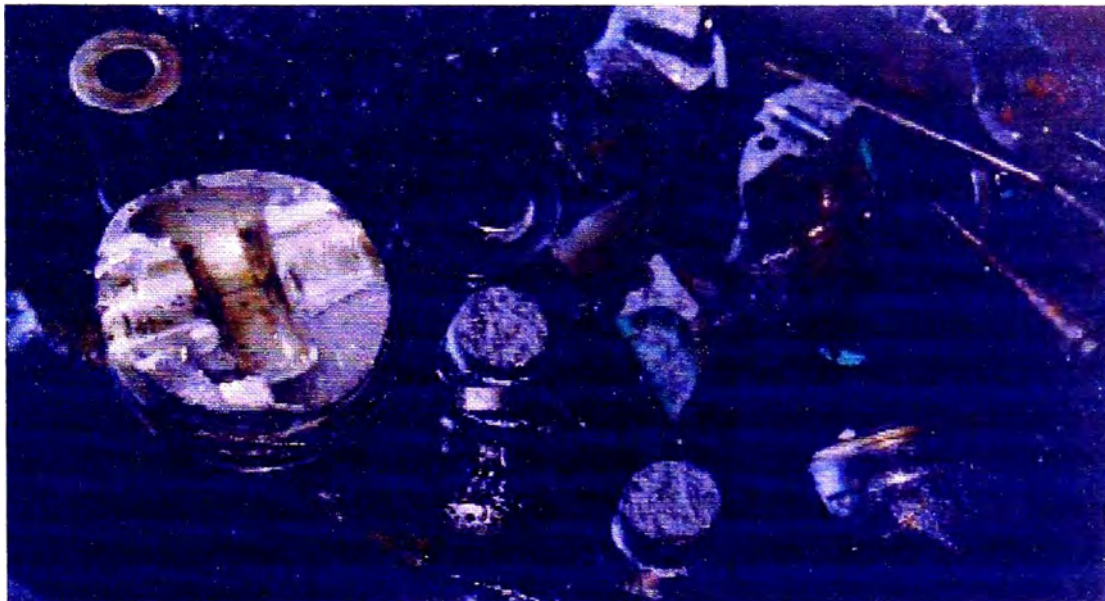


FIGURA N° 3.2: VISTA DE LAS PIEZAS ROTAS DEL PISTON Y BIELA DEL GRUPO ELECTRÓGENO # 3

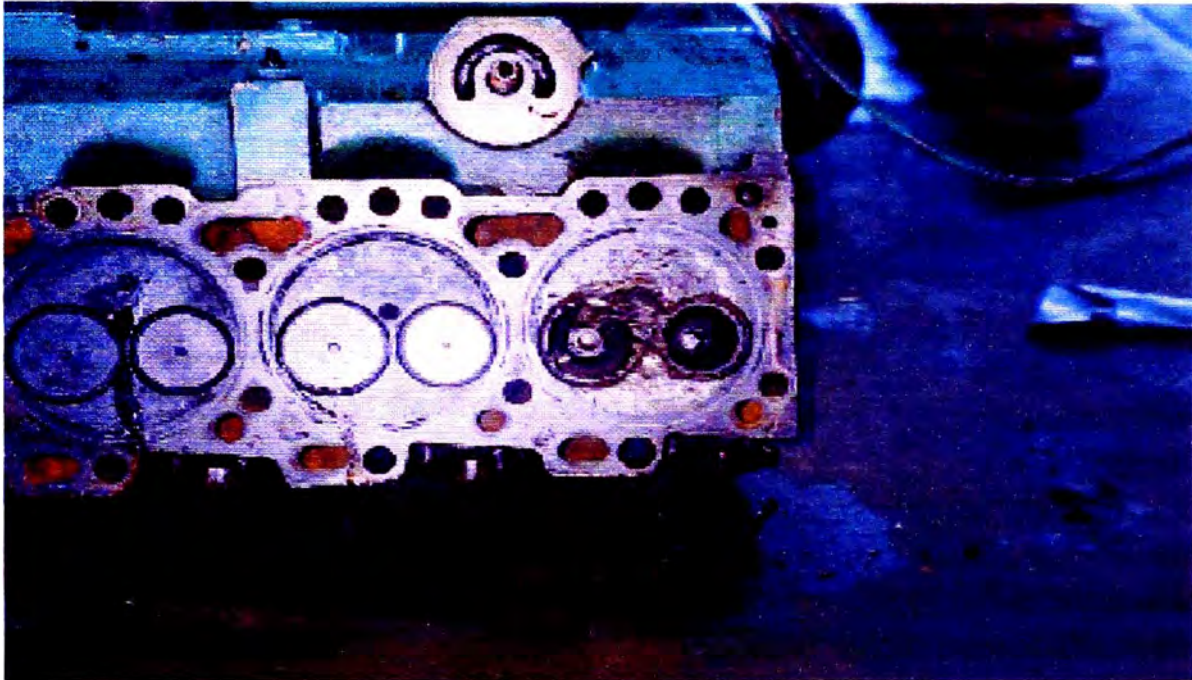


FIGURA N° 3.3: VISTA DE LA ROTURA DE LA BASE DE VÁLVULAS DE ADMISIÓN Y ESCAPE DEL GRUPO ELECTROGENO # 3 – SANTA LUCIA

3.2 Mantenimiento actual

Actualmente el mantenimiento es básicamente de tipo correctivo. No se cuenta con todas las herramientas necesarias, motivo por el cual hay una serie de trabajos derivados a terceros como:

- Regulación y calibración de la bomba de inyección.
- Rebobinado de arrancador y/o alternador.
- Revisión de la tarjeta de control mecánica de la máquina.
- Revisión de la tarjeta de regulación de la tensión de salida el AVR.
- Rebobinado del generador.

3.3 Organización.

En el Proyecto Especial "CORAH", la responsabilidad del mantenimiento en general depende de la Dirección de Infraestructura, para lo cual dicha dirección cuenta con la Subdirección de Equipos y Mantenimiento para que se cumpla con el mantenimiento respectivo, tal como describe en la estructura orgánica de la dirección.

Desde el año 1997 a la fecha, se realiza el mantenimiento de los grupos electrógenos ubicados en la ciudad de Pucallpa.

En Santa Lucía existen cuatro grupos electrógenos, que tienen más de doce años instalados, los primeros dos años el mantenimiento general (1992 al 1993) estaba a cargo del personal de CORAH y desde el año 1994 al 2002, del personal de la base de Santa Lucía, quienes por falta de presupuesto y de personal técnico en mantenimiento, operaban con sólo dos grupos electrógenos en emergencia.

Con respecto a los dos grupos electrógenos de Shinchicuy, las máquinas tienen dos años y el mantenimiento ha estado a cargo del personal de dicha base, el cual ha sido escaso por falta de presupuesto y de personal técnico, pero a diferencia de

los grupos electrógenos de la base de Santa Lucía, éstos tienen pocas horas trabajadas por falta de presupuesto para la compra de combustible.

Resumiendo, se puede decir que el mantenimiento en la base de Santa Lucía y de Shinchicuy ha sido nulo hasta el año 2002; las máquinas han estado funcionando, pero en emergencia, y de esta manera, están acortando su vida útil total.

El Proyecto Especial CORAH desde el año 2003, a través de la Dirección de Infraestructura, es la encargada de realizar el mantenimiento a dichos grupos electrógenos, derivando la ejecución a la Subdirección de Equipos y Mantenimiento.

3.4 Condiciones de Trabajo.

3.4.1 Trayectoria del Personal de Mantenimiento.

El personal de la Subdirección de Equipos y Mantenimiento, es enviado a diferentes lugares para realizar el respectivo mantenimiento a los diversos equipos y máquinas que existen en cada lugar, pero con prioridad a los grupos electrógenos.

La labor de dicho personal se ve disminuida por el inconveniente de verse aislado sin comunicación y sin herramientas para reparaciones mayores.

3.4.2 Modalidades de Trabajo.

Los trabajos de mantenimiento se realizan:

a. Modalidad Centralizada. Se manifiesta cuando el trabajo de mantenimiento se realiza dentro del taller de los centros de trabajo, donde el personal hace uso de instalaciones, equipos y máquinas necesarias; estas son:

- Calibración de balancines.
- Diagnóstico de fallas eléctricas y/o mecánicas.
- Pintado.
- Revisión de accesorios eléctricos.
- Revisión de accesorios mecánicos.

Cabe mencionar que bajo esta modalidad se realiza aproximadamente el 90% de nuestro trabajo, siendo las ventajas la reducción del tiempo de parada, reducción de mayor tiempo de operatividad de la máquina y costos por mano de obra y materiales, con lo cual, existe mayor uso de los recursos humanos y materiales.

b. Modalidad Descentralizada; bajo esta modalidad que ocupa el 10 % del trabajo de mantenimiento, es necesario realizar los trabajos fuera del taller, es decir, hay que llevar el trabajo a otros lugares, lo cual ocasiona que el tiempo de

parada se incremente (dos días mínimo), existe un menor tiempo de operación de la máquina, los costos se incrementan tanto en la mano de obra como en los materiales. Dichos trabajos se realizan por falta de equipos sofisticados, laboratorios y máquinas pesadas, en lo siguiente:

- Rectificación de culata y cilindro.
- Rectificación del cigüeñal.
- Rebobinados de motores eléctricos, etc.

3.5 Aspecto Geográfico y Social.

Para realizar el mantenimiento de las unidades, el personal se ve obligado a laborar en zonas donde la geografía del terreno no lo va ayudar porque son calurosas y fuertes lluvias. En pleno campo, el ambiente no es adecuado, porque aparte del clima, no es posible contar con máquinas de apoyo. Esto origina en las máquinas un trabajo fuera de lo normal, con lo que se genera en el fallas en el tiempo tanto en el sistema eléctrico, como en el mecánico.

Además, en las zonas se encuentran dispersados grupos de subversivos y narcotraficantes, los que crean un ambiente negativo en las labores, repercutiendo en el personal de mantenimiento.

3.6 Máquinas y Herramientas.

El Departamento de Mantenimiento cuenta actualmente con lo siguiente:

3.6.1 Máquinas

- a. 2 Moto soldadoras
- b. 2 Taladros de banco
- c. 1 Tomo

3.6.2 Equipos

- a. 4 Equipos de soldadura eléctrica
- b. 2 Sierras eléctricas.
- c. 3 Compresoras de aire.
- d. 2 Equipos autógena.
- e. 2 Cargadores de batería

3.6.3 Instrumentos

- a. 3 Pinzas amperimétricas.
- b. 3 Multitex.
- c. 1 Megómetro.
- d. 1 Tacómetro.
- e. 2 Compresímetro.

3.6.4 Herramientas

- a. 2 Juegos de llaves mixtas de 24 piezas de 1/8" a 1 1/2 " c/u.
- b. 2 Juegos de desarmadores (estrella y plana) de 12 piezas de 1/8" a 3/4" c/u.

- c. 3 Juegos de llaves hexagonales métricas de 24 piezas c/u.
- d. 2 Juegos de set de brocas para metal/ madera de 9 piezas c/u.
- e. 2 Torquímetros de 240 lbs.
- f. 3 Taladros atornilladores percutores inalámbricos de 12 v. de 2 velocidades.
- g. 4 taladros de 1/2" de 700 watts, de 2 velocidades, industrial.
- h. 3 Gatas hidráulicas tipo botella de 2 toneladas.
- i. 4 Taladros percutor de 3/4" de 900 watts de velocidades variable reversible, industrial.
- j. 3 amoladoras angulares de 7" de 8000 rpm 2200 watts
- k. 2 amoladoras angulares de 9" de 6500 rpm 2300 watts.
- l. 2 juegos de dados de 24 piezas con encastre de 1/2" en pulgadas.
- m. 1 gata hidráulica, tipo lagarto de 2,5 toneladas.
- n. 3 martillos cabo de madera, de 20 onzas.
- o. 2 alicates de presión de 10".
- p. 2 alicates profesional para electricista de 8".
- q. 3 alicates universal de 8".
- r. 3 llaves francesa cromada de 10".
- s. 3 llaves de tubo (inglesa) de 12".

CAPITULO IV

APLICACION DE LAS HERRAMIENTAS DE CALIDAD AL MANTENIMIENTO

4.1 Las Siete herramientas de la Calidad

La evolución del concepto de calidad en la industria y en los servicios, ha pasado de una etapa donde la calidad se refería al control final para separar los productos malos de los productos buenos a una etapa de Control de Calidad en el proceso, con el lema: *"La Calidad no se controla, se fabrica"*.

Finalmente, llegamos a una Calidad de Diseño que significa no sólo corregir o reducir defectos, sino prevenir que éstos sucedan, como se postula en el enfoque de la Calidad Total.

El camino hacia la Calidad Total, además de requerir el establecimiento de una filosofía de calidad, crear una nueva cultura, mantener un liderazgo, desarrollar al personal y trabajar en equipo, desarrollar a los proveedores, debe tener

un enfoque al cliente y planificar la calidad demanda vencer una serie de dificultades en el trabajo que se realiza día a día.

Se requiere resolver las variaciones que van surgiendo en los diferentes procesos de producción, reducir los defectos y además mejorar los niveles estándares de actuación.

Para resolver estos problemas o variaciones y mejorar la calidad, es necesario basarse en hechos y no dejarse guiar solamente por el *sentido común*, la *experiencia* o la *audacia*. Basarse en estos tres elementos puede ocasionar que en caso de fracasar nadie quiera asumir la responsabilidad, de allí la conveniencia de basarse en hechos reales y objetivos. Además, es necesario aplicar un conjunto de herramientas estadísticas siguiendo un procedimiento sistemático y estandarizado de solución de problemas.

Existen siete herramientas básicas, que han sido ampliamente adoptadas en las actividades de mejora de calidad y utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos en los más distintos contextos de una organización.

Así también, para la industria existen controles o registros que podrían llamarse "*herramientas para asegurar la calidad de una fábrica*", éstos son los siguientes:

1. Hoja de control (Hoja de recogida de datos)
2. Histograma
3. Diagrama de Pareto
4. Diagrama de causa efecto
5. Estratificación (Análisis por Estratificación)
6. Diagrama de scatter (Diagrama de Dispersión)
7. Gráfica de control

La experiencia de los especialistas en la aplicación de estos instrumentos o Herramientas Estadísticas, señala que bien aplicadas y utilizando un método estandarizado de solución de problemas, pueden ser capaces de resolver hasta el 95% de los problemas.

En la práctica estas herramientas requieren ser complementadas con otras técnicas cualitativas y no cuantitativas, como son:

1. La lluvia de ideas (Brainstorming)
2. Diagrama de Flujo

Hay personas que se inclinan por técnicas sofisticadas y tienden a menospreciar estas siete herramientas, debido a que son simples y fáciles de aplicar, pero la realidad es que es

posible resolver la mayor parte de problemas de calidad, con el uso combinado de estas herramientas.

Las siete herramientas sirven para:

- Detectar problemas
- Delimitar el área problemática
- Estimar factores que probablemente provoquen el problema
- Determinar si el efecto tomado como problema, es verdadero o no
- Prevenir errores debido a omisión, rapidez o descuido
- Confirmar los efectos de mejora
- Detectar desfases

Para el presente proyecto de trabajo se va considerar lo siguiente:

4.1.1 Diagnóstico de Avería

¿Qué es una avería? La siguiente definición de avería es la que hemos adoptado como fundamento teórico:

Cese de la capacidad de una entidad para realizar su función específica. El término entidad equivale en términos generales, a equipo, conjunto, sistema, máquina o ítem.

Se puede decir que una avería es la pérdida de la función de un elemento, componente, sistema o equipo.

Esta pérdida de la función puede ser total o parcial. La pérdida total de funciones conlleva a que el elemento no pueda realizar todas las funciones para las que se diseñó. La pérdida parcial afecta solamente a algunas funciones consideradas como de importancia relativa.

En la teoría de Análisis del Valor se considera que todo elemento u objeto puede tener varios tipos de funciones:

- Principales, o aquellas para las que el elemento fue diseñado.
- Secundarias, las que cumplen funciones de apoyo a las principales.

Otro tipo de clasificación de las averías se puede realizar por la forma como se pueden presentar estas, a través del tiempo. Este tipo de clasificación también se debe tener en cuenta para el diseño de una estrategia de eliminación, ya que los métodos de solución pueden ser diferentes y se clasifican, en:

- **Averías crónicas.** Afecta el elemento en forma sistemática o permanece por largo tiempo.
- **Averías esporádicas.** Afecta el elemento en forma aleatoria.

Esta clase de avería, como indica su nombre, ocurre de repente y en forma no prevista. Es poco frecuente su ocurrencia, por lo general resulta de una causa simple.

Es relativamente fácil identificar su causa y las medidas correctivas son simples y rápidas de aplicar.

- ***Avería transitoria.*** Afecta durante un tiempo limitado al elemento y adquiere nuevamente su actitud para realizar la función requerida.

Esta forma de clasificación invita a que el Principio de **PARETO** sea utilizado como un instrumento muy útil para los estudios de diagnóstico de averías.

4.1.2 Análisis de las Averías

Se trata de afinar el análisis del problema, realizando las siguientes actividades:

Establecer el o los tipos de indicadores que darán cuenta o reflejen el problema y a través de ellos, verificar si la definición del problema guarda o no coherencia con los mismos, en caso negativo debe redefinirse el problema o los indicadores.

Los defectos de un producto pueden ser de varios tipos, con diferentes frecuencias. Las demoras por fallas, pueden provenir de secciones diferentes del proceso o de los equipos.

4.1.3 Histograma

Un histograma es una representación gráfica de la frecuencia de ocurrencias contra puntos de datos o una clase que representa un conjunto de datos.

Es una imagen gráfica de la distribución de frecuencia. El histograma ayuda a visualizar la distribución de los datos, su forma y dispersión; por ejemplo el tipo de fallas que ocurren, en un cierto número de grupos electrógenos.

Un uso principal de los histogramas es identificar la distribución de los datos. Se puede utilizar para estimar los puntos que se enlistan enseguida:

1. La carga de mantenimiento.
2. La distribución del tiempo hasta la falla del equipo.
3. Distribución de los tiempos de reparación.
4. Distribución de los trabajos pendientes.

En resumen, un histograma puede usarse para identificar la distribución de actividades importantes.

El siguiente paso en la mejora de la calidad del mantenimiento, consiste en identificar las causas de las fallas. Un método

valioso para ello es el diagrama de Pareto y el diagrama de Causa y Efecto.

4.1.4 Diagrama de Pareto

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia, mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a sólo unos graves.

El Diagrama de Pareto, es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha, por medio de barras sencillas, después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Wilfredo Pareto (1848-1923), quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la **regla 80/20**.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”.

El diagrama de **Pareto** puede utilizarse para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras:

- Para analizar las causas
- Para estudiar los resultados
- Para planear una mejora continua

Los diagramas de **Pareto** son especialmente valiosos como fotos de “antes y después”. Como tal, el diagrama de **Pareto** es una herramienta sencilla, pero poderosa. Como se manifiesta, un diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado para analizar causas, estudiar resultados y planear una **Mejora Continua**.

Un Diagrama de Pareto generalmente se relaciona con el Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa) principalmente.

Frecuentemente, el personal técnico de mantenimiento debe enfrentarse a problemas que tienen varias causas o son la suma de varios problemas

El Diagrama de Pareto permite seleccionar por orden de importancia y magnitud, la causa o problemas que se deben investigar hasta llegar a conclusiones que permitan eliminarlos de raíz.

La mayoría de los problemas son producidos por un número pequeño de causas, y éstas son las que interesan descubrir y eliminar para lograr un gran efecto de mejora.

A estas pocas causas que son las responsables de la mayor parte del problema, se les conoce como causas vitales.

Las causas que no aportan en magnitud o en valor al problema, se les conoce como las causas triviales.

Las causas triviales aunque no aporten un valor a la mejora, no significan que se deban dejar de lado o descuidarlas. Se trata de ir eliminando en forma progresiva las causas vitales. Una

vez eliminadas éstas, es posible que las causas triviales se lleguen a transformar en vitales.

El Diagrama de Pareto es un instrumento que permite graficar por orden de importancia, el grado de contribución de las causas que estamos analizando o el conjunto de problemas que queremos estudiar.

4.1.5 Diagrama de Causa y Efecto

Cuando se ha identificado el problema a estudiar, es necesario buscar las causas que producen la situación anormal. Cualquier problema por complejo que sea, es producido por factores que pueden contribuir en una mayor o menor proporción.

Estos factores pueden estar relacionados entre sí y con el efecto que se estudia.

El Diagrama de Causa y Efecto, es un instrumento eficaz para el análisis de las diferentes causas que ocasionan el problema. Su ventaja consiste en el poder visualizar las diferentes cadenas Causa y Efecto, que pueden estar presentes en un problema, facilitando los estudios posteriores de evaluación del grado de aporte de cada una de estas causas, cuando se

estudian problemas de fallos en éstas, pueden ser atribuidos a múltiples factores. Cada uno de ellos puede contribuir positiva o negativamente al resultado. Sin embargo, algunos de estos factores pueden contribuir en mayor proporción, siendo necesario recoger la mayor cantidad de causas para comprobar el grado de aporte de cada uno e identificar los que afectan en mayor proporción. Para resolver esta clase de problemas, es necesario disponer de un mecanismo que permita observar la totalidad de relaciones causa-efecto.

Un Diagrama de Causa y Efecto, facilita recoger las numerosas opiniones expresadas sobre las posibles causas que generan el problema.

Esta técnica fue desarrollada por el Doctor Kaoru Ishikawa en 1953, debido a su forma, se le conoce como el diagrama de Espina de Pescado; el reconocido experto en calidad Dr. J. M. Juran publicó en su conocido Manual de Control de Calidad, esta técnica, dándole el nombre de Diagrama de Ishikawa.

El Diagrama de Causa y Efecto es un gráfico con la siguiente información:

- El problema que se pretende diagnosticar ·

estudian problemas de fallos en éstas, pueden ser atribuidos a múltiples factores. Cada uno de ellos puede contribuir positiva o negativamente al resultado. Sin embargo, algunos de estos factores pueden contribuir en mayor proporción, siendo necesario recoger la mayor cantidad de causas para comprobar el grado de aporte de cada uno e identificar los que afectan en mayor proporción. Para resolver esta clase de problemas, es necesario disponer de un mecanismo que permita observar la totalidad de relaciones causa-efecto.

Un Diagrama de Causa y Efecto, facilita recoger las numerosas opiniones expresadas sobre las posibles causas que generan el problema.

Esta técnica fue desarrollada por el Doctor Kaoru Ishikawa en 1953, debido a su forma, se le conoce como el diagrama de Espina de Pescado; el reconocido experto en calidad Dr. J. M. Juran publicó en su conocido **Manual de Control de Calidad**, esta técnica, dándole el nombre de Diagrama de Ishikawa.

El Diagrama de Causa y Efecto es un gráfico con la siguiente información:

- El problema que se pretende diagnosticar ·

Esta clase de técnicas facilitan el proceso de información verbal y su priorización en base a la búsqueda de relaciones Causa y Efecto.

4.1.6 Tormenta de Ideas (Brainstorming)

Este es sin duda el método creativo más conocido. Pero es tan famoso como mal conocido, ya que se han realizado tantas traducciones que casi parece imposible saber si nos referimos a lo mismo. Las más comunes son la lluvia de ideas, torbellinos de ideas, tormenta de ideas, desencadenamiento de ideas, movilización verbal, bombardeo de ideas, sacudidas de cerebros, promoción de ideas, tormenta cerebral, avalancha de ideas, tempestad en el cerebro y tempestad de ideas.

Comenzó en el ámbito de las empresas, aplicándose a temas tan variados como la productividad, la necesidad de encontrar nuevas ideas y soluciones para los productos del mercado, encontrar nuevos métodos que desarrollen el pensamiento creativo a todos los niveles. Pero, pronto se extiende al ámbito académico para crear cursos específicos que desarrollen la creatividad, promoviendo la introducción de los principios creativos, preconizando una enseñanza más creativa en cualquier materia.

- Las causas que posiblemente producen la situación que se estudia.

El tema central que se estudia, se ubica en uno de los extremos del eje Horizontal o espina central.

Este tema se sugiere encerrarse con un rectángulo. Es frecuente que este rectángulo se dibuje en el extremo derecho de la espina central.

Líneas o flechas inclinadas que llegan a la espina central, representan los grupos de causas primarias en que se clasifican las posibles causas del problema en estudio.

A las flechas inclinadas o de causas primarias, llegan otras de menor tamaño, que representan las causas que afectan a cada una de las causas primarias. Estas, se conocen como causas secundarias. Cuando se trabaja en el diagnóstico de un problema y se encuentra en la fase de búsqueda de las causas, seguramente ya cuenta con un Diagrama de Pareto.

Este paso es fundamental dentro de la metodología de la calidad, ya que se trata de un verdadero diagnóstico del problema o tema en estudio.

La tormenta de ideas, es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles que permite, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Esta herramienta es utilizada en las fases de identificación y definición de proyectos, en Diagnóstico de la causa y Solución de la causa.

4.1.7 Diagrama de Flujo

Un diagrama de flujo, es una representación gráfica de la secuencia de pasos a realizar, para producir un cierto resultado que puede ser un producto material, una información, un servicio o una combinación de los tres. Se utiliza en gran parte de las fases del proceso de Mejora Continua, sobretodo en Definición de proyectos, Diagnóstico, Diseño e Implantación de soluciones, y Mantenimiento de las mejoras. Para elaborar un diagrama de flujo, se utilizan diversos símbolos según el tipo de información que contengan (proceso, decisión, base de datos, conexión, etc.).

4.1.8 Diagrama de Árbol

Un diagrama de árbol es un método gráfico para identificar todas las partes necesarias para alcanzar algún objetivo final. En mejora de la calidad, los diagramas de árbol se utilizan generalmente para identificar todas las tareas necesarias para implantar una solución.

4.1.9 Diagrama de Gantt

Representación gráfica, mediante barras horizontales, de un plan de trabajo o de un calendario de actividades. Herramienta de planificación de actividades que permite ver el desarrollo de una secuencia de acciones a lo largo del tiempo.

Para la aplicación de las herramientas de calidad, en nuestro caso, se inició una reunión para exponer (tormenta de ideas) sobre los problemas más comunes que se presentaron en los grupos electrógenos inspeccionados; a base de dicha reunión presentamos el cuadro Nº 4.1, en donde se menciona los tipos de fallas más comunes.

A partir de este cuadro se establece la frecuencia de los tipos de fallas, Cuadro Nº 4.2, y se elabora el Histograma de frecuencia de tipos de fallas, cuadro N° 4.3. Se ordena el porcentaje de frecuencia de tipos de fallas de mayor a menor y se traza el Diagrama de Pareto, Cuadro N° 4.4, este diagrama nos permitió verificar el mantenimiento deficiente, realizado por el personal de la base.

Terminando el análisis en esta primera etapa, se aplica el diagrama de Causa y Efecto o la Espina de Pescado

(Ishikawa), donde se manifiesta opiniones expresadas, sobre posibles causas que generan el problema, del mantenimiento deficiente, cuadro N° 4.6. de allí se obtiene las causas del mantenimiento deficiente las que se enlistan a continuación:

CUADRO Nº 4.1: CUADRO DE TIPOS DE FALLAS ENCONTRADAS EN LOS GRUPOS ELECTROGENOS

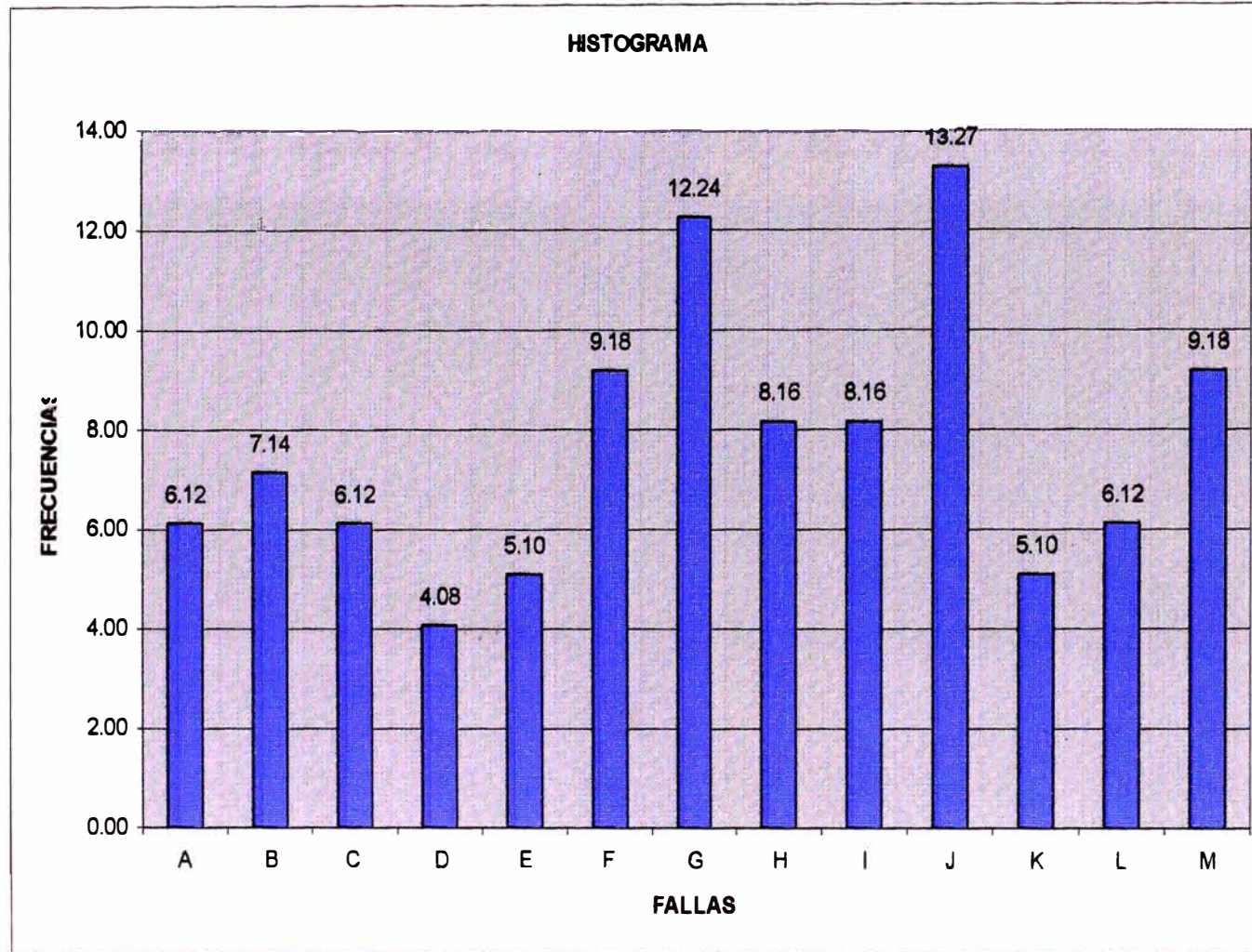
Para el presente trabajo se empezó por clasificar todos los defectos posibles en sus diversos tipos :

Código	Tipo de Defecto	Detalle del Problema
A	Falla en el arranque (arrancador no gira)	Posibles falsos contactos
B	El arrancador gira al motor pero este no enciende	Falla en el suministro de combustible
C	Motor se para después de un tiempo de funcionamiento	Falla en el combustible y/o en el suministro
D	El motor pierde potencia	Falla en el suministro o falla en la bomba de inyección.
E	Uno de los cilindros no funcionan	Falla en el inyector
F	Motor quema mucho aceite	Desgaste posible en los cilindros
G	Accesorios de control de lectura no funcionan	Accesorios averiados.
H	Sistema de control de seguridad malogrados	Sensores y swich averiados.
I	Sistema de tuberías de combustible averiadas	Tuberías con fisuras
J	Grupos electrógenos totalmente sucios y lleno de grasa	Falta de limpieza
K	Fuga de aceite por tapa de balancines	Empaquetadura soplada
L	Fuga de agua por el radiador (goteo)	Posibles fisuras en tuberías del radiador.
M	Alto consumo de combustible	Falla en el suministro de combustible.
N	Sistema eléctrico(cables sueltos, pelados y malos empalmes)	Falta de limpieza y mantenimiento.

CUADRO N° 4.2: CUADRO DE FRECUENCIA DE LOS TIPOS DE FALLAS

CUADROS	Contamana	Contamina	Atalaya	Atalaya	Estrecho	Sta. Rosa	Simi	Enapu - Iquitos	Enapu - Pucallpa	Sinchicuy	Sinchicuy	Sta. Lucia	Sta. Lucia	Pucallpa	Pucallpa	Pucallpa	Pucallpa	Total Fallas	Porcentaje	Porcentaje Ac.	
C.Falla																					
A	1	1					1				1	1	1					6	6.12	6.12	
B	1	1		1	1	1						1	1					7	7.14	13.27	
C	1							1		1	1	1	1					6	6.12	19.39	
D	1					1		1				1						4	4.08	23.47	
E	1		1			1					1		1					5	5.10	28.57	
F	1		1		1	1		1	1		1	1	1					9	9.18	37.76	
G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1					12	12.24	50.00	
H	1		1			1	1		1		1	1	1					8	8.16	58.16	
I	1			1	1	1				1	1	1	1					8	8.16	66.33	
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					13	13.27	79.59	
K		1					1				1	1	1					5	5.10	84.69	
L		1	1				1			1		1	1					6	6.12	90.82	
M	1	1	1	1	1		1				1	1	1					9	9.18	100.00	
																		98	100.00		

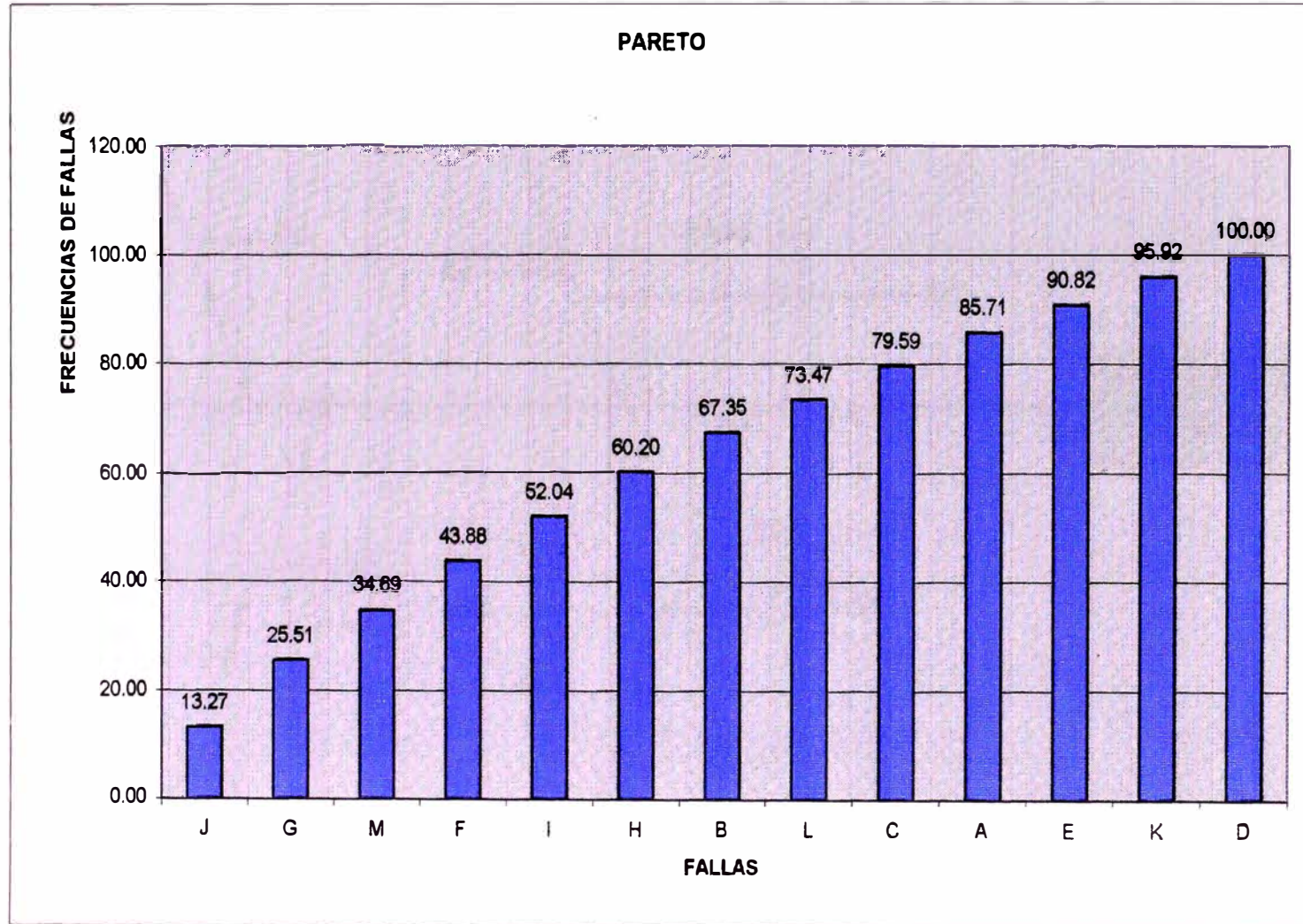
CUADRO N° 4.3: HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LOS TIPOS DE FALLAS



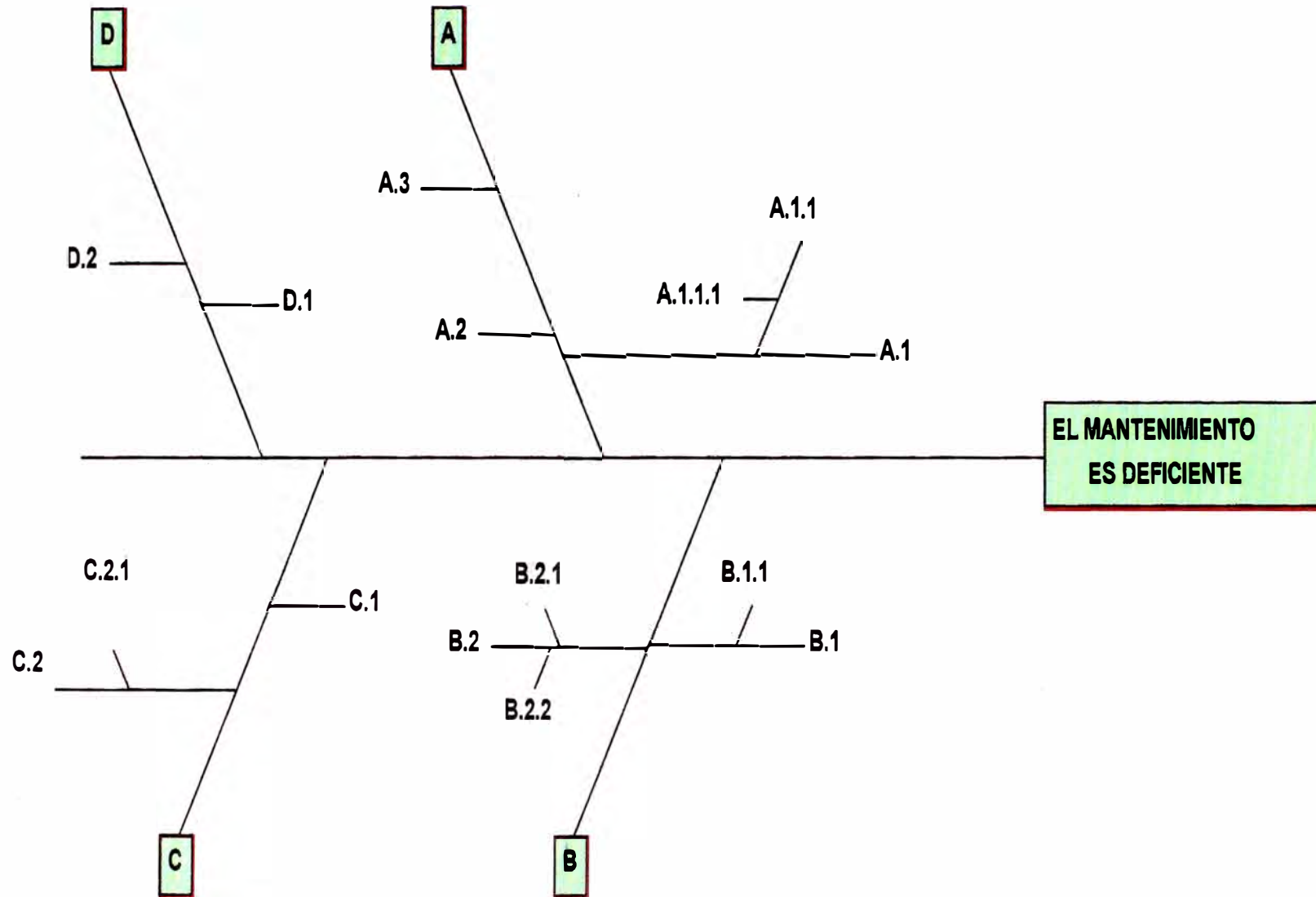
CUADRO N° 4.4: CUADRO DE FRECUENCIA RELATIVA DE LOS TIPOS DE FALLAS

UBICACION	Contamana	Contamana	Atalaya	Atalaya	Estrecho	Sta. Rosa	Simai	Enapu - Iquitos	Enapu - Pucallpa	Sinchicuy	Sinchicuy	Sta. Lucia	Sta. Lucia	Pucallpa	Pucallpa	Pucallpa	Pucallpa	Total Fallas	Porcentaje	Porcentaje Ac.	
C.F. falla																					
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					13	13.27	13.27	
G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					12	12.24	25.51	
M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					9	9.16	34.69	
F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					9	9.18	43.88	
I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					8	8.16	52.04	
H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					8	8.16	60.20	
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					7	7.14	67.35	
L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					6	6.12	73.47	
C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					6	6.12	79.59	
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					6	6.12	85.71	
E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					5	5.10	90.82	
K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					5	5.10	95.92	
D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					4	4.08	100.00	
																		98	100.00		

CUADRO N° 4.5: DIAGRAMA DE PARETO PARA LOS TIPOS DE FALLAS



CUADRO N° 4.6: DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO (ESPINA DE PESCADO)



A: Métodos y Procedimientos.

A.1: Falta de Reporte.

A.1.1: Falta de conocimiento.

A.1.1.1 No hay capacitación

A.2: No Cumplen con las Normas

A.3: Falta de Cronograma de Mantenimiento.

B: Materiales.

B.1: Tipo Inadecuado.

B.1.1: Pedido Mal Solicitado.

B.2: Defectuoso Desde el Proveedor.

B.2.1: Falla de fabricación.

B.2.2: Material Barato.

C: Fuerza Laboral.

C.1: Supervisión inadecuada.

C.2: Personal de mantenimiento inadecuado.

C.2.1: Capacitación.

D: Equipo y Herramienta.

D.1: Equipos Inadecuados.

D.2: Herramientas Incorrectas.

De acuerdo al diagrama de Causa y Efecto se observa el porque el mantenimiento en los grupos electrógenos de la base policial de Santa Lucia y de Sinchicuy ha sido deficiente.

CAPITULO V

PROPUESTA DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN SANTA LUCIA Y SINCHICUY.

5.1 Planteamiento de la Solución

Toda empresa que busque lograr la supervivencia, debe trabajar siempre en el análisis de situaciones y solución de problemas, teniendo como directriz el uso de la filosofía “hable siempre con hechos y datos”. Esta filosofía trabaja sobre la realidad actual para transformarla constantemente; exige la descripción precisa de los procesos sobre la base de hechos y datos de esa realidad que se requiere transformar.

Es necesario que el equipo que trabaje en esa solución, mantenga una cultura de datos, los utilice en su análisis.

5.2 Aplicaciones de las Herramientas de Calidad.

5.2.1 CHecklist

Esta técnica es muy útil en el análisis de datos para alertar sobre los ítem que están saliendo fuera de su rango de funcionamiento.

Es decir que el Checklist es una lista de actividades inspectivas que se deben realizar en máquinas o equipos. Los ítems, por ejemplo la presión de aceite que lubrica el motor que tenga tendencia a salirse de los límites en que debe trabajar, se le corregirá mediante el mantenimiento pertinente (chequeo de calidad y nivel del aceite, bomba de aceite, filtro, etc).

El Checklist, nos permite un orden lógico de inspección, siguiendo un procedimiento concordante con el proceso operativo de la máquina o equipo.

Las descripciones son simples, claras y precisas sobre cada actividad donde es necesaria. Para solucionar el ítem " A" Métodos y Procedimientos se propone lo siguiente (ver diagrama de Causa y Efecto):

Hoja de Checklist

Hojas de inspecciones.

- Diarias
- Semanales.
- Mensuales
- Hoja de mantenimiento.
- Informe de servicio y lista de materiales utilizados.
- Cronograma de mantenimiento anual.

GRUPO ELECTROGENO		CODIGO :		TURNO :		OPERARIO:				
				Hora						
Código	Descripción	Mínimo	Máximo	D I A S						
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
M-001	Manómetro de presión de aceite	45 Psi	75 Psi							
T-001	Temperatura de agua	70 C	95 C							
RT-001	Rango de tensión	208 Voltios	234 Voltios							
RF-001	Rango de Frecuencia	59 Hz	61 Hz							
N-001	Nivel de combustible	A	B							
CT-001	Voltaje de operación	215 V.	230 V.							
BT-002	Tensión de baterías	11 Voltios	14 Voltios							
OBSERVACIONES :										

				TURNO :		OPERARIO:				
				Hora						
Código	Descripción	Mínimo	Máximo	D I A S						
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
M-001	Manómetro de presión de aceite	45 Psi	75 Psi							
T-001	Temperatura de agua	70 C	95 C							
RT-001	Rango de tensión	208 Voltios	234 Voltios							
RF-001	Rango de Frecuencia	59 Hz	61 Hz							
N-001	Nivel de combustible	A	B							
CT-001	Voltaje de operación	215 V.	230 V.							
BT-002	Tensión de baterías	11 Voltios	14 Voltios							
OBSERVACIONES :										

				TURNO :		OPERARIO:				
				Hora						
Código	Descripción	Mínimo	Máximo	D I A S						
				Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
M-001	Manómetro de presión de aceite	45 Psi	75 Psi							
T-001	Temperatura de agua	70 C	95 C							
RT-001	Rango de tensión	208 Voltios	234 Voltios							
RF-001	Rango de Frecuencia	59 Hz	61 Hz							
N-001	Nivel de combustible	A	B							
CT-001	Voltaje de operación	215 V.	230 V.							
BT-002	Tensión de baterías	11 Voltios	14 Voltios							
OBSERVACIONES :										

**CUADRO N° 5.2: MANTENIMIENTO PREVENTIVO
INSPECCIONES DIARIAS (ID)**

No _____

Unidad : _____
 Modelo : _____
 Serie : _____
 Código : _____
 Datos Adicionales : _____

NOTA: Cualquier anomalía avisar al técnico de turno. B = Bueno
M = Malo

SEMANA # DE A MES :

TURNO :

Item	Revisar	D I A S						
		Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
NOTA	SE INICIA CON LA LIMPIEZA GENERAL							
1.00	Agua en el radiador							
1.01	Nivel							
1.02	Relleno							
2.00	Aceite en el motor							
2.01	Nivel							
2.02	Relleno							
3.00	Nivel de combustible							
4.00	Tuberías de combustible							
6.00	Bateria							
6.01	Bornes							
6.02	Nivel de agua acidulada en las baterías							
6.03	Estado							
6.00	Alternador							
6.01	Cableado y terminales							
6.02	Prueba de voltaje							
6.03	Prueba de masa							
7.00	Arrancador							
7.01	Cableado y terminales							
7.02	Prueba de masa							
8.00	Governador de combustible							
9.00	Bomba de agua							
10.00	Tuberías de agua							
11.00	Conductores en general							
12.00	Prueba de encendido							
13.00	Voltmetro							
14.00	Ampermetro							
15.00	Horometro							
16.00	Frecuencímetro							
17.00	Reostato							
18.00	Control de temperatura de agua							
19.00	Control de voltaje de batería							
20.00	Control de presión de aceite							
21.00	Gases de escape color							
22.00	Revisión del tablero de control							
23.00	Funcionamiento de las luces (alarmas)							
	Realizado por :							

OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS

Pucallpa,

Revisado

**CUADRO N° 5.4: MANTENIMIENTO PREVENTIVO
INSPECCIONES MENSUALES (IM)**

No _____

Unidad : _____
Modelo : _____
Serie : _____
Código : _____
Datos Adicionales : _____

NOTA: Cualquier anomalía avisar al técnico de turno.

MES : _____

TURNO : _____

ITEM	REVISAR	M E S E S											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DIEMBRE
1.00	Limpieza general												
2.00	Estado del aceite en el motor												
3.00	Radiador												
4.00	Filtro de aire del turbocompresor												
5.00	Refrigerante												
6.00	Filtro de aire												
7.00	Bomba de inyección												
8.00	Inyectores												
9.00	Alternador												
10.00	Ajuste de pernos												
11.00	Arrancador												
12.00	Bomba de agua												
13.00	Generador												
14.00	Encendido del motor												

Realizado por : _____

B = Bueno

M = Malo

OBSERVACIONES y/o SUGERENCIAS

Revisado por :

Fecha: _____

VoBo

Firma : _____

Firma : _____

CUADRO Nº 5.5: HOJA DE MANTENIMIENTO

TIPO DE MANTENIMIENTO :	PREVENTIVO	CORRECTIVO	CODIGO
MAQUINA		TURNO	FECHA
PARTE DE LA MAQUINA			
DESCRIPCION DE LA SOLICITUD			

REVISION		MECANICO		PERSONAL	CANT.	TIEMPO HR.	UTILITARIOS	CANT
AJUSTE		ELECTRICO						
LIMPIEZA		NEUMATICO		MECANICO			HERRAMIENTAS	
REPARACION		HIDRAULICO		ELECTRICO			EQUIPOS	
NIVELACION		LUBRICACION		AYUDANTE			REPUESTOS	
INSPECCION		INSTRUMENTAL		OTROS			MATERIALES	
CAMBIO DE PARTES		SERV. CONTROL					SERVICIOS	
CORRECCION		MECANISMO					OTROS	
RECONEXION		HIDRONEUMATICO						
OTROS		OTROS						
TIEMPO TOTAL HR.								

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD

OBSERVACIONES :

OPERARIO:

RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO:

SUPERVISOR:

CUADRO N° 5.6: INFORME DE SERVICIO

No _____

MAQUINA Y/O EQUIPO				
MARCA		UBICACION		
MODELO		COD. COR.		NEPA
SERIE		FECHA		
SERVICIO SOLICITADO POR				

ANORMALIDAD QUE ORIGINA EL SERVICIO .-

OBSERVACIONES O COMENTARIOS DE LA ANTERIOR REVISION.-

OPERACIONES REALIZADAS PARA ENCONTRA LAS CAUSAS DE LA FALLA .-

CAUSAS DE LA FALLA .-

LABORES REALIZADAS EN EL SERVICIO .-

COMENTARIOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DESPUES DE LA REPARACION .-

FUNCIONAMIENTO GENERAL DE LA MAQUINA Y/O EQUIPO .-

B	BUENO	R	REGULAR	M	MALO
---	-------	---	---------	---	------

SISTEMA ELECTRICO	
TABLERO DE INSTRUM.	
SISTEMA DE ENCENDIDO	
MOTOR	
SISTEMA MECANICO	

OBSERVACIONES.-

TECNICO RESPONSIBLE
 NOMBRE : _____
 FIRMA : _____

Vo Bo _____

CUADRO N° 5.7: LISTA DE MATERIALES USADOS EN EL INFORME

No _____

Item	Descripcion	Codigo	Metrado		Costo
			Unid.	Cant.	
OBSERVACIONES					

FECHA : _____

TECNICO RESPONSIBLE
NOMBRE : _____

FIRMA : _____

Vo Bo _____

CUADRO Nº 5.8: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2 0 0 3

Máquina Grupo Electrónico
Código GES
Ubicación : Sinchicuy

MES	D I A S																															CANTIDAD DE ACTIVIDADES REALIZADAS AL MES				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	OPERACION	PARADA	RENOVACION		
ENE		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	29	2	0
FEB	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	27	1	0		
MAR		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	29	2	0	
ABR	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	X	28	2	0		
MAY	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	30	1	0	
JUN	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	X	28	2	0			
JUL	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	30	1	0		
AGO	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	29	2	0		
SET	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	R	O	O	O	O	O	X	29	1	0		
OCT	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	29	2	0			
NOV	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	28	1	1		
DIC	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	29	2	0			
TOTAL DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL 2003 EN CADA FRECUENCIA																												345	19	1						

LEYENDA

ACTIVIDAD PROGRAMADAS:

- O OPERACION
- P PARADA
- R RENOVACION

CUADRO N° 5.9: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO 2 0 0 3

Máquina Grupo Electrogenero
Código GESL
Ubicación : Santa Lucia

MES	D I A S																															CANTIDAD DE ACTIVIDADES REALIZADAS AL MES					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	OPERACION	PARADA	RENOVACION			
ENE		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	29	2	0
FEB	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	X	X	27	1	0		
MAR		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	29	2	0	
ABR	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	X	28	2	0			
MAY	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	30	1	0	
JUN	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	X	28	2	0			
JUL	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	30	1	0	
AGO	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	29	2	0		
SET	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	R	O	O	O	O	O	O	X	29	1	0		
OCT	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	29	2	0		
NOV	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	29	1	0		
DIC	O	O	O	O	O	P	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	P	R	O	O	O	O	O	28	2	1		
TOTAL DE ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL 2003 EN CADA FRECUENCIA																															345	19	1				

LEYENDA

ACTIVIDAD PROGRAMADAS:

- O OPERACION
- P PARADA
- R RENOVACION

5.2.2 Matrices de Evaluación de Fuerzas Externas e Internas.

Son herramientas que sirven para la toma de decisiones para que se den los resultados óptimos esperados o pensados; por esto, la gestión se vale de instrumentos y herramientas que ayudan a los administradores a evaluar las situaciones presentadas, denotar alternativas de solución y finalmente tomar la decisión que según la evaluación es precisa, oportuna y conveniente para la empresa. En tal sentido, le daremos a conocer estas herramientas de evaluación llamadas Matrices que sirven para analizar el entorno, las actividades, los resultados internos y externos y generar las estrategias correspondientes.

Entre las Matrices que brindan utilidad para la toma de decisiones, están aquellas que evalúan los aspectos externos e internos que ejercen influencia en la empresa y además aquellas variables que influyen en el análisis de su posición en el mercado, en su gestión y en los resultados de sus actividades; éstas son:

1. Matriz Análisis de posicionamiento estratégico FODA
2. Matriz de Posición Competitiva (GE)
3. Matriz de Ansoff
4. Matriz de Consistencia en la gestión (MCG)
5. Matriz de Washington

6. Matriz Contingencial de Deal y Kennedy

5.2.3 Matriz FODA

De las 6 herramientas (Matrices) mencionadas la que utilizo para los fines del presente proyecto, es la **Matriz FODA**.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats).

De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas.

Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia, recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

El Análisis FODA es un concepto muy simple y claro, pero detrás de su simpleza residen conceptos fundamentales de la Administración.

Aplicando el sentido común, podemos construir una matriz con dos dimensiones (dentro/fuera, bueno/malo):

	Positivas	Negativas
Exterior	Oportunidades	Amenazas
Interior	Fortalezas	Debilidades

Quien haya inventado el Análisis FODA eligió para cada intersección una palabra: así la intersección de "bueno" y "exterior" es una oportunidad, mientras que las cuestiones "positivas" del "interior" de nuestra empresa son una fortaleza, y así sucesivamente. La sagacidad del analista debe convertir las Amenazas en Oportunidades y las Debilidades en Fortalezas.

Por lo tanto, los diseñadores de estrategias se sirven en la actualidad de un buen número de matrices para la detección de las relaciones entre las variables más importantes.

La Matriz FODA es la aparición más reciente y sirve para analizar la situación competitiva de una compañía, e incluso de una nación. La Matriz FODA es un marco conceptual para un análisis sistemático que facilita el apareamiento entre las amenazas y oportunidades externas con las debilidades y fortalezas internas de la Organización.

La identificación de las fortalezas y debilidades de las compañías, así como de las oportunidades y amenazas en las condiciones externas, se considera como una actividad común de las Empresas.

Lo que suele ignorarse, es que la combinación de estos factores alcanza distintas decisiones estratégicas a seguir.

La Matriz FODA surgió justamente en respuesta a la necesidad de sistematizar esas decisiones, **F** significa fortaleza, **O** significa oportunidad, **D** significa debilidad, **A** significa amenazas.

CUADRO N° 5.10 MATRIZ FODA

Factores Internos Factores Externos	Lista de Fortalezas F1, F2, F3, F4,.....Fn	Lista de Debilidades D1, D2, D3, D4,.....Dn
	Lista de Oportunidades O1, O2,O3,...,On	FO (Maxi-Maxi) Estrategia para <i>maximizar</i> tanto las fortalezas como las Oportunidades. 1. XXXXXXXXXXXXXXXXXX (O1,O2,F1,F3,....) INVERSIÓN

Lista de Amenazas	FA (Maxi-Mini)	DA (Mini-Mini)
A1, A2, A3, .. , An	<p>Estrategia para <i>maximizar</i> las fortalezas y minimizar las amenazas.</p> <p>1. XXXXXXXXXXXXXXXXX (F1,F3,A2,A3,....)</p> <p>CONTROL</p>	<p>Estrategia para <i>minimizar</i> tanto las Amenazas como las Debilidades</p> <p>1. XXXXXXXXXXXXXXXXX (D1,D3.A1,A2,A4,...)</p> <p>ABANDONO</p>

1. La estrategia DA es la que persigue la reducción al mínimo, tanto de debilidades como de amenazas y puede llamársele estrategia Mini-Mini. Puede implicar para la compañía la formación de una sociedad en participación, el atrincheramiento o incluso la liquidación.

2. La estrategia DO es la que pretende la reducción al mínimo de las debilidades y la optimización de las oportunidades. De este modo, una Empresa con ciertas debilidades en algunas áreas puede desarrollar tales áreas, o bien adquirir las aptitudes necesarias (como tecnología o personas con las habilidades indispensables) en el exterior, a fin de aprovechar las oportunidades que las condiciones externas le ofrecen esta estrategia puede llamarse Mini-Maxi.

3. La estrategia FA, se basa en las fortalezas de la organización para enfrentar amenazas en su entorno. El propósito es optimizar las primeras y reducir al mínimo las segundas. Así, la empresa puede servirse de sus virtudes tecnológicas, financieras, administrativas o de comercialización; para vencer las amenazas, esta estrategia puede llamarse **Maxi-Mini**.

4. La estrategia FO, es la situación más deseable, es aquella en la que una compañía puede hacer uso de sus fortalezas para aprovechar oportunidades (estrategia SO). Ciertamente, las Empresas deberían proponerse pasar de las demás ubicaciones de la matriz a ésta. Si resienten debilidades, se empeñarán en vencerlas para convertirlas en fortalezas. Si enfrentan amenazas, las sortearán para concentrarse en las oportunidades; esta estrategia puede llamarse **Maxi-Maxi**.

A continuación se presenta la aplicación de la matriz FODA.

5.2.4 Aplicación de la Matriz FODA

Se ha realizado reunión con el personal de mantenimiento y con el personal directivo de infraestructura; producto de estas reuniones es el listado de las fortalezas, debilidades,

oportunidades y amenazas que se presentan en el cuadro № 5.11.

De acuerdo al cuadro № 5.11, se muestra las estrategias, resultado del análisis FODA; en base a esta información se lleva a cabo las propuestas de mantenimiento.

CUADRO 5.11: APLICACIÓN DE FODA

<p>FUERZAS INTERNAS</p> <p>FUERZAS EXTERNAS</p>		FORTALEZA		DEBILIDAD	
		F-1	Cientes sastifechos con las labores de mantenimiento.	D-1	Falta de programas de capacitacion, en el sistema de automatizacion de encendido de los grupos electrogenos.
		F-2	Tener el apoyo del Ente financiero	D-2	Uso de herramientas y equipos antiguos
		F-3	Mantener un pago aceptable por remuneracion mas incentivos.	D-3	No uso de los catalogos de maquina y equipo por no conocer el idioma ingles.
		F-4	Espiritu de superacion por parte del personal de mantenimiento	D-4	Comunicacion poco fluida entre el personal de mantenimiento
		F-5	Contar con el apoyo de la informatica (Internet)		
		F-6	Conocimiento de las herramientas administrativas y de calidad aplicado al mantenimiento, que el jefe de mantenimiento conoce.		
		F-7	Se cuenta con mano de obra calificada, con expediencimas de 3 anos en las labores de mentenimiento.		
OPORTUNIDADES		FO (MAXI - MAXI)		DO (MINI - MAXI)	
		ESTRATEGIA PARA MAXIMIZAR TANTO LAS "F" COMO LAS "O"		ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LAS "D" Y MAXIMIZAR LAS "O"	
O - 1	Posibilidad de aprovechar las nuevos equipos y herramientas tecnologicas, en el departamento de Loreto	FO - 1	La adquisicion de nuevas herramientas y equipo. F1, F2, O1, O5	DO - 1	Instrumentar mecanismo que permitan elevar el nivel de eficiencia en el personal de mantenimiento para cumplir con los programas. D1, D2, O1, O3, O4, O5
O - 2	Union con otros programas para incrementar el campo de accion	FO - 2	Fortalecer la capacitacion con personal especializado F1, F2, F4, F5, F6, O3 y O4	DO - 2	Incrementar al personal con el aprendizaje del ingles. D1, D3, O4 y O5
O - 3	Implementacion de nuevos enfoques en la administracion de la Ingenieria de Mantenimiento, al jefe de mantenimiento.	FO - 3	Formular programas de Mantenimiento con apoyo de las herramientas de calidad. F1, F4, F6, F7, O1, O3, O4	DO - 3	Impulsar que todo el personal de mantenimiento (tecnico, Jefes y directores) se capaciten continuamente para contar con una plantilla mejor preparada. D1, D2, O1, O4
O - 4	Utilizacion de fondo para capacitacion del personal de mantenimiento	FO - 4	Explorar el mercado de Brazil en cuanto a maquinas y equipos. F2 y O5		
O - 5	Aprovechar el comercio entre brasil hacia el Peru via fluvial.				
AMENAZAS		FA (MAXI - MINI)		DA (MINI - MINI)	
		ESTRATEGIA PARA MAXIMIZAR LAS "F" Y MINIMIZAR LAS "A"		ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR TANTO LAS "A" COMO LAS "D"	
A - 1	Otra empresas con mayor infraestructura dedicados al mantenimiento.	FA - 1	Reducir la participacion de otras empresas, incrementando la aplicacion de las nuevas tecnologias y motivando al personal de mantenimiento F1, F2, F4, F7 A1 y A3	DA - 1	Rediseñar un programa eficiente de seguimiento para agilizar las actividades de mantenimiento. D1, D2, A1, A2, A3
A - 2	Condiciones climaticas que no permiten viajar	FA - 2	Incrementando los medios de transporte y la comunicacion, para reducir el factor limitante que se presenta en transporte y comunicacion. F1, F2, F5, A1, A2, A3	DA - 2	Fortalecer la participacion con mayor personal y con conocimiento de la tecnologia en punta y la comunicacion. Para atender con calidad. D3, D4, A1, A3, A4
A - 3	Empresas particulares utilizan la comunicacion satelital, en Santa Lucia.	FA - 3	Incrementar la formacion profesional, elevando la calidad de los programas de mantenimiento. F1, F2, F3, F6, F7, A1, y A4		
A - 4	Ausencia de materiales y repuestos de calidad en Santa Lucia y Sinchicuy.				

5.3 Presentación de las propuestas de mantenimiento

Las propuestas necesarias para incrementar la disponibilidad en el mantenimiento de los grupos electrógenos en la base de Santa Lucía y de Sinchicuy, son:

1. Implantar programa de capacitación permanente al personal de mantenimiento (Jefes, supervisores y personal en general), en la ciudad de Lima, con especialistas en grupos electrógenos, así como de inglés técnico (FO2, FA3, DO1, D02, D03).
2. Adquirir equipo de comunicación tipo satelital.
3. Adquisición de equipo de computación con todo sus accesorios de apoyo (Pentium V, Impresoras láser y Scanner) (FO1, DA2).
4. Adquisición de dos camionetas 4 x 4, doble tracción para transporte de personal y equipo entre Pucallpa, Tingo Maria y Santa Lucía (FO1, FA2).
5. Adquisición de un bote con motor fuera de borda para cuatro personas y una carga estimada de 500 kilos (FO1, FA2).
6. Sugerir a Logística que establezca un criterio de selección anual de proveedores de material y equipo, para garantizar calidad de los mismos, incluido el Mercado Brasileiro (FO4)
7. Elaborar el Checklist de cada equipo y/o máquina (FO3).

8. Elaborar procedimientos de trabajo para los grupos electrógenos en la base de Santa Lucía y Sinchicuy (FO3).
9. Elaboración del plan de actividades anual de la Subdirección de Equipos y Mantenimiento, lista de actividades de Mantenimiento preventivo 2003 – 2004 (FO3).
10. Elaboración de hojas de inspección diaria, semanal y mensual (FO3).
11. Elaboración del presupuesto anual, así como el control de gastos actualizado, este presupuesto está en ejecución parcialmente, en la segunda quincena de Noviembre debe presentarse donde se solicita máquinas y/o equipos (FO3).
12. Elaboración de las Hojas de Servicio (DA1).
13. Exponer la Matriz FODA a la Dirección, de allí establecer una política a seguir para reducir la participación de MODASA (FA1).
14. A la fecha se han ejecutado las propuestas N° 1, N° 6, N° 7, N° 8, N° 9, N° 10, N° 11, N° 12. Las propuestas que se encuentran en la Sub Dirección de Proyectos para elevarlo a la Dirección de Infraestructura: N° 2, N° 3, N° 4, N° 5. La propuesta N° 13 (exponer la Matriz FODA a la Dirección), se ha fijado para la segunda quincena de Noviembre

La propuesta viene a ser los parámetros de solución a lo indicado en el diagrama Causa y Efecto, en lo referente a Materiales (B), Fuerza Laboral (C); Equipo y herramienta (D).

5.4 Presupuesto Anual de Mantenimiento.

El objeto de la utilización de un presupuesto, es la de servir como medida de planificación y control que irá estableciendo las fronteras de su uso. Se considera que esta herramienta no sólo debe ser orientada, con el propósito que su utilización sirva para comparar lo real con lo planificado, además hay que considerar las desviaciones que se han originado con el objeto de tomar medidas que tiendan a mejorar el servicio de mantenimiento y disminuir los costos involucrados, y aún más, tratar de reconocer la flexibilidad que requiere la actividad del mantenimiento.

El presupuesto da consistencia a los planes de la empresa, al definir cuantitativamente las acciones proyectadas, tanto en términos financieros como numéricos.

No obstante, el presupuesto logra su máxima utilidad, cuando la empresa ha sido estructurada en centros de responsabilidad. El presupuesto es una eficaz herramienta para la toma de decisiones. Cumple la doble finalidad de ser un instrumento

que apoya la Planificación Estratégica y por ende al Control de Gestión, y un documento transmisor de información y de delegación de autoridad, el presupuesto así concebido sobrepasa las limitaciones del control tradicional, convirtiéndose en una herramienta de alto valor en la evaluación de la Gestión de la Empresa.

Considerando la aplicación de las herramientas de calidad se ha establecido en este proyecto la elaboración de un presupuesto para el mantenimiento de los grupos electrógenos de la Base Policial de Santa Lucía y de Sinchicuy.

**CUADRO N° 5.12: COSTO DE REPUESTO Y MATERIALES USADOS EN EL PLAN DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO - 2003 SINCHICUY**

MAQUINA : GRUPO ELECTROGENO
MARCA : VOLVO PENTA

REPUESTO DESCRIP.	CODIGO	UNID.	PRECIO \$	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SETEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ANNUAL		
				CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	CANT.	COSTO	Mat
Trapo Ind.	TIOO1	Kg.	1.50	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	5	7.5	3	4.5	38	57.00	
Grasa G	GR001	Kg	7.50	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	1	7.5	0.5	3.75	6.5	48.75	
Grasa D	GR002	Kg	10.00	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	1	10	0.5	5	6.5	65.00	
Acete 40	AC001	Gl.	8.00	47.625	381	25.375	203	47.625	381	47.5	380	25.75	206	47.5	380	25.75	206	47.625	381	25.625	205	47.625	381	25.625	205	47.625	381	461.25	3690.40	
Filtro P.P.	FT001	U.	9.50	2	19	1	9.5	2	19	2	19	1	9.5	2	19	1	9.5	2	19	1	9.5	2	19	1	9.5	2	19	19	180.50	
Filtro P.S.	FT002	U.	8.00	2	16	1	8	2	16	2	16	1	8	2	16	1	8	2	16	1	8	2	16	1	8	2	16	19	152.00	
Filtro Ac.	FT003	U.	18.00	1	18	1	18	2	36	2	36	1	18	2	36	1	18	2	36	1	18	2	36	1	18	2	36	18	324.00	
Filtro Ai.	FT004	U.	19.00	1	19	0	0	0	0	1	19	0	0	0	0	1	19	0	0	0	0	1	19	0	0	0	0	4	76.00	
Filtro Ag.	FT005	U.	11.00	1	11	1	11	0	0	1	11	0	0	1	11	1	11	0	0	1	11	1	11	0	0	1	11	8	88.00	
Bateria 19P	BT001	U.	70.00	2	140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	140.00	
Vitore 1/8"	VT001	Mt	5.00	1	5	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	0	0	4	20.00	
Adit. Ref	AR001	Ev	3.00	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	48	144.00	
Faja Rad.	FJ001	U.	7.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22.5	0	0	3	22.5	0	0	6	45.00	
Abrazad. 2"	AB001	U.	1.90	4	7.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7.60	
A.Acid.	AA001	Gl.	6.40	1	6.4	0	0	1	6.4	0	0	1	6.4	0	0	1	6.4	0	0	1	6.4	0	0	1	6.4	0	0	6	38.40	
Soldimix 10'	SD001	U.	1.35	1	1.35	0	0	0	0	1	1.35	0	0	0	0	0	0	1	1.35	0	0	0	0	1	1.35	0	0	4	5.40	
soldimix 24h	SD002	U.	1.37	1	1.37	0	0	0	0	1	1.37	0	0	0	0	0	0	1	1.37	0	0	0	0	1	1.37	0	0	4	5.48	
Pintura Ant.	PA001	Gl.	11.00	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	66.00	
Thinner St.	TH001	Gl.	5.00	1.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15.00	
Cinta Tef.	CT001	U.	0.57	2	1.14	0	0	0	0	2	1.14	0	0	0	0	2	1.14	0	0	0	0	2	1.14	0	0	0	0	8	4.56	
Pintura Esm.	PE001	Gl.	11.00	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	66.00	
Acces. Turb	AT001	Kit	950.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	950	0	0	1	950.00
Acces. Biny	ABI001	Kit	298.00	1	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	298.00	
Mat. Varios	MTV	U.	100.00	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	12	1200.00	
COSTO MENSUAL				1135.61		362.75		595.65		598.11		390.15		575.25		489.79		567.97		427.65		596.39		1371.12		576.25		7687.09		

CUADRO N° 5.13: PRESUPUESTO ANUAL PARA EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO EN SHINCHICUY - LORETO

A.- REMUNERACIONES

Especialidad	Grado	Haber Mensual \$.	Contribución Social \$.	Total Mensual \$.	Meses	Total 1 \$	CTS \$	Total \$.
1 Técnico Eléctrico-Refrig.	3er	469	46.91	515.91	14	7222.74	601.65	8340.30
1 Técnico Mecánico-Gasf.	3er	469	46.91	515.91	14	7222.74	601.65	8340.30
Total A								16680.61

B.- POR SUPERVISION

a.- PASAJE VIA AEREA

De Pucallpa a Iquitos para 1 personas ida y vuelta por por 12 viajes anual	1800.00
Total a	1800.00

b.- VIATICOS

3.5 días por supervision y por 12 visita de de 1 persona anual	2640.00
Total b	2640.00

Total B 4440.00

C.- IMPREVISTOS

Gastos menores. (Comunicacion, fotos, etc.)	800.00
Total C	800.00

D.- MATERIALES

a.- Materiales para mecánica Aceite, grasa, filtros, bateria, etc	7687.10
b.- Materiales para electricidad Conductores, cinta aislante, interruptores termomagnéticos, Contactores electromagnéticos, terminales, fusibles, Accesorio de medición, Disolventes dieléctricos, etc.	2400.00
c.- Materiales para gasfitería Tubos de PVC, accesorios de PVC. Válvulas, pegamentos, etc.	2400.00

TOTAL D 12487.10

TOTAL \$ 34407.71

**CUADRO N° 5.14: COSTO DE REPUESTO Y MATERIALES USADOS EN EL PLAN DE
MANTENIMIENTO PREVENTIVO - 2003 SANTA LUCIA**

MAQUINA : GRUPO ELECTROGENO
MARCA : ONAN

CODIGO	UNID	PRECIO \$	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ANUAL	
			CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	CANT.	COSTO \$	Mat.	Costo \$
TIO01	Kg.	1.50	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	3	4.5	5	7.5	3	4.5	38	57.00
GR001	Kg.	7.50	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	0.5	3.75	1	7.5	0.5	3.75	6.5	48.75
GR002	Kg.	10.00	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	0.5	5	1	10	0.5	5	6.5	65.00
AC001	Gl.	8.00	43.625	349	23.375	187	43.625	349	43.5	348	23.75	190	43.5	348	23.75	190	43.625	349	23.625	189	43.625	349	23.625	189	43.625	349	423.499	3387.99
FT001	U.	9.50	2	19	1	9.5	2	19	2	19	1	9.5	2	19	1	9.5	2	19	1	9.5	2	19	1	9.5	2	19	18	171.00
FT002	U.	8.00	2	16	1	8	2	16	2	16	1	8	2	16	1	8	2	16	1	8	2	16	1	8	2	16	18	144.00
FT003	U.	18.00	1	18	1	18	2	36	2	36	1	18	2	36	1	18	2	36	1	18	2	36	1	18	2	36	18	324.00
FT004	U.	19.00	1	19	0	0	0	0	1	19	0	0	0	0	1	19	0	0	0	0	1	19	0	0	0	0	4	76.00
FT005	U.	11.00	1	11	1	11	0	0	1	11	0	0	1	11	1	11	0	0	1	11	1	11	0	0	1	11	8	88.00
BT001	U.	70.00	1	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	70.00
VT001	Mt	5.00	1	5	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	0	0	0	0	4	20.00
AR001	Ev	3.00	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	8	24	0	0	48	144.00
FJ001	U.	7.50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	22.5	0	0	0	0	3	22.5	6	45.00
AB001	U.	1.90	4	7.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7.60
AA001	Gl.	6.40	1	6.4	0	0	0	0	0	0	1	6.4	0	0	0	0	0	0	1	6.4	0	0	0	0	0	0	3	19.20
SD001	U.	1.35	1	1.35	0	0	0	0	1	1.35	0	0	0	0	0	0	1	1.35	0	0	0	0	1	1.35	0	0	4	5.40
SD002	U.	1.37	1	1.37	0	0	0	0	1	1.37	0	0	0	0	0	0	1	1.37	0	0	0	0	1	1.37	0	0	4	5.48
PA001	Gl.	11.00	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	66.00
TH001	Gl.	5.00	1.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15.00
CT001	U.	0.57	2	1.14	0	0	0	0	2	1.14	0	0	0	0	2	1.14	0	0	0	0	2	1.14	0	0	0	0	8	4.56
PE001	Gl.	11.00	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	66.00
BA001	Kit	256.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	256	1	256.00
ALT001	Kit	300.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	600	2	600.00
ABI001	Kit	298.00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	596.00
MTV	U.	150.00	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	1	150	12	1800.00
COSTO MENSUAL			785.61		396.75		607.25		616.11		1020.15		593.25		517.39		585.97		461.65		614.39		426.22		1472.75		8081.98	

**CUADRO N° 5.15: PRESUPUESTO ANUAL PARA EL EQUIPO DE MANTENIMIENTO
EN SANTA LUCIA - SAN MARTIN**

A.- REMUNERACIONES

Especialidad	Grado	Haber	Contribución	Total	Meses	Total 1	CTS	Total
		Mensual \$.	Social \$.	Mensual \$.		\$	\$	\$.
1 Técnico Eléctrico-Refrig.	3er	469	46.91	515.91	14	7222.74	601.65	8340.30
1 Técnico Mecánico-Gasf.	3er	469	46.91	515.91	14	7222.74	601.65	8340.30
Total A								16680.61

B.- POR SUPERVISION

a.- PASAJE VIA AEREA

De Pucallpa a Santa Lucia con apoyo aereo de NAS y de regreso de Santa Lucia a Pucallpa para 1 persona por 12 viajes anual. (Imprevistos)	240.00
Total a	240.00

b.- VIATICOS

1 día de ida + 2 días por supervisión y 1 día regresar por 12 visitas de 1 persona anual	1080.00
Total b	1080.00

Total B 1320.00

C.- IMPREVISTOS

Gastos menores. (comunicación, fotos, etc)	Total c	1440.00
Total C		1440.00

D.- MATERIALES

a.- Materiales para mecánica Aceite, grasa, filtros, batería, etc.	8122.90
b.- Materiales para electricidad y refrigeración Conductores, cinta aislante, interruptores termomagnéticos, capacitores, Contactores electromagnéticos, terminales, fusibles, filtros, termostatos, Accesorio de medición, Disolventes dieléctricos, selectores, pintura, etc.	2400.00
c.- Materiales para gasfitería Tubos de PVC, accesorios de PVC. válvulas, pegamentos, porcelana, cemento blanco, accesorios de inodoro, de lavatorios y duchas, etc.	2400.00

TOTAL 12922.90

TOTAL 32363.51

OBSERVACIONES

1. Falta limpieza en ambientes, máquinas y en los materiales.
2. Presencia de aceites y combustibles regados en los pisos.
3. Se ha utilizado el diagrama de afinidad para agrupar las fallas diversas de mantenimiento, en grupos afines. Cuadro N° 4.1.
4. Del cuadro N° 4.3, las fallas mas frecuentes encontradas son:
 - Grupos electrógenos totalmente sucios y llenos de grasa (J).
 - Accesorios de control de lectura no funcionan (G).
 - Alto consumo de combustible (M).
 - Motor quema mucho aceite (F).
 - Sistema de tuberías de combustible averiadas (I).
 - Sistema de control de seguridades averiadas (H).
5. Según el Dr. Juran, el diagrama de Pareto, identifica que fallas constituye el 80 % del problema. (Se presenta en el anexo A1)
6. El diagrama de Causa y Efecto (Espina de Pescado), aplicado al mantenimiento nos ha permitido poner en evidencias los problemas específicos que hay que resolver:
 - Métodos y Procedimientos (A).

- Materiales (B).
- Fuerza Laboral (C).
- Equipos y Herramientas (D).

7. La Matriz FD (Fortaleza – Debilidad), constituye el análisis interno de la Subdirección de Equipos y Mantenimiento.

8. La Matriz AO (Amenazas – Oportunidad), constituye el análisis externo de la Subdirección de Equipos y Mantenimiento.

9. Se han cruzado la matriz FD y la matriz AO para construir la Matriz FODA, esta herramienta nos proporciona las estrategias:

- * F.O : Invertir.
- * F.A : Control.
- * D.O. : Fortalecimiento.
- * D.A. : Abandono.

10. En base al análisis FODA se ha elaborado las Propuestas de Mantenimiento.

11. El costo de presupuesto por mano de obra, supervisión, imprevistos y materiales para el mantenimiento preventivo para el año 2003 es del orden de:

- a. Santa Lucia \$. 32364 (páginas 94 y 95)
- b. Sinchicuy \$. 34408 (páginas 92 y 93)

CONCLUSIONES

1. La falta de limpieza y la ausencia de control, calibración de los accesorios de lecturas y seguridad, están ocasionando un alto consumo de aceite y combustible.
2. Las herramientas de calidad, tormenta de ideas, diagrama de Pareto han identificado los tipos de fallas comunes en las distintas bases.
3. Las matrices FD, AO y la matriz FODA, nos alcanza las estrategias a seguir, y de allí se elabora propuestas del Mantenimiento General.
4. La hoja de Checklist, la hoja de inspección, la hoja de reporte de mantenimiento efectuado y la hoja del cronograma de mantenimiento han logrado que:
 - a. No se pierde combustible, a través de la tubería.
 - b. No haya fuga de aceite.
 - c. No haya fuga de agua.
 - d. Se mantenga limpia la zona de trabajo, los equipos, máquinas, herramientas y los dispositivos de control y seguridad.
5. El gasto realizado hasta el mes de Julio, al compararlo con el presupuesto base, da un margen a favor de \$/. 3088.31 (8.98 %) en Sinchicuy, y un margen a favor de \$/. 3887.91 (12 %) en Santa Lucía, gracias al plan de mantenimiento propuesto.

6. El conocimiento de las herramientas de calidad y su aplicación ha cambiado la forma de pensar, actuar y proceder del personal de mantenimiento.
7. Involucrar al personal de mantenimiento en la realización del presente trabajo, ha despertado en ellos, el interés de profundizar en el uso y aplicaciones de las herramientas de calidad.
8. En el mes de Noviembre del 2002 de un total de 18 máquinas, 13 estaban funcionando en estado de emergencia y 5 estaban operativos. En el mes de Julio del 2003, 16 máquinas están operativas y 2 están trabajando en emergencia.
9. La causa del mantenimiento Deficiente, relativo a Métodos y Procedimientos (A del diagrama Causa y Efecto), ha originado lo siguiente:
 - Hojas Check list (página 70).
 - Hojas de Inspección (páginas 71, 72, 73)
 - Hoja de reporte de mantenimiento efectuado (páginas 74, 75, 76).
 - Cronograma de mantenimiento (páginas 77, 78).

RECOMENDACIONES

1. Continuar con la ejecución de la propuesta de mantenimiento.
2. Estudiar la posibilidad de adquisición de nuevos grupos electrógenos.
3. La diferencia a favor, entre lo presupuestado y lo pactado, adquirir equipos y herramientas para el personal de mantenimiento.

BIBLIOGRAFIA.

- * Ing. Jorge Cuadros, "Gestión Integral de la Calidad" (Curso dictado en la UNI).
- * Paúl James, "Gestión de la Calidad Total "Prentice H. Núñez de Balboa 120 – 28006 - Madrid
- * Salih Diffuda, A. Raquf y Jhon Dixon Campbell "Sistema de Mantenimiento, Planeación y Control " Editorial Limusa Wiley S.A. de CV Grupo Noriega Editores Balderas 95 – México DF.
- * www.calidad-total.org
- * www.qualitymanagement.ac
- * www.clubcalidad.es
- * www.aiteco.com
- * www.udem.edu.mx
- * Las siete Herramientas Básicas para la Calidad.
Juan.Dominguez@gruposolid.com
- * Julio Cesar García, Herramientas de Control de Procesos.
- * www.lenie.org
- * www.gbasur.comar
- * www.uames
- * Tecsup, "Planificación y Programación del Mantenimiento"
- * Tecsup, "Herramientas para la Gestión de Mantenimiento "
- * Tecsup, "Mantenimiento Productivo Total "

* www.dequate.com

* www.saenzpe.gov.ar

* www.conamype.gob.sv

* www.infosal.com.mx

* www.ape.org

* www.eafit.edu.co

* www.monografias.com

* www.mantenimientomundial.com

* Dr. Pablo NEIRA AGUIRRE – Licenciado / Diego FERNANDEZ
ESPINOZA. Gestión Competitiva para una mediana y pequeña
empresa. Corporación Gráfica Navarrete 2001.

ANEXOS

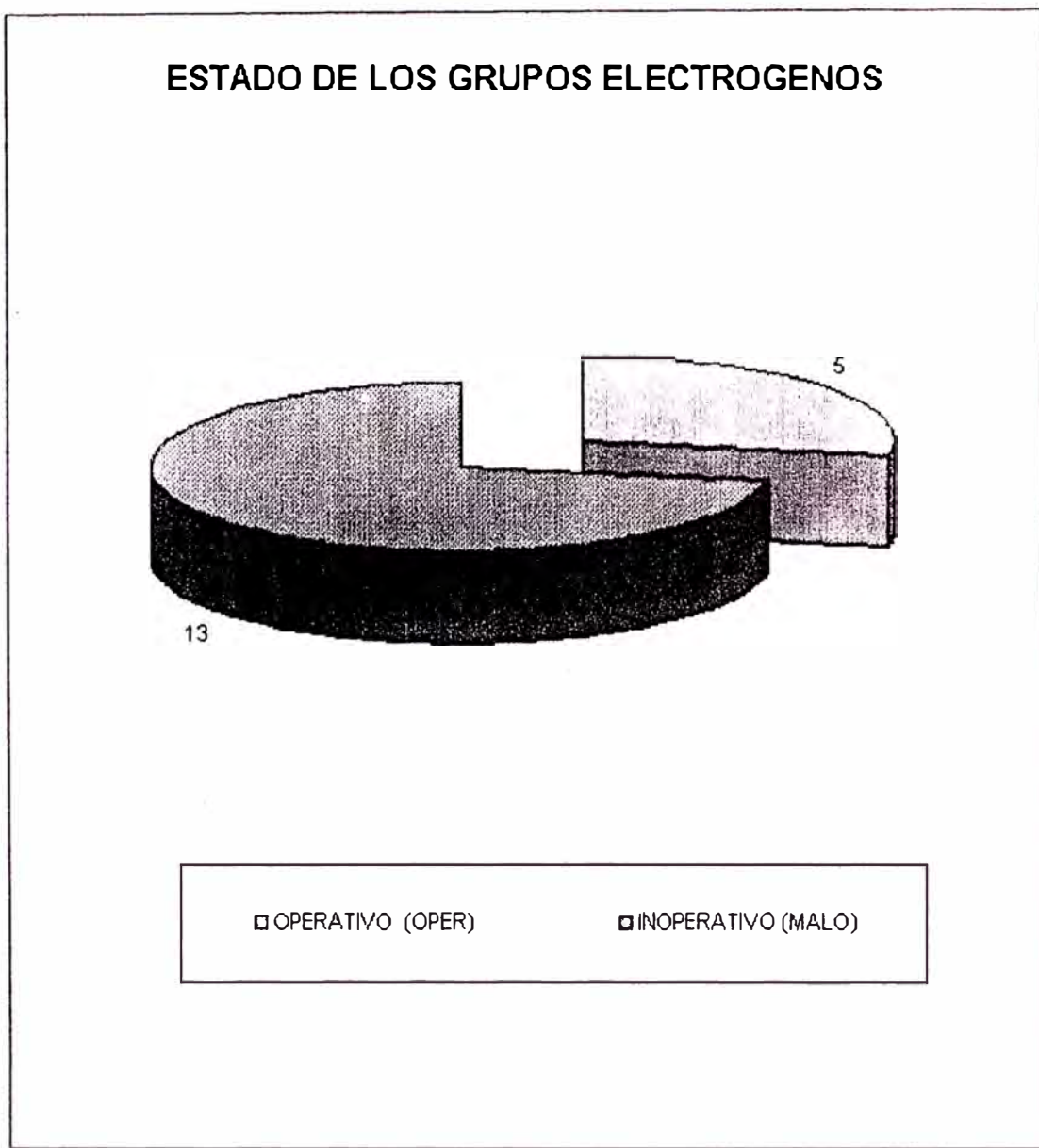
- A0 : ESTADO ACTUAL DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS
- A1 : HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA CALIDAD.
- A2 : ANÁLISIS FODA.
- A3 : MANTENIMIENTO.

ANEXOS A0

- Cuadro de estado de los grupos electrógenos
Distribución de los grupos electrógenos.
- Comparación de estado de los grupos electrógenos.
30 Noviembre 2002 y 30 Julio 2003.
- Control de Gastos: Enero a Julio del 2003.
- Cuadro de TMEF y Disponibilidad de los equipos electrógenos 30
Noviembre 2002 y 30 Julio 2003.

CUADRO N° 33: ESTADO DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS

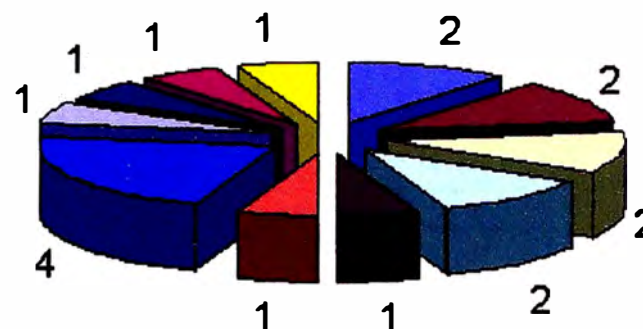
UBICACION	ESTADO	
	OPER	MALO
ATALAYA	0	1
ATALAYA	0	1
CONTAMANA	0	1
CONTAMANA	0	1
ENAPU PUC.	0	1
ENAPU IQUITOS	0	1
ESTRECHO	0	1
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
SANTA LUCIA	0	1
SANTA LUCIA	0	1
SANTA ROSA	0	1
SIMAI IQUITOS	0	1
SINCHICUY	0	1
SINCHICUY	0	1
TOTAL	5	13
OPERATIVO (OPER)	5	
INOPERATIVO (MALO)		13



DISTRIBUCCION DE GRUPOS ELECTROGENOS

LOCALIDAD	CANT.
ATALAYA - TALLER	2
SANTA LUCIA - BASE	2
SINCHICUY - BASE	2
CONTAMANA - TALLER	2
ESTRECHO - TALLER	1
IQUITOS - TALLER	1
PUCALLPA - AEROPUERTO	4
PUCALLPA - CORAH	1
PUCALLPA - TALLER	1
SANTA ROSA - TALLER	1
SINCHICUY - TALLER	1
TOTAL	18

DISTRIBUCCION DE GRUPOS ELECTROGENOS



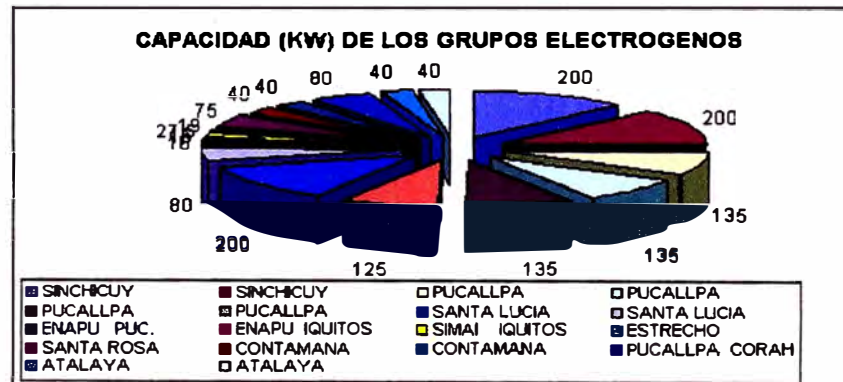
- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ■ ATALAYA - TALLER | ■ SANTA LUCIA - BASE |
| □ SINCHICUY - BASE | □ CONTAMANA - TALLER |
| ■ ESTRECHO - TALLER | ■ IQUITOS - TALLER |
| ■ PUCALLPA - AEROPUERTO | □ PUCALLPA - CORAH |
| ■ PUCALLPA - TALLER | ■ SANTA ROSA - TALLER |
| ■ SINCHICUY - TALLER | |

CUADRO DE ESTADO DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS

MES : JULIO DEL 2003

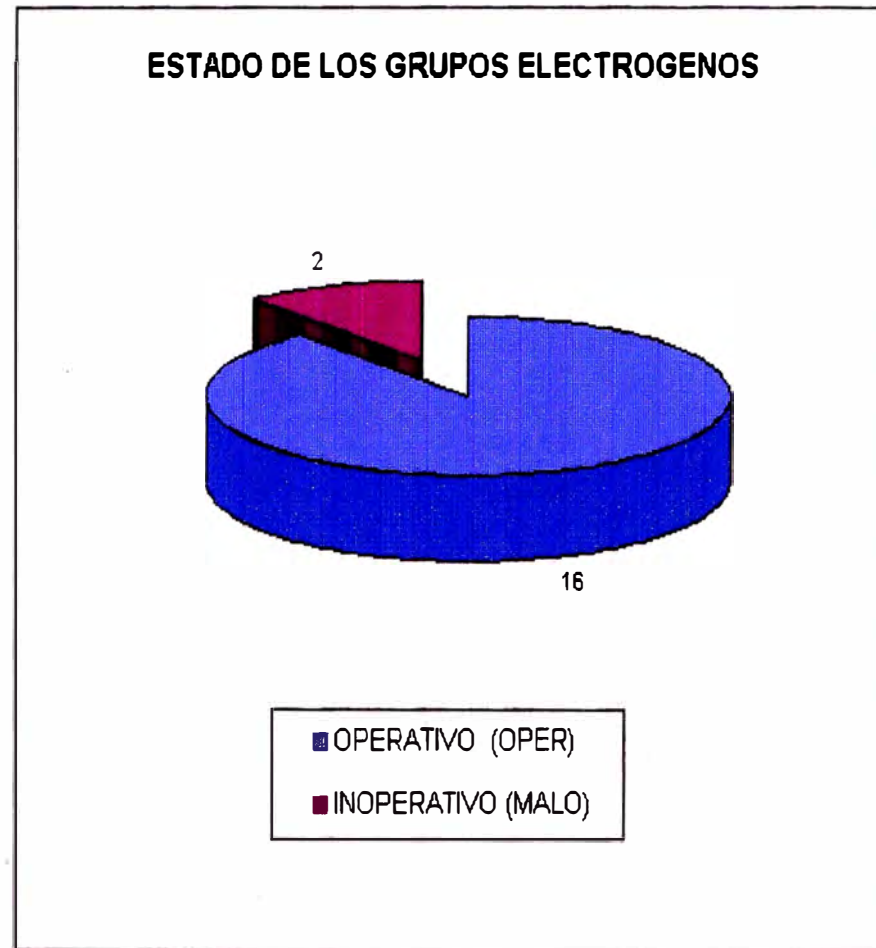
ITEM	UBICACIÓN	PROG.	CODIGO	ESTADO	MARCA	MODELO	SERIE	POTENCIA KW	TENSION VOLTIOS	FASES	FREC. HZ	INTENSID. AMP
1	SINCHICUY	R	GES 1	OPER	VOLVO PENTA	TWD 740 GE	2071136910	200	230	TRIF.	60	640
2	SINCHICUY	R	GES 2	OPER	VOLVO PENTA	TWD 740 GE	2071136911	200	230	TRIF.	60	640
3	PUCALLPA	A	GEA 1	OPER	STEWARD ST.	4GDF - 195	CV 3552406	135	230	TRIF.	60	435
4	PUCALLPA	A	GEA 2	OPER	STEWARD ST.	4GDF - 195	CW 3552174	135	230	TRIF.	60	435
5	PUCALLPA	A	GEA 3	OPER	STEWARD ST.	4GDF - 195	VA 3552180	135	230	TRIF.	60	435
6	PUCALLPA	A	GEA 4	OPER	KOHLER	40ROZ281	253859	125	220	TRIF.	60	395
7	SANTA LUCIA	P	GESL 1	OPER	ONAN	200DFBD	900549777	200	230	TRIF.	60	640
8	SANTA LUCIA	P	GESL 2	MALO	ONAN	800GDA	1920421332	80	230	TRIF.	60	260
9	ENAPU PUC.	R	GEEP 1	OPER	MODASA	MMM-16	LP 67973	16	230	TRIF.	60	48
10	ENAPU IQUITOS	R	GEEI 1	OPER	NGC -ALTES SPA	S/M	ECN 28 - S	16	230	TRIF.	60	48
11	SIMAI IQUITOS	R	GESI 1	OPER	STAMFORD	T 393	V116120	27.5	230	TRIF.	60	88
12	ESTRECHO	R	GEE 1	OPER	MITSUBISHI	S 412L	1758	19	230	TRIF.	60	60
13	SANTA ROSA	R	GESA 1	OPER	PERKINS	F 3230	U858311C	75	230	TRIF.	60	246.3
14	CONTAMANA	R	GECT 1	OPER	PERKINS	AP 40	U874298E	40	230	TRIF.	60	131.1
15	CONTAMANA	R	GECT 2	OPER	PERKINS	AP 40	U874300E	40	230	TRIF.	60	131.1
16	PUCALLPA CORAH	C	GEC 1	OPER	ONAN	100DGDJ	J01T301077	80	230	TRIF.	60	245
17	ATALAYA	R	GEAT 1	OPER	PERKINS	F 2314	U891767F	40	230	TRIF.	60	131.1
18	ATALAYA	R	GEAT 2	MALO	PERKINS	F 2314	U885535F	40	230	TRIF.	60	131.1

MALO = SE HACE FUNCIONAR EN EMERGENCIA Y POR UN TIEMPO DE 4 HORAS



ESTADO DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS

UBICACION	ESTADO	
	OPER.	MALO
ATALAYA	1	0
ATALAYA	0	1
CONTAMANA	1	0
CONTAMANA	1	0
ENAPU PUC.	1	0
ENAPU IQUITOS	1	0
ESTRECHO	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
PUCALLPA	1	0
SANTA LUCIA	1	0
SANTA LUCIA	0	1
SANTA ROSA	1	0
SIMAI IQUITOS	1	0
SINCHICUY	1	0
SINCHICUY	1	0
TOTAL	16	2
	30/07/03	30/11/02
OPERATIVO (OPER)	16	5
INOPERATIVO (MALO)	2	13



CONTROL DE GASTOS

Mes: 01 de Agosto del 2003

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO ANUAL				GASTOS AL MES DE JULIO		ANALISIS DE GASTOS		SALDO TOTAL		RESUMEN
		COSTO										
		TOTAL	PROGRAMADO POR MES	PROGRAMADO AL MES DE JULIO								
		\$	\$	\$/. %								
1	Mantenimiento a Sinchicuy	34407.7	2867.31	20071.16	58.33	16982.86	49.36	3088.31	8.98	17424.85	50.64	AHORRO
2	Mantenimiento a Santa Lucia	32363.5	2696.96	18878.71	58.33	14990.8	46.32	3887.91	12.01	17372.71	53.68	AHORRO

FUENTE: *Sub Dirección de Contabilidad*

Cuadro A

CUADRO DE FALLAS MAS COMUNES ENCONTRADAS EN LOS GRUPOS ELECTROGENOS EN SINCHICUY
DURANTE 14 DIAS DE EVALUACION (DESDE 02 HASTA 15 DE NOVIEMBRE DEL 2002)

C.Falla	Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Sinchicuy		Sinchicuy		Tiempo de Operacion (Dias)	Numero de Fallas		Total de Fallas (Horas)		Tiempo Medio Entre Fallas TMEF		Disponibilidad - D		Total Fallas	Porcentaje	Porcentaje Ac.
			GES1	HR	GES2	HR		GES 1	GES 2	GES 1	GES 2	GES 1	GES 2	GES 1	GES 2			
J	Grupos electrogenos totalmente sucios y lleno de grasa	Falta de limpieza	1	2	1	2	14	5	9	96	195	2.8	1.56	0.78	0.63	2	14.29	14.29
G	Accesorios de control de lectura no funcionan	Accesorios averiados.	1	8												1	7.14	21.43
M	Alto consumo de combustible	Falla en el suministro de combustible.			1	8										1	7.14	28.57
F	Motor quema mucho aceite	Desgaste posible en los cilindros			1	96										1	7.14	35.71
I	Sistema de tuberias de combustible averiadas	Tuberias con fisuras	1	6	1	6										2	14.29	50.00
H	Sistema de control de seguridad malogrados	Sensores y swich averiados.			1	4										1	7.14	57.14
B	El arrancador gira al motor pero este no enciende	Falla en el suministro de combustible														0	0.00	57.14
L	Fuga de agua por el radiador (goteo)	Posible fisuras en tuberias del radiador.	1	72												1	7.14	64.29
C	Motor se para despues de un tiempo de funcionamiento	Falla en el combustible y/o en el suministro	1	8	1	8										2	14.29	78.57
A	Falla en el arranque (arrancador no gira)	Posibles falsos contactos			1	60										1	7.14	85.71
E	Uno de los cilindros no funcionan	Falla en el inyector			1	8										1	7.14	92.86
K	Fuga de aceite por tapa de balancines	Empaquetadura soplada			1	3										1	7.14	100.00
		TOTAL	5	96	9	195										14		

Cuadro B

CUADRO DE FALLAS MAS COMUNES ENCONTRADAS EN LOS GRUPOS ELECTROGENOS EN SANTA LUCIA
DURANTE 14 DIAS DE EVALUACION (DESDE 02 HASTA 15 DE NOVIEMBRE DEL 2002)

C.Falla	Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Sinchicuy		Tiempo de Operacion (Dias)	Numero de Fallas		Total de Fallas (Horas)		Tiempo Medio Entre Fallas TMEF		Disponibilidad - D		Total Fallas	Porcentaje	Porcentaje Ac.
			GESL	HR		GESL	HR	GESL	GESL 1	GESL 2	GESL 1	GESL 2	GESL 1			
J	Grupos electrogenos totalmente sucios y lleno de grasa	Falta de limpieza	1	1	14	12	12	406	306	1.17	1.17	0.45	0.52	2	8.33	8.33
G	Accesorios de control de lectura no funcionan	Accesorios averiados.	1	6										2	8.33	16.67
M	Alto consumo de combustible	Falla en el suministro de combustible.	1	4										2	8.33	25.00
F	Motor quema mucho aceite	Desgaste posible en los cilindros	1	120										2	8.33	33.33
I	Sistema de tuberias de combustible averiadas	Tuberias con fisuras	1	4										2	8.33	41.67
H	Sistema de control de seguridad malogrados	Sensores y swich averiados.	1	3										2	8.33	50.00
B	El arrancador gira al motor pero este no enciende	Falla en el suministro de combustible	1	4										2	8.33	58.33
L	Fuga de agua por el radiador (goteo)	Posible fisuras en tuberias del radiador.	1	16										2	8.33	66.67
C	Motor se para despues de un tiempo de funcionamiento	Falla en el combustible y/o en el suministro	1	4										2	8.33	75.00
A	Falla en el arranque (arrancador no gira)	Posibles falsos contactos	1	72										2	8.33	83.33
E	Uno de los cilindros no funcionan	Falla en el inyector												1	4.17	87.50
K	Fuga de aceite por tapa de balancines	Empaquetadura soplada	1	4										2	8.33	95.83
D	El motor pierde potencia	Falla en el sumistro o falla en la bomba de inyeccion.	1	168										1	4.17	100.00
TOTAL			12	406										12	306	24

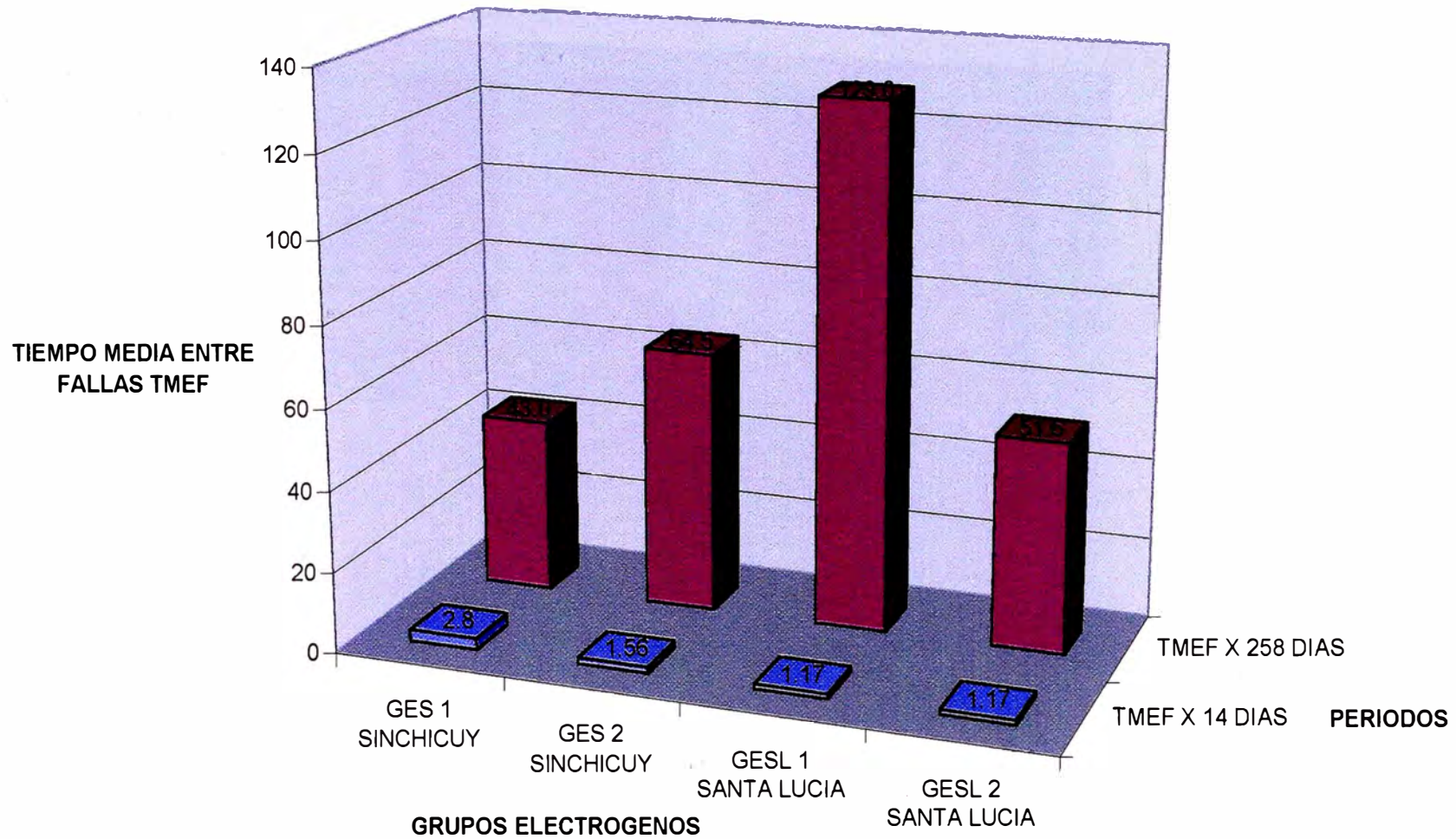
CUADRO E

RESUMEN DE LA DISPONIBILIDAD DE GRUPOS ELECTROGENOS

DE SINCHICUY Y SANTA LUCIA

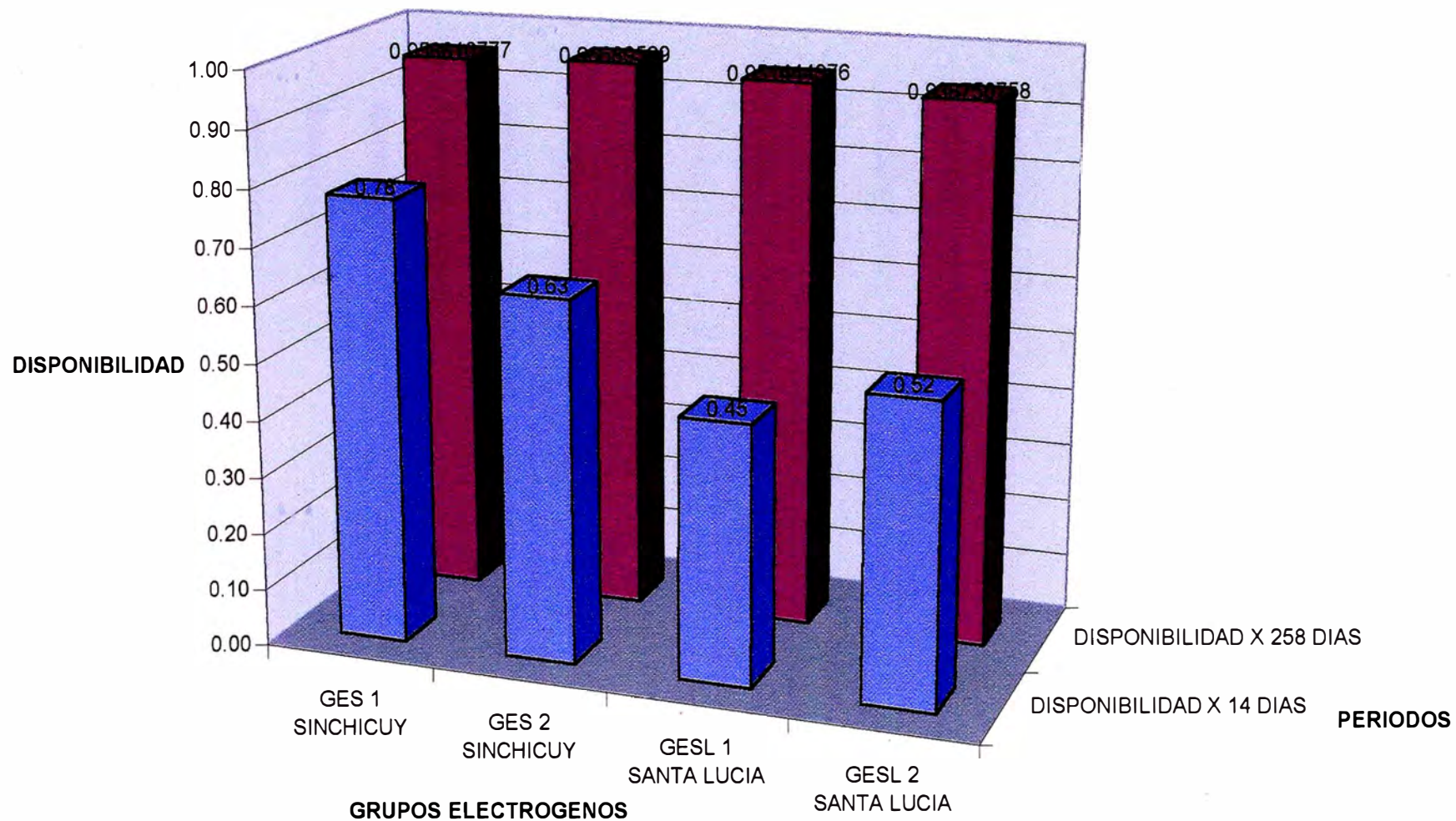
ITEM	DESCRIPCION	GRUPOS ELECTROGENOS	PERIODO DE EVALUACION 14 DIAS		PERIODO DE EVALUACION 258 DIAS	
			DEL 02 AL 15 DE NOVIEMBRE 2002		DEL 17 DE DICIEMBRE DEL 2002 AL 31 DE AGOSTO DEL 2003	
			TMEF X 14 DIAS	DISPONIBILIDAD X 14 DIAS	TMEF X 258 DIAS	DISPONIBILIDAD X 258 DIAS
1	SINCHICUY	GES 1	2.8	0.78	43.0	0.95881
2	SINCHICUY	GES 2	1.56	0.63	64.5	0.9669
3	SANTA LUCIA	GESL 1	1.17	0.45	129.0	0.95144
4	SANTA LUCIA	GESL 2	1.17	0.52	51.6	0.93875

FRECUENCIA MEDIA ENTRE FALLAS TMEF



	GES 1 SINCHICUY	GES 2 SINCHICUY	GESL 1 SANTA LUCIA	GESL 2 SANTA LUCIA
TMEF X 14 DIAS	2.8	1.56	1.17	1.17
TMEF X 258 DIAS	43.0	64.5	129.0	51.6

DISPONIBILIDAD DE LOS GRUPOS ELECTROGENOS



	GES 1 SINCHICUY	GES 2 SINCHICUY	GESL 1 SANTA LUCIA	GESL 2 SANTA LUCIA
DISPONIBILIDAD X 14 DIAS	0.78	0.63	0.45	0.52
DISPONIBILIDAD X 258 DIAS	0.958810777	0.96689569	0.951444376	0.938750758

ANEXOS A1

HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA CALIDAD.

- Juan Carlos Domínguez.
- Las Herramientas básicas para la calidad
juan.dominguez@gruposolid.com
- Las Siete Herramientas de Calidad.
 - H1 - Diagrama de Causa y Efecto.
 - H4 - Diagrama de Flujo.
 - H5 - Histogramas.
 - H6 – Diagrama de Pareto.

<http://www.calidad.com>
- Lluvia de Ideas.
Sociedad Latinoamericana para la Calidad.
- Brainstorming
<http://www.lenio.org/brainstorming.htm>
- Gráfico: Pareto
<http://www.lenio.org/pareto.htm>.

Autor:	Juan Carlos Domínguez
e-mail:	juan.dominquez@gruposolid.com
Organización:	Grupo Solid (Guatemala), S.A.
País:	Guatemala

Las Herramientas Básicas para la Calidad

El control de calidad es el proceso seguido por una empresa de negocios para asegurarse de que sus productos o servicios cumplen con los requisitos mínimos de calidad, (pero nuestra idea debe ir siempre hacia la satisfacción del cliente) establecidos por la propia empresa. Con la política de Gestión (o administración) de Calidad Óptima (GCO) toda la organización y actividad de la empresa está sometida a un estricto control de calidad, ya sea de los procesos productivos como de los productos finales. En el caso de producción de bienes, la GCO implica que tanto el diseño, como la producción y la venta, la calidad de los materiales utilizados y los procesos seguidos se ajustan a unos patrones de calidad establecidos con antelación. Algunas veces este patrón viene definido por la ley; por ejemplo, la legislación relativa a la seguridad y materiales empleados en la fabricación de juguetes, o la legislación que regula las emisiones contaminantes de los coches. La exigencia de una mayor o menor calidad depende de muchos factores. Cuanto mayor es la vida del producto, menores serán las ventas, porque los consumidores no tendrán que volver a comprarlo, por lo que la calidad suele ser menor.

La importancia otorgada durante los últimos años al control de calidad es una respuesta a la competencia japonesa basada en la calidad. Sin embargo, fue un asesor económico estadounidense, W. Edwards Deming, el que señaló que "el consumidor es la parte más importante de la línea productiva", y el que enseñó a los japoneses los distintos métodos de control de calidad. Otro estadounidense, Joseph Juran, también desempeñó un papel crucial a la hora de promocionar la idea de vigilar la calidad y crear métodos de control. Entre los pasos que estableció para controlar la calidad destacan: la importancia de fomentar la idea de la necesidad de un control férreo de la calidad; la búsqueda de métodos de mejora; el establecimiento de objetivos de calidad y la aplicación de todo tipo de medidas y cambios para poder alcanzar estas metas; la necesidad de comprometer a los trabajadores en la obtención de una mayor calidad mediante programas de formación profesional, comunicación y aprendizaje, así como la revisión de los sistemas y procesos productivos para poder mantener el nivel de calidad alcanzado.

El entusiasmo creado en torno a la idea de una GCO durante la década de 1980 ha tenido como primer efecto el que las empresas tengan entre uno de sus objetivos prioritarios el control de calidad, y en segundo lugar ha conseguido eliminar el liderazgo en calidad de las empresas japonesas. En efecto, un reciente estudio realizado por las universidades de Boston y Waseda, en Tokio, y del Instituto Europeo de Administración de Empresas, demuestra que algunas

compañías estadounidenses

HERRAMIENTAS BASICAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD

superan en calidad a empresas japonesas. Es posible que los esfuerzos para aumentar la calidad sean incompatibles con otros objetivos de las empresas, a medida que éstas contrastan el objetivo de máxima calidad con otras metas, como por ejemplo, la necesidad de reducir costes.

En el siguiente texto se presentarán las herramientas básicas para poder aplicar el control de calidad. Hay que recordar que sin los controles, principalmente por la forma de ser del guatemalteco, es difícil que un producto resulte de la más alta calidad. Además de que estas herramientas nos pueden proporcionar importante información para tomar decisiones.

LAS SIETE HERRAMIENTAS BASICAS DE LA CALIDAD

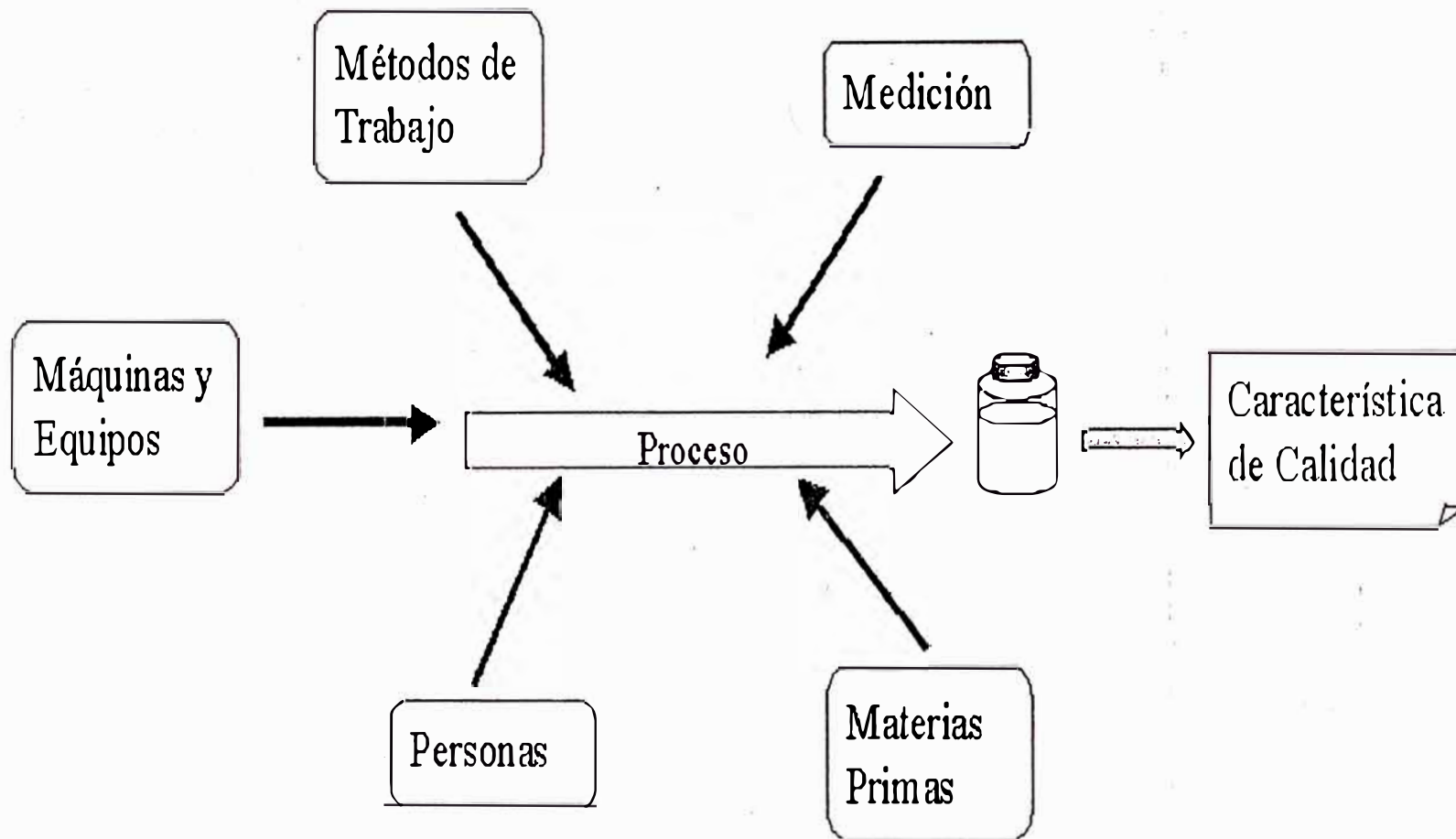
Herramientas estadísticas para la calidad

Estadística es la recolección, organización, análisis, interpretación y presentación de datos. El arsenal de conocimientos sobre los métodos estadísticos es una herramienta esencial para el enfoque moderno de la calidad. Si estos conocimientos, llegar a alguna conclusión sobre los datos se convierte en un asunto de suerte en el mejor de los casos y de desastre en otros.

Las Siete Herramientas de la Calidad

H1 - Diagramas de Causa-Efecto

Hemos visto en la introducción como el valor de una característica de calidad depende de una combinación de variables y factores que condicionan el proceso productivo. Vamos a continuar con el ejemplo de fabricación de mayonesa para explicar los Diagramas de Causa-Efecto:



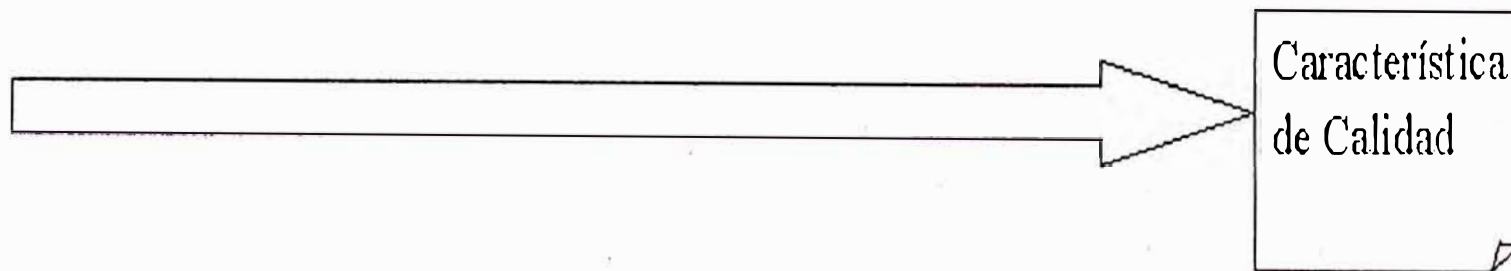
La variabilidad de las características de calidad es un efecto observado que tiene múltiples causas. Cuando ocurre algún problema con la calidad del producto, debemos investigar para identificar las causas del mismo. Para ello nos sirven los *Diagramas de*

Causa - Efecto, conocidos también como *Diagramas de Espina de Pescado* por la forma que tienen. Estos diagramas fueron utilizados por primera vez por Kaoru Ishikawa.

Para hacer un Diagrama de Causa-Efecto seguimos estos pasos:

1. Decidimos cual va a ser la característica de calidad que vamos a analizar. Por ejemplo, en el caso de la mayonesa podría ser el peso del frasco lleno, la densidad del producto, el porcentaje de aceite, etc.

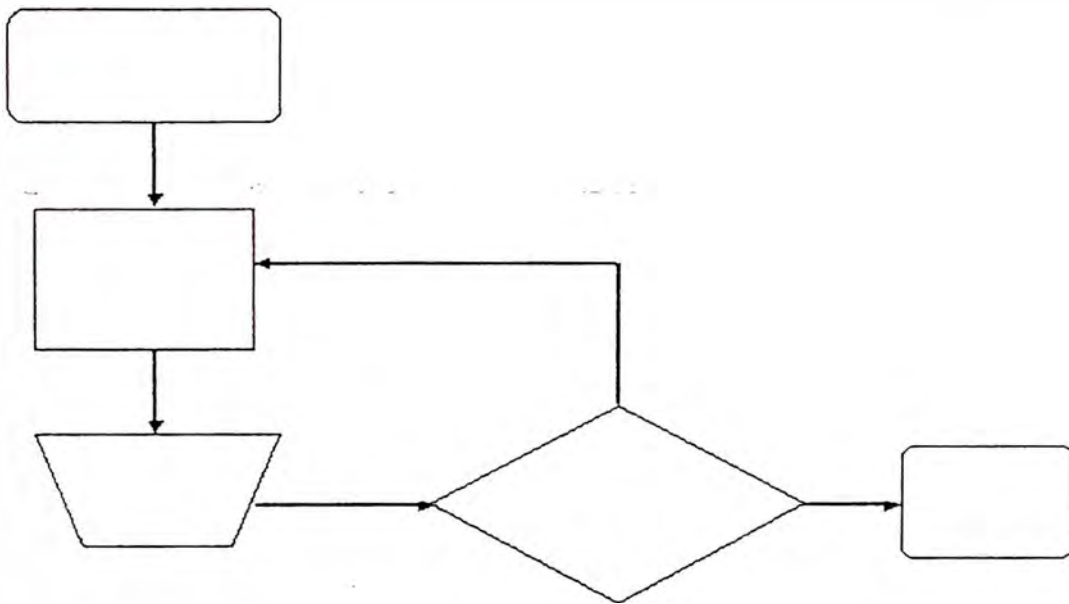
Trazamos un flecha gruesa que representa el *proceso* y a la derecha escribimos la característica de calidad:



Las Siete Herramientas de la Calidad

H4 - Diagramas de Flujo

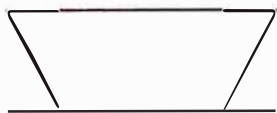
Diagrama de Flujo es una representación gráfica de la secuencia de etapas, operaciones, movimientos, decisiones y otros eventos que ocurren en un proceso. Esta representación se efectúa a través de formas y símbolos gráficos utilizados usualmente:



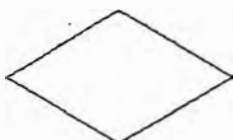
Los símbolos gráficos para dibujar un diagrama de flujo están más o menos normalizados:



Símbolo de operación, dentro del cual se hace una breve descripción de la misma



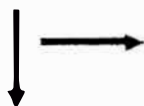
Símbolo de operación manual



Símbolo de decisión, a partir del cual el proceso se bifurca en dos caminos



Símbolo utilizado para marcar el comienzo o el fin de un proceso



Líneas de flujo, que indican el camino que une los elementos del diagrama



Símbolo de documento

Existen otros símbolos que se pueden utilizar. Lo importante es que su significado se entienda claramente a primera vista. En el ejemplo siguiente, vemos un diagrama de flujo para representar el proceso de fabricación de una resina (Reacción de Polimerización):

Las Siete Herramientas de la Calidad

H5 - Histogramas

Un histograma es un gráfico o diagrama que muestra el número de veces que se repiten cada uno de los resultados cuando se realizan mediciones sucesivas. Esto permite ver alrededor de que valor se agrupan las mediciones (Tendencia central) y cual es la dispersión alrededor de ese valor central.

Supongamos que un médico dietista desea estudiar el peso de personas adultas de sexo masculino y recopila una gran cantidad de datos midiendo el peso en kilogramos de sus pacientes varones:

74.6	74.6	81.6	75.4	69.8	68.4
74.5	85.9	65.8	63.5	95.7	69.4
77.0	113.7	57.8	69.9	74.5	74.3
70.7	77.9	74.5	63.7	77.0	63.2
79.4	76.4	77.0	72.1	70.7	68.4

74.6	95.7	70.7	71.6	79.4	76.9
85.2	78.4	79.4	69.4	74.6	75.4
81.6	84.6	74.6	69.8	85.2	74.8
67.9	97.4	85.2	83.5	81.6	78.9
63.7	74.5	81.6	69.7	67.9	77.0
72.1	77.0	67.9	68.4	63.7	76.7
71.6	70.7	63.7	70.7	72.1	77.0
69.4	79.4	72.1	79.4	71.6	70.7
69.8	74.6	71.6	74.6	69.4	79.4
83.5	85.2	69.4	85.2	69.8	74.6
83.5	81.6	69.8	81.6	83.5	85.2
74.9	67.9	83.5	67.9	79.3	81.6
73.2	63.7	74.9	63.7	76.3	67.9
70.7	70.7	73.2	67.5	79.8	63.7
79.4	79.4	70.7	85.3	70.7	72.1
88.6	74.6	79.4	88.6	79.4	71.6

70.7	85.2	74.6	70.7	74.6	69.4
79.4	81.6	85.2	79.4	85.2	69.8
70.7	67.9	81.6	74.6	81.6	83.5
79.4	63.7	67.9	85.2	67.9	67.9
74.6	72.1	63.7	81.6	63.7	63.7
85.2	71.6	72.1	67.9	72.1	70.7
81.6	69.4	71.6	63.7	71.6	73.2
67.9	69.8	69.4	72.1	69.4	70.7
63.7	83.5	69.8	71.6	69.8	79.4
72.1	83.5	83.5	69.4	83.5	74.6
71.6	69.7	85.2	69.8	69.8	63.7
69.4	68.4	81.6	83.5	83.5	72.1
69.8	70.7	63.7	72.1	83.5	71.6
83.5	79.4	72.1	71.6	72.1	69.4
67.9	71.6	71.6	69.4	71.6	69.8

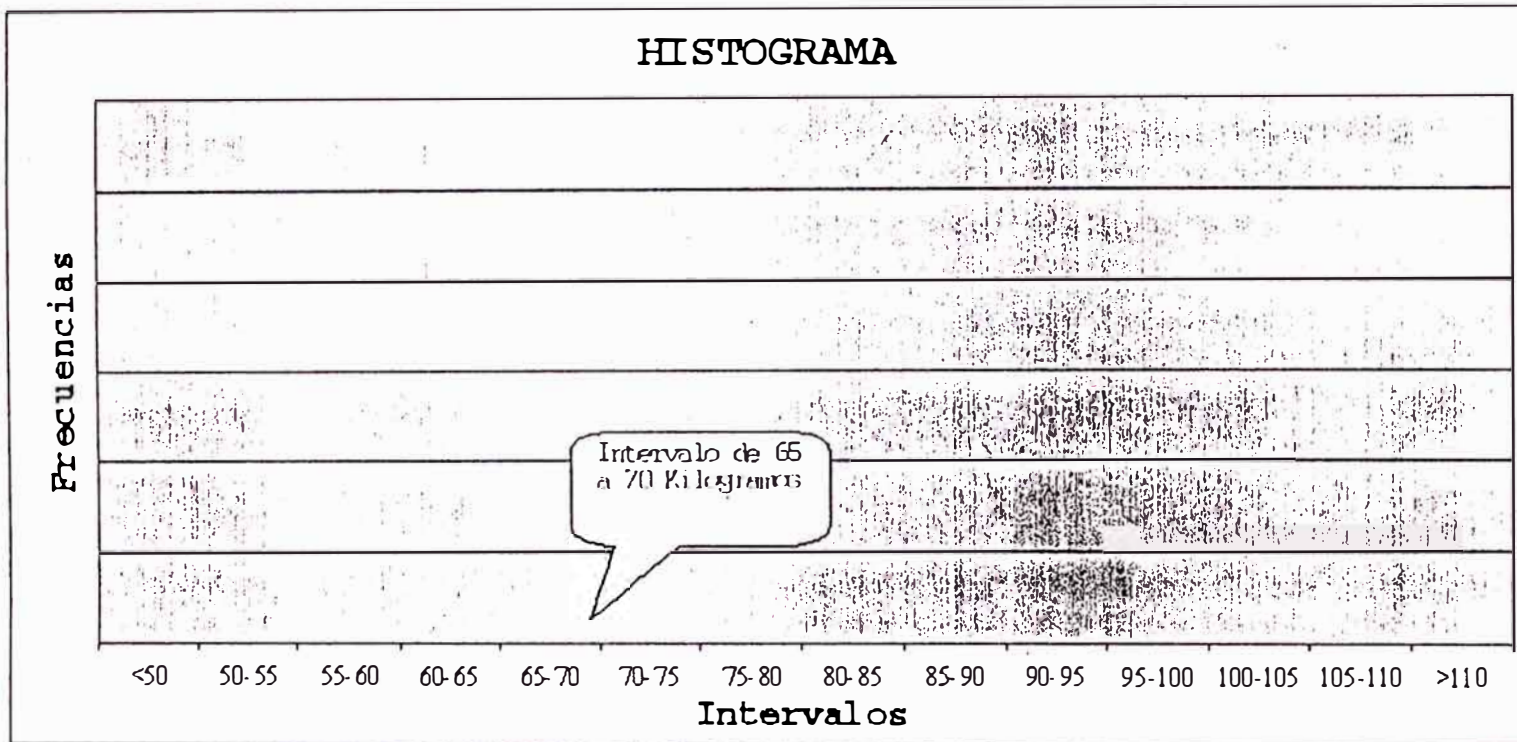
Así como están los datos es muy difícil sacar conclusiones acerca de ellos.

Entonces, lo primero que hace el médico es agrupar los datos en intervalos contando cuantos resultados de mediciones de peso hay dentro de cada intervalo (Esta es la frecuencia). Por ejemplo, ¿Cuántos pacientes pesan entre 60 y 65 kilos? ¿Cuántos pacientes pesan entre 65 y 70 kilos?:

Intervalos	Nº Pacientes (Frecuencia)
<50	0
50-55	0
55-60	1
60-65	17
65-70	48
70-75	70
75-80	32
80-85	28
85-90	16
90-95	0

95-100	3
100-105	0
105-110	0
>110	1

Ahora se pueden representar las frecuencias en un gráfico como el siguiente:



Por ejemplo, la tabla nos dice que hay 48 pacientes que pesan entre 65 y 70 kilogramos. Por lo tanto, levantamos una columna de altura proporcional a 48 en el gráfico:

Las Siete Herramientas de la Calidad

H6 - Diagramas de Pareto

El Diagrama de Pareto es un histograma especial, en el cual las frecuencias de ciertos eventos aparecen ordenadas de mayor a menor. Vamos a explicarlo con un ejemplo.

Supongamos que un fabricante de heladeras desea analizar cuales son los defectos más frecuentes que aparecen en las unidades al salir de la línea de producción. Para esto, empezó por clasificar todos los defectos posibles en sus diversos tipos:

Tipo de Defecto	Detalle del Problema
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza Temperatura
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría
Burlete Def.	Burlete roto o deforme que no ajusta
Pintura Def.	Defectos de pintura en superficies externas
Rayas	Rayas en las superficies externas
No funciona	Al enchufar no arranca el motor

Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente
Gavetas Def.	Gavetas interiores con rajaduras
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada
Mala Nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar
Puerta Def.	Puerta de refrigerador no cierra herméticamente
Otros	Otros Defectos no incluidos en los anteriores

Posteriormente, un inspector revisa cada heladera a medida que sale de producción registrando sus defectos de acuerdo con dichos tipos.

Después de inspeccionar 88 heladeras, se obtuvo una tabla como esta:

Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Nº
Burlete Def.	Burlete roto o deforme que no ajusta	9
Pintura Def.	Defectos de pintura en superficies externas	5

Gavetas Def.	Gavetas interiores con rajaduras	1
Mala Nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar	1
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada	1
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza Temperatura	36
No enfría	El motor arranca pero la heladera no enfría	27
No funciona	Al enchufar no arranca el motor	2
Otros	Otros Defectos no incluidos en los anteriores	0
Puerta Def.	Puerta de refrigerador no cierra herméticamente	0
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente	2
Rayas	Rayas en las superficies externas	4
Total:		88

La última columna muestra el número de heladeras que presentaban cada tipo de defecto, es decir, la frecuencia con que se presenta cada defecto. En lugar de la frecuencia numérica podemos utilizar la frecuencia porcentual, es decir, el porcentaje de heladeras en cada tipo de defecto:

Tipo de Defecto	Detalle del Problema	Frec.	Frec. %
Burlete Def.	Burlete roto o deforme que no ajusta	9	10.2
Pintura Def.	Defectos de pintura en superficies externas	5	5.7
Gavetas Def.	Gavetas interiores con rajaduras	1	1.1
Mala Nivelación	La heladera se balancea y no se puede nivelar	1	1.1
Motor no arranca	El motor no arranca después de ciclo de parada	1	1.1
Motor no detiene	No para el motor cuando alcanza Temperatura	36	40.9
No enfria	El motor arranca pero la heladera no enfria	27	30.7
No funciona	Al enchufar no arranca el motor	2	2.3
Otros	Otros Defectos no incluidos en los anteriores	0	0.0
Puerta Def.	Puerta de refrigerador no cierra herméticamente	0	0.0
Puerta no cierra	La puerta no cierra correctamente	2	2.3
Rayas	Rayas en las superficies externas	4	4.5
Total:		88	100



Lluvia de Ideas (Brainstorming)

- Definir
- Medir
- Analizar
- Mejorar
- Controlar

- Creatividad
- Reunión de Datos
- Análisis de Datos
- Toma de decisión
- Planeación
- Trabajo en Equipo

¿Qué es?

La Lluvia de Ideas (Brainstorming) es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. Esta herramienta creada en el año 1941 por Alex Osborne, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado de "lluvia de ideas" que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente."

¿Cuándo se utiliza?

Se deberá utilizar la Lluvia de Ideas cuando exista la necesidad de:

- Liberar la creatividad de los equipos
- Generar un número extenso de ideas
- Involucrar a todos en el proceso
- Identificar oportunidades para mejorar

¿Cómo se utiliza?

Para utilizar la técnica de Lluvia de Ideas:

NO ESTRUCTURADO (Flujo libre)

1. Escoger a alguien para que sea el facilitador y apunte las ideas.
2. Escribir en un rotafolio o en un tablero una frase que represente el problema y el asunto de discusión.
3. Escribir cada idea en el menor número de palabras posible. Verificar con la persona que hizo la contribución cuando se esté repitiendo la idea. No interpretar o cambiar las ideas.
4. Establecer un tiempo límite –aproximadamente 25 minutos.
5. Fomentar la creatividad. Construir sobre las ideas de otros. Los miembros del grupo de Lluvia de Ideas y el facilitador nunca deben criticar las ideas.
6. Revisar la lista para verificar su comprensión.
7. Eliminar las duplicaciones, problemas no importantes y aspectos no negociables. Llegar a un consenso sobre los problemas que parecen redundantes o no importantes.

ESTRUCTURADO (En círculo)

Tiene las mismas metas que la Lluvia de Ideas No Estructurada. La diferencia consiste en que cada miembro del equipo presenta sus ideas en un formato ordenado (ej. de izquierda a derecha). No hay problema si un miembro del equipo cede su turno si no tiene una idea en ese instante.

SILENCIOSA (Lluvia de ideas escritas)

Es similar a la Lluvia de Ideas, los participantes piensan las ideas pero registran en papel sus ideas en silencio. Cada participante pone su hoja en la mesa y la cambia por otra hoja de papel. Cada participante puede entonces agregar otras ideas relacionadas o pensar en nuevas ideas. Este proceso continua por cerca de 30 minutos y permite a los participantes construir sobre las ideas de otros y evitar conflictos o intimidaciones por parte de los miembros dominantes.

Consejos para la Construcción/ Interpretación:

- Hacer una lista de las ideas que pueden ser criticadas, editadas por duplicación, y clasificadas de la más importante a la menos importante.
- Soluciones creativas para problemas basados en las contribuciones hechas por todos los miembros del equipo.

Relación con otras herramientas:

La Lluvia de Ideas generalmente se relaciona con:

- Diagrama de Afinidad
- Diagrama de Causa y Efecto
- Análisis del Campo de Fuerzas
- Diagrama de Interrelaciones
- Hoja de Verificación
- *Checklist* para la Reunión de Datos
- Multi-votación
- Técnica de Grupo Nominal

Información adicional con respecto a esta herramienta puede obtenerse consultando el siguiente material de referencia:

The Memory Jogger II, GOAL/QPC, 1994

Tool Navigator, Michalski, Walter J., 1997

Coach's Guide To The Memory Jogger II, GOAL/QPC, 1995

SPC Simplified for Services, Amsden, Davida M.; Butler, Howard E.; Amsden, Robert T.; 1991

[Principal](#)

[Arriba](#)



[Arriba](#)

[DEMING](#)

[Brainstorming](#)

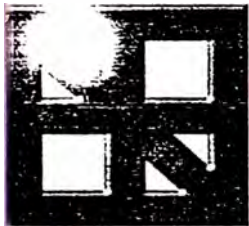
[CAUSA-EFECTO](#)

[Grafico Pareto](#)

[HISTOGRAMA](#)

[Gestion por procesos](#)

[Q.D.F.](#)



¿Que es?

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

La lluvias de ideas (Brainstorming), es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

2630

Esta herramienta fue creada en el año 1941, por Alex Osbome, cuando su búsqueda de ideas creativas resulto en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba mas y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de sugerir sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes.

¿Cuándo se utiliza?

Se deberá utilizar la lluvia de ideas se utiliza cuando exista la necesidad de:

- Liberar la creatividad de los equipos
- Generar un numero extensos de ideas
- Involucrar oportunidades para mejorar

Nos permite

- Plantear y resolver los problemas existentes
- Plantear posibles causas
- Plantear soluciones alternativas

- Desarrollar la creatividad
- Discutir conceptos nuevos
- Superar el conformismo y la monotonía

¿Cómo se utiliza?

1. Se define el tema o el problema.
2. Se nombra a un conductor del ejercicio
3. Antes de comenzar la “tormenta de ideas”, explicara las reglas.
4. Se emiten ideas libremente sin extraer conclusiones en esta etapa.
5. Se listan las ideas
6. No se deben repetir
7. No se critican
8. El ejercicio termina cuando ya no existen nuevas ideas
9. Se analizan, evalúan y organizan las mismas, para valorar su utilidad en función del objetivo que pretendía lograr con el empleo de esta técnica.

Modo de uso

La técnica, “Brainstorming”, puede ser empleada a través de 3 diferentes maneras:

No estructurado (flujo libre)

1. Escoger a alguien para que sea el facilitador y apunte las ideas
2. Escribir en un rotafolio o en un tablero una frase que represente el problema y el asunto de discusión.
3. Escribir cada idea en el menor numero de palabras posible.
4. Verificar con la persona que hizo la contribución cuando se este repitiendo la idea.
5. No interpretar o cambiar las ideas.
6. Establecer un tiempo limite (aproximadamente 25 minutos)
7. Fomentar la creatividad

8. Construir sobre las ideas de otros.
9. Los miembros del grupo de "lluvia de ideas" y el facilitador nunca deben criticar las ideas.
10. Revisar la lista para verificar su comprensión.
11. Eliminar las duplicaciones, problemas no importantes y aspectos no negociables.
12. Llegar a un consenso sobre los problemas que parecen redundantes o no importantes.

Estructurado (en círculo)

Tiene las mismas metas que la lluvia de ideas no estructurada. La diferencia consiste en que cada miembro del equipo presenta sus ideas en un formato ordenado (ej: de izquierda a derecha). No hay problema si un miembro del equipo cede su turno si no tiene una idea en ese instante.

Silenciosa (lluvia de ideas escritas)

Es similar a la lluvia de ideas, los participantes piensan las ideas pero registran en papel sus ideas en silencio. Cada participante pone su hoja en la mesa y la cambia por otra hoja de papel. Cada participante puede entonces agregar otras ideas relacionadas o pensar en nuevas ideas. Este proceso continua por cerca de 30 minutos y permite a los participantes construir sobre las ideas de otros y evitar conflictos o intimidaciones por parte de los miembros dominantes.

Aspectos a tener en cuenta

Preparación de la reunión

Para que una reunión sea útil tiene que estar bien preparada, para ello hay que tener en cuenta los aspectos materiales como los funcionales. Se pueden dividir en 4 pasos:

1. **Definición de los objetivos:**
 - Fijar los objetivos de la reunión.
 - Tipos de objetivos.
 - Los que se han de lograr.

Los objetivos secundarios: los que serían interesantes.

Si los objetivos prioritarios son muchos se hacen varias reuniones.

2. **La elección de los participantes:**

La eficacia de una reunión depende mucho de los participantes. Se tendría que mirar si las personas son compatibles.

3. Planificar el desarrollo de la reunión:

Viene definido en el orden del día que es un desarrollo de las cuestiones que se abordarán.

4. Organización del material de la reunión. Tenemos que tener en cuenta:

- Los documentos
- Preparar la sala
- Los aspectos anexos: la botella de agua, papelera, bolígrafos...
- Hacer un recordatorio de la convocatoria
- Asegurarse que asistirán.

Desarrollo de la reunión

1. **Presentación de los participantes.** Es importante saber que es especializado, y de que es bueno que se conozcan.
2. **Darles confianza.** A través de la presentación se crea un clima de confianza. Para que se encuentren bien los participantes y el animador se tiene que encontrar a gusto. En un primer momento los participantes se sentirán ansiosos porque se sienten observados por los otros. Hemos de tener en cuenta el tiempo.
3. **Presentación del tema de reunión.**
 - De que se habla
 - Porque hablamos de este tema
 - Porque les interesa hablar de este tema
 - Cuales son los problemas planteados.
4. **Fijar los objetivos de la reunión.** Explicar el orden del día que tenemos, comentarlo. Establecer los objetivos prioritarios y clarificarlos dentro del periodo de tiempo de la reunión, si hay tiempo pasaremos a los objetivos secundarios y así sucesivamente.

El papel del conductor de la reunión

Tiene que desempeñar las siguientes funciones:

Función de clarificación:

- Al comienzo de la reunión, para asegurar que el objetivo de la misma está claro para los participantes y que es conforme.
- Durante el transcurso de la misma, para ayudar a los participantes a comprenderse

bien. Formulando constantemente preguntas para asegurarse que se ha comprendido lo que se ha dicho, y si no es así intentarlo aclarar.

Función de control:

Con esta función el conductor de la reunión trata de ayudar al grupo a fijar sus procedimientos, es decir, a fijar una serie de normas (más o menos autoritarias) que permitan la comunicación.

También permite:

- Regular la reunión impidiendo que alguien monopolice
- Traer de nuevo a los participantes a discutir sobre el tema de la reunión en cuestión
- Estimular a los que no participan
- Administrar bien el tiempo.

Funciones de relajamiento:

- El conductor debe eliminar toda tensión que pueda darse en la reunión, provocada por desconocimiento de los participantes, oposición de caracteres, oposición de opiniones, etc...
- El conductor debe crear un clima de confianza y relajamiento que permita la comunicación en grupo, no suprimiendo los posibles conflictos, sino que se consiga la armonía en los mismos. Debe optar por el papel de conciliador y optar por modular el desarrollo de la reunión.

Función de dinamización:

Consiste en instar al grupo para que sienta deseos de realizar "algo", motivarlo, llenarlo de entusiasmo, etc...

Características de un buen conductor de reuniones

Mostrar seguridad delante del grupo:

El miedo al grupo es muy habitual del actor. De entrada existe este miedo, pero después ya se pasa. Esta seguridad se nota. Si el conductor se pone nervioso y no sabe disimularlo, transmite esta sensación al grupo y este acaba poniéndose nervioso. El grupo lo que quiere pensar es que se encuentra en buenas manos.

Para evitar este miedo se puede hacer:

Preparación física:

- Como colocar el cuerpo.
- Los gestos y posturas son tan importantes como las palabras.
- Esforzarse en mirar los ojos de la auditoria.
- Luchar contra posturas defensivas
- Moverse para ocupar espacio

Preparación psicológica:

- Superar el miedo para juicios de grupo.
- Pensar que no funcionará la reunión. Debemos superar esto.
- Es importante encontrar un hilo conductor para cuando veamos que el tema se desvía.

Relación con otras herramientas

Diagrama de afinidad

Es un herramienta que organiza un gran numero de ideas en función de afinidad, es decir, de las relaciones que existen entre ellas.

Diagrama de causa - efecto (Ishikawa)

Es una técnica de análisis de causa y efectos para la solución de problemas, que relaciona un efecto con las posibles causas que lo provocan.

Uso

Se utiliza para cuando se necesite encontrar las causas raíces de un problema. Simplifica enormemente el análisis y mejora la solución de cada problema, ayuda a visualizarlos mejor y a hacerlos más entendibles, toda vez que agrupa el problema, o situación a analizar y las causas y subcausas que contribuyen a este problema o situación.

Otros nombres

- Diagrama de espina de pescado
- Diagrama causa efecto

Checklist

Esta técnica es muy útil en el análisis de datos para encontrar oportunidades de mejorar. Se pueden realizar los siguientes tipos de hojas de datos: hoja para recolección de datos,

hoja de localización y lista de verificación.

Técnica de grupo nominal (T.G.N.)

Los miembros del grupo interaccionan muy poco y aportan sus decisiones de manera individual sumando después sus resultados y utilizando la votación como medio de conseguir una valoración grupal. Con más de doce integrantes se trabajará en subgrupos para seleccionar unas ideas antes de continuar con el grupo completo.

Objetivos:

Intercambiar informaciones, toma de decisiones en común, lograr un alto grado de consenso, equilibrar el grado de participación entre los miembros del grupo y obtener una idea clara de las opiniones del grupo.

Desarrollo:

Tras la descripción del problema por parte del moderador, se exponen las reglas: respetar el silencio durante el tiempo establecido y no interrumpir ni expresar nuestras ideas a otro participante hasta que el moderador no lo indique. Durante unos minutos (entre cuatro y ocho), los participantes anotan en silencio todas sus ideas; pasado ese tiempo se hace una ronda en la que cada participante expone una sola idea cada vez, si bien la única interacción posible es entre moderador y participante, y para aclarar la idea que el primero escribirá en la pizarra. Cuando todas las ideas estén escritas, se inicia ya una discusión entre los participantes para aclarar las dudas que puedan existir sobre lo que ha quedado escrito, pudiéndose modificar ahora alguna aportación. De nuevo en silencio, cada asistente, utilizando unas fichas, ordena jerárquicamente las aportaciones que le parecen más importantes. Se suman todas las votaciones individuales y se obtiene una jerarquía de ideas con las que se repite de nuevo el proceso hasta que se llega a la votación final.

Multivoting

Se utiliza a fin de reducir una lista y evaluar cuales son las ideas más importantes. Se prefiere frente al voto directo

Uso

1. Tomamos la lista obtenida del Brainstorming y combinamos aquellas ideas que puedan ir juntas
2. Se numeran todos los ítems.
3. Se definen cuantos ítems votara cada integrantes (debe ser lo menos 1/3 del total).
4. Cada integrante escribe los ítems seleccionados
5. Contamos los votos

6. Eliminamos los ítems con menor número de votos.
7. Repetimos los pasos anteriores con la lista reducida hasta que llegamos a una lista donde todos los ítems tengan el mismo peso.
8. Con la lista final se discute grupalmente hasta llegar a una decisión.

Enviar correo electrónico a info@lenio.org con preguntas o comentarios sobre este sitio Web.

Copyright © 2002 LENIO TECNOLOGÍA

Última modificación: 04 de julio de 2003

Grafico Pareto

Arriba

DEMING

Brainstorming

CAUSA-EFECTO

Grafico Pareto

HISTOGRAMA

Gestion por procesos

Q.D.F.



Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

Algunos ejemplos de tales minorías vitales serían:

2680

- La minoría de clientes que representen la mayoría de las ventas.
- La minoría de productos, procesos, o características de la calidad causantes del grueso de desperdicio o de los costos de reeaboración.
- La minoría de rechazos que representa la mayoría de quejas de la clientela.
- La minoría de vendedores que esta vinculada a la mayoría de partes rechazadas.
- La minoría de problemas causantes del grueso del retraso de un proceso.

- La minoría de productos que representan la mayoría de las ganancias obtenidas.
- La minoría de elementos que representan al grueso del costo de un inventarios.

Concepto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

¿Qué es?

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población posee la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población posee la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los "pocos vitales" de los "muchos triviales". Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

En relación con los estilos gerenciales de Resolución de Problemas y Toma de Decisiones (Conservador, Bombero, Oportunista e Integrador)^[1], vemos como la utilización de esta herramienta puede resultar una alternativa excelente para un gerente de estilo Bombero, quien constantemente a la hora de resolver problemas solo "apaga incendios", es decir, pone todo su esfuerzo en los "muchos triviales".

ANEXOS A2

ANALISIS FODA

- **Carlos López.**

<http://www.gestiopolis.com/canales/demarketing/articulos/20%209/dofa.htm>

<http://español.geocities.com/tacnatur/poa4.htm>

<http://profesionales.el/papers/FODA.htm>

- **Fidel Márquez Sánchez.**

Víctor Manuel García.

Autonomías y Análisis FODA.

- **Manual FODA Lucem.**

www.lucem.net

contacto@lucem.net

- **FODA.**

<http://www.proyectosostenibles.org/foda.htm>

- **El Análisis FODA.**

<http://www.citynet.com.ar/estudio/foda.htm>

- **Matriz FODA**

<http://conan.gob.pe/PREco99/sld006.htm>

ANÁLISIS DOFA

La matriz DOFA es un método que permite analizar tanto el entorno como el negocio y sus interacciones, es decir, permite trabajar con toda la información que se puede conseguir

Por: Carlos López

Programas Ejecutivos Recomendados

- ▶ Cómo generar nuevas oportunidades de negocios en internet
- ▶ El presupuesto y el control de costos como herramienta de gestión
- ▶ Dirección estratégica de PyMEs
- ▶ Estrategia y herramientas de gestión para el profesional
- ▶ Cómo concretar proyectos exitosos
- ▶ Técnicas efectivas de venta para incrementar resultados
- ▶ El coaching como técnica efectiva de liderazgo
- ▶ Excelencia en la construcción y liderazgo de equipos de trabajo
- ▶ Usos y aplicaciones prácticas de internet en las organizaciones
- ▶ Cómo realizar presentaciones orales efectivas

Encuentra aquí el programa ejecutivo que necesitas para optimizar tu perfil

Ofertas exclusivas para Colombia

**OFERTA DE
TARIETAS
G-FORCE**



**OUTLET DE
CELULARES**





DOFA, FODA o SWOT (por sus siglas en inglés), como quiera llamarse, es una herramienta de múltiple aplicación que puede ser usada por todos los departamentos de la organización en sus diferentes niveles, para analizar diferentes aspectos, entre ellos: nuevo producto, nuevo producto-mercado, producto, producto-mercado, línea de productos, unidad estratégica de negocios, división, empresa, grupo, etc.

Un análisis DOFA juicioso y ajustado a la realidad provee excelente información para la toma de decisiones en el área de mercados, por ejemplo, permite una mejor perspectiva antes de emprender un nuevo proyecto de producto.

DOFA debe hacer la comparación objetiva entre la empresa y su competencia para determinar fortalezas y debilidades y ha de realizarse una exploración amplia y profunda del entorno que identifique las oportunidades y las amenazas que en él se presentan.

Factores de éxito

Al realizar el DOFA hay que enfocarse en los aspectos determinantes del negocio, en sus factores claves de éxito o fracaso

De acuerdo con lo anterior, el análisis DOFA tiene dos focos, por una parte se enfoca en la empresa en sí (enfoque interno) y por otra, lo hace en su entorno (enfoque

externo).

Al buscar aspectos claves internamente, lo que se busca es determinar los factores sobre los cuales se puede actuar directamente mientras que al hacer al análisis externo se busca identificar factores que afecten al negocio (llámese producto, unidad estratégica de negocios, línea de productos, etc.), de manera positiva o negativa, con el fin de potenciarlos o minimizarlos de acuerdo con su efecto.

Cuando se emprende el análisis interno se deben considerar todos los aspectos que se manejan en la organización, recursos humanos, recursos físicos, recursos financieros, recursos técnicos y tecnológicos, riesgos, etc., las

preguntas que se deben responder son del tipo:

- ¿Qué aspectos me diferencian de la competencia?
- ¿En qué la supero?
- ¿En cuáles estamos igualados?
- ¿En cuáles me supera?

Al responder este tipo de preguntas se conocerán las fortalezas y debilidades.

Sólo es sostenible la ventaja competitiva cuando después de que paran todos los intentos de la competencia por imitarla, aun existe

Las fortalezas se clasifican en:

- Comunes: cuando una fortaleza es poseída por varias empresas o cuando varias están en capacidad de implementarla.
- Distintivas: cuando una misma fortaleza es poseída por un pequeño número de competidores son las que generen ventajas competitivas y desempeños superiores a las del promedio industrial. Son poco susceptibles de copia o imitación cuando se basan en estructuras sociales complejas que no pueden ser comprendidas por la competencia o cuando su desarrollo se da a través de una coyuntura única que las demás no pueden seguir.
- De imitación: son grandes capacidades de copiar y mejorar las fortalezas distintivas de los demás.

Las debilidades se refieren básicamente a desventajas competitivas, las cuales se presentan cuando no se implementan estrategias generadoras de valor que los competidores sí implementan.

Al realizar el análisis externo se deben considerar todos los elementos de la cadena productiva, aspectos demográficos, culturales, políticos e institucionales. Se deben plantear preguntas como:

- ¿En qué áreas es difícil alcanzar altos desempeños y en cuáles se podrían generar altos desempeños?
- ¿Cuáles son las barreras que impiden que este producto alcanza sus metas de participación en el mercado?

El DOFA es especialmente importante para el área de marketing debido al análisis externo ya que se considera el mercado, su potencial y los aspectos sobre los cuales se podría ejercer influencia con el fin de producir recompensas para nuestras iniciativas.

IV. ANALISIS FODA

1. OPORTUNIDADES Y AMENAZAS

a) OPORTUNIDADES

DIRECCION DE INDUSTRIA Y ARTESANIA

Voluntad de entidades públicas y privadas comprometidas para el desarrollo industrial concertado.

Organización adecuada de Gremios.

Existencia de un Parque Industrial y Talleres - Vivienda de PYMEs.

Existencia de un Régimen Industrial y Comercial Especial de CETICOS-Tacna para promover la exportación y atraer turistas extranjeros y nacionales para que realicen turismo comercial.

DIRECCION DE TURISMO

Señales positivas de coordinación con instituciones públicas y privadas en beneficio de la actividad.

Priorización del Turismo como un agente positivo de desarrollo de la Región.

Existencia de adecuada normatividad sobre la actividad turística, producida por el nivel Central para regular convenientemente el desarrollo del turismo de la Región.

Predisposición de niveles técnicos superiores del MITINCI para transferirnos adecuada tecnología administrativa.

Adecuada respuesta de empresarios prestadores de servicios turísticos para proporcionarnos información estadística.

b) AMENAZAS

DIRECCION DE INDUSTRIA Y ARTESANIA

No se dispone de un local propio institucional.

- No se posee una jerarquía presupuestal adecuada.
- Recortes Presupuestales por medidas de austeridad.
- Mejor calidad de algunos servicios de información de otras Entidades.

DIRECCION DE TURISMO

- Débil participación de los gobiernos locales en desarrollar la actividad turística.
- Falta de conciencia turística en la población.
- Incomprensión e indiferencia del empresariado privado para formar parte de la Planta turística acreditada.
- Normas y procedimientos complejos y rígidos en algunos aspectos.
- Los atractivos turísticos no se constituyen en un producto ofertable.
- Inestabilidad jurídica del sistema ZOTAC – CETICOS.
- Incremento de la delincuencia.
- Vías de Comunicación al interior de la región en mal estado.
- Carretera Tacna – Kollpa – La Paz, inconclusa y no prioritaria.
- Falta de coordinación y en algunos casos duplicidad en la ejecución de actividades propias del Sector con el CTAR.

2. FORTALEZAS Y DEBILIDADES

a) FORTALEZAS

DIRECCION DE INDUSTRIA Y ARTESANIA

- Capacidad de análisis e interpretación de información.
- Capacidad de organización y desarrollo de eventos.
- Personal con experiencia en el desempeño de sus funciones.
- Capacidad de coordinación interinstitucional.

DIRECCION DE TURISMO

- Experiencia en gestión administrativos de los cuadros técnicos del sector.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Ubicación estratégica de la sede institucional.
- Disponibilidad de equipos de procesamiento mecánico de información.
- Predisposición a la adquisición de nuevos conocimientos por parte del personal.

b) DEBILIDADES

DIRECCION DE INDUSTRIA Y ARTESANIA

- Falta presencia institucional.
- Escaso manejo estadístico industrial manufacturero.
- Insuficiente capacitación en software específico por parte del personal.

DIRECCION DE TURISMO

- Débil imagen institucional.
- Reducida capacidad para captar ingresos propios producto de la poca delegación de facultades
- Falta de precisión y definición de los medios que efectivicen la imposición de sanciones.
- Falta de continuidad en la permanente capacitación especializada del personal.

Qué es un F.O.D.A

Es una técnica de diagnóstico organizacional colectiva, que se empezó a conceptualizar, partiendo del campo de fuerzas de Kurt Lewin.

En lo sucesivo, a través del enfoque de la Gestalt, se aplicó tanto a ASPECTOS INTERNOS (**Fortalezas-Debilidades**) y Externos (**Oportunidades, Amenazas**).

La pregunta que se intenta responder a través del FODA, en forma colectiva es: ¿Como se siente la situación como personas, tanto al interior como desde el exterior de la organización? **Parte Interna:** FORTALEZAS- DEBILIDADES.

Fortalezas: Son los elementos positivos que los integrantes de la organización perciben (sienten) que poseen y que constituyen recursos necesarios y poderosos para alcanzar los objetivos (el fin de la organización, empresa).

Debilidades: Son los elementos, recursos, habilidades, actitudes técnicas que los miembros de la organización sienten que la empresa NO tiene y que constituyen barreras para lograr la buena marcha de la organización.

Parte Externa : OPORTUNIDADES-AMENAZAS

Oportunidades: Son aquellos factores, recursos que los integrantes de la empresa sienten (perciben) que pueden aprovechar o utilizar para hacer posible el logro de los objetivos.

Amenazas: Se refiere a los factores ambientales externos que los miembros de la empresa sienten que les puede afectar NEGATIVAMENTE , los cuales pueden ser de tipo POLÍTICO, ECONÓMICO, TECNOLÓGICO. Son, normalmente todos aquellos factores externos a la organización que se encuentran en el medio ambiente mediato y, en algunas ocasiones Inmediato. A Partir de un exhaustivo tratamiento de las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas, es posible comenzar con el proceso de Planificación estratégica de la organización.

Una vez definidas las potencialidades, riesgos, fallas ,virtudes de la organización, es posible comenzar con un proceso de Planificación estratégica ,que permite orientarse hacia la consecución de los objetivos trascendentes de la organización. Lo importante es que el FODA, bien elaborado, permite orientar a la organización hacia el Largo Plazo: que es lo que se quiere y cuáles son las estrategias que se van a utilizar para la consecución de dichos objetivos, a través de determinadas tareas, procesos, procedimientos, etc, etc .

AUTONOMÍAS Y ANÁLISIS FODA

Una eficiente herramienta empresarial para una imperiosa necesidad nacional

Fidel Márquez Sánchez*

Víctor Manuel García.**

INTRODUCCIÓN.

En los últimos meses de 1999, en varias provincias se hicieron propuestas de autonomías, impulsadas fundamentalmente por movimientos cívicos, gremios de la producción y profesionales, medios de comunicación, grupos universitarios, entre otros. Pero muchas de las propuestas tienden a hacerse sin profundizar y esclarecer, a la sociedad ecuatoriana en su conjunto, conceptos necesarios para llevar adelante dicho programa.

En todo proceso de cambios estructurales profundos, como se pretende que sean las autonomías, se hace necesario un gran apoyo de la sociedad en su conjunto, para que sea asumido como propio por todos los sectores y que estos estén convencidos de los por qué y para qué del mismo, y de esta forma eliminar la mayor cantidad posible de riesgos internos y externos del proyecto.

Paralelamente se considera una necesidad el que todos los actores potenciales del proceso, así como la ciudadanía en general conozcan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de un posible proyecto de autonomía en el país. Por esta razón le fue encomendado a un grupo de estudiantes de nuestra Universidad (Universidad de Especialidades Espiritu Santo), que entrevistaran a diferentes personalidades para, en base a sus criterios, realizar el análisis FODA.

ANÁLISIS FODA

En las últimas décadas el análisis FODA ha alcanzado una gran importancia dentro de las técnicas de dirección, fundamentalmente en las de dirección estratégica a nivel empresarial. Analizando aún sin mucha profundidad el tema de las autonomías, cabe preguntarse ¿El realizar un proceso de autonomía no es una gran empresa?

El análisis FODA se utiliza para identificar y analizar las fortalezas y debilidades de la organización o programa, así como las oportunidades y amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo. Un primer acercamiento sería:

	Positivos	Negativos
Internos	Fortalezas	Debilidades
Externos	Oportunidades	Amenazas

Fuente: Análisis FODA. Manual del Administrador de Planificación Familiar. The Manager's Electronic Resource Center. Tomado de Internet (erc@msh.org)

Este análisis establece el diagnóstico estratégico y su objetivo consiste en concretar, en un gráfico o una tabla los puntos fuertes y débiles propios del programa, con las amenazas y oportunidades externas, en coherencia con la lógica de que la estrategia debe lograr un adecuado ajuste entre su capacidad interna y su posición competitiva externa.

Lo importante en este análisis es pensar en lo que es necesario buscar para identificar y medir los puntos fuertes y débiles, las oportunidades y amenazas del proyecto, cuestiones claves que son compiladas y analizadas gráficamente.

* Doctor en Ciencias Económicas. Director de la Universidad de Fin de Semana, Contralor Académico de la Escuela de Postgrado. Profesor e Investigador de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo.

** Master en Marketing y Gestión Empresarial. Profesor de la UEES.

Las fortalezas y debilidades internas resultan de vital importancia, ya que nos permiten entender la viabilidad del proyecto en el entorno concreto en que éste se tiene que llevar adelante. Un primer paso, por tanto, consiste en analizar el ambiente en que está inmerso el proyecto. Se debe, posteriormente, determinar las variables o factores críticos de éxitos apropiados a utilizar.

Una vez determinadas las variables o factores críticos se debe realizar un proceso de *benchmarking* o análisis comparativos con otros proyectos o programas. Este proceso permitirá identificar nuevas oportunidades.

Por último se establece un gráfico que recoja las posibles estrategias a adoptar. Este gráfico se lleva a cabo a partir de la elaboración de una matriz de 2x2 que recoge la formulación de las estrategias más convenientes.

En la matriz FODA por columnas se establece el análisis del entorno, primera columna: Amenazas y segunda columna: Oportunidades. Mientras que por filas se realiza el diagnóstico del proyecto, primera fila: Fortalezas y segunda fila: Debilidades. Así se establecen cuatro cuadrantes que reflejan las posibles estrategias que se deben adoptar para que el proyecto se lleve a feliz término.

La relación que se establece sería la siguiente:

Cuadrante 1-1..... Estrategias defensivas

Cuadrante 1-2..... Estrategias ofensivas

Cuadrante 2-1..... Estrategias de supervivencias

Cuadrante 2-2..... Estrategias de orientación

Lo cual gráficamente sería de la siguiente forma:

Matriz FODA	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
FORTALEZAS	Estrategias defensivas	Estrategias ofensivas
DEBILIDADES	Estrategias de supervivencia	Estrategias de orientación

La complementación práctica del análisis de la matriz, se realiza examinando de forma aislada cada cuadrante. Es decir, si se elige el primer cuadrante (Fortalezas-Amenazas) se tiene que identificar cada una de las fortalezas y cada una de las amenazas de manera que cada cuadrante deberá ser analizado para estudiar las consecuencias y las acciones que de dicha situación puedan derivarse. Con los resultados obtenidos se debe ir orientando la futura estrategia.

- *Las estrategias defensivas son para enfrentar las amenazas.*
- *Las estrategias ofensivas son la posición ideal: rápido crecimiento y cumplimiento de los objetivos.*
- *Las estrategias de supervivencia son las que se utilizan para combatir las amenazas cuando no se tiene las fortalezas necesarias.*
- *Las estrategias de orientación, cuando se presentan oportunidades que se pudieran aprovechar, pero no se cuenta con la preparación adecuada.*

Con lo anterior se debe establecer un programa de acciones específicas y reorientar las estrategias anteriormente formuladas.

El análisis FODA como herramienta de diagnóstico debe realizarse, como se ha indicado, teniendo en cuenta las peculiaridades del proyecto y la información disponible.

LA MATRIZ FODA DE LAS AUTONOMÍAS. (La labor de Campo)

Para llevar adelante el propósito de realizar el análisis de la Matriz FODA para una posible aplicación de las autonomías en el Ecuador participaron los siguientes estudiantes: Gisell Fajardo, María Zamora, Mario Sotomayor, Andria Mosquera, Ginger Calva, Paola Pérez, Juan C. Pulles, Anita Marich, Claudia López, Felipe Quirola, Mónica Bourne, Fernando Losada, Raúl Muñoz, Angélica Ávila, Jamell Farah, Christian Nader, Andrea Córdova, Verónica Dávila, Darling Loor, Paulina Madero y Fernando Idrovo. Todos alumnos de la asignatura Análisis Económico y Político que se imparte en nuestra Universidad y realizaron esta investigación como parte de la importante integración entre la labor académica, la investigación y la participación social tan necesaria para los líderes que requiere el país.

Para la recopilación de la información requerida, se dividió el grupo en dos, un primer grupo se encargó de procesar todos los materiales publicados sobre el tema en los medios de comunicación en los tres últimos meses del año 1999. Y el segundo grupo a la realización de una encuesta a personalidades, donde se les preguntaba directamente cuales eran la Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que tendría un proyecto de Autonomías en el Ecuador.

De la información recopilada en los medios de comunicación de los últimos tres meses del año 1999, se obtuvieron y analizaron los siguientes criterios de:

- Dr. Jamil Mahuad (Presidente de la República)
- Alfredo Arízaga (Ministro de Finanzas)
- Dr. Carlos Larreátegui (Ministro de Desarrollo Humano)
- Ing. León Febres Cordero (Alcalde de Guayaquil)
- Fernando Rojas (Misión del Banco Mundial)
- Adolfo Pérez Esquivel (Premio Nobel de la Paz)
- Monseñor José Mario Ruíz Navas (Presidente de la Conferencia Episcopal),
- Eco. Humberto Mata (Fuerza Ecuador)
- Orlando Alcívar (Editorialista de El Universo)
- Arq. Iván Mesa (Director Técnico de la Comisión Especial de Límites Internos de la República)
- Nicolás Romero (Fuerza Ecuador)
- Dra. Katia Murrieta (Notaria Sexta de la Provincia del Guayas)
- Leopoldo Baquerizo (Diputado)
- Eduardo Villaquirán (Presidente del Tribunal Supremo Electoral)
- Nicolás Parducci (Editorialista de El Universo)
- Jorge Olmedo Loayza (Director Ejecutivo CONCOPE)
- Mauricio Larrea (Alcalde de Ibarra)

La encuesta le fue aplicada a las siguientes personalidades:

- Dr. Gustavo Noboa (Vice-Presidente de la República)
- General José Gallardo Román (Ministro de Defensa)
- Ing. Luis Gallardo Román (Subsecretario de Obras Públicas)
- Ab. Hugo Quevedo (Diputado de la Provincia del Oro)
- Dr. Mario Minuche Murillo (Alcalde del Cantón Machala)
- Dr. David Samaniego (Vice-Rector de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo)
- Dr. Carlos Cedeño Navarrete (Vice-Rector de la Universidad Estatal Santiago de Guayaquil)
- Eco. Julio Molina (Gerente del Banco del Estado)
- Sr. Jorge Barros (Ex-Alcalde del Cantón El Guabo y Ex-Diputado de la provincia del Oro)
- Ing. Byron Alcmeida Loor (Ex-Subsecretario de Obras Publicas y Ex-Viccpresidente de la Comisión de Transito)
- Eco. Carlos Marx Carrasco (Decano de Economía, Universidad de Cuenca)
- Ing. Antonio Córdova (Contralor Colón Corp.)
- CPNV. Manuel Idrovo, Arq. Aurora Guaranda (Colon Corp.)
- Sr. Rodolfo Robinson Miranda (Subdirector Técnico del Consejo Provincial del Guayas)
- Dr. Jaime Damerval
- Dr. Henry Raad
- Ing. Mauricio Salem
- Lic. Manuel Maldonado (Periodista-Conductor del Programa "Visión a Fondo" en ECUAVISIA)
- Lic. Jorge Gallardo Moscoso (Jefe de prensa del M.I. Municipio de Guayaquil)
- Ing. Luigi Iturralde (Analista Tributario)

- Arq. Rubén Muñoz (Gerente General de Constructora)
- Ing. Alejandro Jijón (Gerente General de V& F CUSTOM SERVICES S.A.)
- Sr. Patricio Coello (Gerente General de MOTORMAZDA S.A.)
- Ab. Fernando Losada García (Subgerente de la Zona Franca de Manabí S.A.)
- Ing. Efrén Veintimilla (Gerente Comercial de BODELEC S.A.)
- Dr. Francisco Correa (Catedrático de la UEES y Ex-Cónsul del Ecuador en New Jersey)
- Eco. Alfredo Bourne (Auditor)
- Ab. Javier Cabezas
- Sr. Alfonso Antepara (Funcionario Aduanero)
- Ing. Víctor Urquiza (Gerente de Seguros del Pichincha S.A.)
- Ing. Ana María de Cordovez (Gerente de Mercadeo DINERS CLUB)
- Ing. Wilmer Encalada (Jefe del Dpto. de Planificación y Proyecto. Prefectura del Guayas)
- Patricia Estupiñán (Revista Vistazo)
- Mauricio Baus (Gerente y propietario de la Agencia Magallanes Travel)
- Ing. Andrés Ballerino (Gerente Hidromecánica Andina)
- Ing. Carlos Carcache (Gerente General de FUTURCORP S.A.)
- Ing. Tulio Camacho (Subgerente de Crédito del Banco Continental)
- Ing. Gonzalo Pérez
- Eco. Galo Chiriboga (Investigador ILDIS)
- Ing. Luciano Almeida (Socio, Pricewaterhouse Coopers)

Las opiniones recopiladas por los estudiantes, más de cincuenta, se utilizaron como la información primaria de una tormenta de ideas para poder determinar los distintos componentes de la Matriz FODA.

A manera de ejemplo ilustrativo se podrían citar los siguientes criterios:

- Jamil Mahuad, Presidente de la República, dijo que tenía temor de que el tema de las autonomías termine por dividir y despedazar al Ecuador en vez de unirlo, si es que no existe un debate nacional de por medio.
- Gustavo Noboa Vice-Presidente de la República, planteó que hasta ahora el proyecto de autonomía tiene un objetivo muy claro y es el de una profunda descentralización administrativa, económica, financiera, política, jurídica y social de cada provincia.
- Gral. José Gallardo Ministro de Defensa, considera que sería muy difícil el proceso de regionalización con dependencia político administrativa, ¿qué provincia se va a subordinar ante otra? , eso sería muy difícil, tal vez quemaríamos energías indebidamente si no proponemos cosas que todos aceptamos, me parece que tendría que hacerse sobre la base de las mismas provincias, y dentro de éstas los cantones.
- Carlos Larreátegui, Ministro de Desarrollo Humano y Vocero de la Presidencia dijo que la autonomía del Guayas es una amenaza a la unidad nacional, si es que no se la concreta dentro de un plan integral y nacional de autonomías. Guayas afecta a todo el país y puede fragmentar el país.
- Humberto Mata, Director de Fuerza Ecuador asegura que las autonomías fortalecerán el desarrollo equilibrado del Estado.

RESULTADOS OBTENIDOS

El análisis cuantitativo de las opiniones se puede observar en la siguiente tabla.

	No. De Opiniones
FORTALEZAS	40
OPORTUNIDADES	35
DEBILIDADES	39
AMENAZAS	40

A partir de las opiniones anteriores se procedió a la determinación de la matriz.

FORTALEZAS

- ♦ Cada región impulsa su desarrollo
- ♦ Acercamiento de la toma de decisiones a la ejecución

- ◆ Distribución justa y eficiente de los recursos
- ◆ Descentralización y Optimización de la gestión
- ◆ Corresponsabilidad / Participación ciudadana
- ◆ Descentralización del Sistema Tributario

OPORTUNIDADES

- ◆ Fortalecimiento de la Identidad Nacional
- ◆ Liderazgo político
- ◆ Desgastes del Sistema Centralista
- ◆ Para un mayor desarrollo humano
- ◆ Aumento de la Gobernabilidad

AMENAZAS

- ◆ Excesiva lentitud potencial del proceso
- ◆ Politización del proceso
- ◆ Nueva división político – administrativa
- ◆ Desmembramiento del país
- ◆ Inadecuada planificación del proceso
- ◆ Aumento de la burocracia en provincias y/o regiones

DEBILIDADES

- ◆ No existe un marco Jurídico
- ◆ Corrupción / Burocracia
- ◆ Incultura Tributaria
- ◆ No existen estudios económicos
- ◆ Diferencias económicas y sociales entre las provincias y/o regiones
- ◆ No existe cultura de autonomías

Después de determinar los componentes del análisis FODA, tanto los internos como los externos, nos dimos a la tarea de determinar las diferentes estrategias que se hacen necesarias para poder desarrollar el proyecto de las autonomías. De este proceso se obtuvo el siguiente resultado:

ANALISIS FODA

MATRIZ FODA	AMENAZAS	OPORTUNIDADES
FORTALEZAS	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciación de la corresponsabilidad y participación ciudadana. • Acercar la toma de decisiones a la ejecución 	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzamiento de la identidad nacional. • Descentralizar y optimizar la gestión regional y nacional. • Desarrollo de la gobernabilidad. • Implementación de un nuevo sistema tributario descentralizado.

DEBILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación paulatina de las autonomías. • Proceso de concientización y educación ciudadana. • Realizar estudios de impacto socioeconómico. • Implementación de un marco jurídico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de desarrollo humano y sustentabilidad. • Distribución justa y eficiente de los recursos.
--------------------	--	---

En otras palabras para poder realizar adecuadamente el proceso de autonomía se requieren las siguientes estrategias:

ESTRATEGIAS DEFENSIVAS:

1. Potenciar la participación de los ciudadanos en el proceso y que estos se sientan responsables y parte del mismo, con el objetivo de lograr consenso y que se ejerza un mayor control.
2. Acercar la toma de decisiones a la ejecución, con el objetivo de eliminar las posibles dilaciones y la eliminación de intersticios por donde pueda existir la fuga de recursos, así como aumentar la responsabilidad y autoridad de los ejecutores directos.

ESTRATEGIAS OFENSIVAS

1. Reforzar la Identidad Nacional, para evitar cualquier mala interpretación de un proceso de esta naturaleza.
2. Incremento y desarrollo de la gobernabilidad, sin la cual es imposible cualquier cambio en una sociedad democrática.
3. Política de descentralización y optimización de la gestión.
4. Implementación de un nuevo sistema tributario, que se caracterice por una gran descentralización.

ESTRATEGIAS DE SOBREVIVENCIA

1. Las autonomías deben realizarse de forma paulatina y gradual.
2. Campañas de concientización y educación ciudadana acerca del proceso de las autonomías y su significado.
3. Realizar estudios de viabilidad y necesidades socioeconómicas de las diferentes regiones.
4. Realizar las transformaciones requeridas en la institucionalidad y leyes que permitan tener un marco jurídico adecuado.

ESTRATEGIAS DE REORIENTACION.

1. Elaboración de planes nacionales, provinciales y cantonales de desarrollo humano y de sustentabilidad, de manera racional y realista.
2. Distribución justa y eficiente de los recursos disponibles, tanto interna como externamente de las zonas o regiones autónomas.

CONCLUSIONES

A manera de conclusión se puede plantear que el análisis FODA es una herramienta, que puede ser de una gran utilidad en el diagnóstico y elaboración de estrategias para el desarrollo de proyectos sociales y políticos similares a las autonomías.

Las estrategias enunciadas en el trabajo, sin ser necesariamente las únicas, brindan un marco referencial para garantizar la óptima implementación y desarrollo de las autonomías en el país.

Por último y no menos importante, es necesario decir que cualquier proceso de autonomía debe pasar por el prisma del fortalecimiento de la unidad e identidad nacional, así como de un nuevo modelo de desarrollo económico y social que potencie al país y lo prepare para enfrentar los restos del recién iniciado nuevo milenio.

BIBLIOGRAFIA

- Certo, S. y J. P. Peter: Dirección Estratégica. Edit. Mc Graw Hill. 1997.
- El Universo: Artículos periodísticos de los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 1999.
- Fuerza Ecuador: Proyecto de Ley Orgánica de los Gobiernos Seccionales y Autónomos. Noviembre de 1999.
- La Oficina: El Análisis DAFO. Internet.
- The Manager's Electronic Resource Center: Manual del Administrador de Planificación Familiar. Internet (erc@msh.org)

MANUAL

FODA



Objetivo del Manual:

El objetivo del presente instructivo es dar las aclaraciones necesarias para que el usuario del Análisis FODA de **Lucem** pueda contestar las preguntas que corresponden a dicho análisis.

Breve introducción – Alcance del Análisis.-

El análisis FODA es una herramienta muy útil para ver los pasos y acciones futuras de una empresa. La misma logra, mediante el estudio del desempeño presente, del interior de la empresa y del entorno empresarial, marcar posibles evoluciones exitosas de la organización. Como subproducto muy importante, permite que el nivel gerencial de la empresa reflexione sobre ella y conozca mejor la organización a la que pertenece, aumentando aún más las ventajas del estudio.

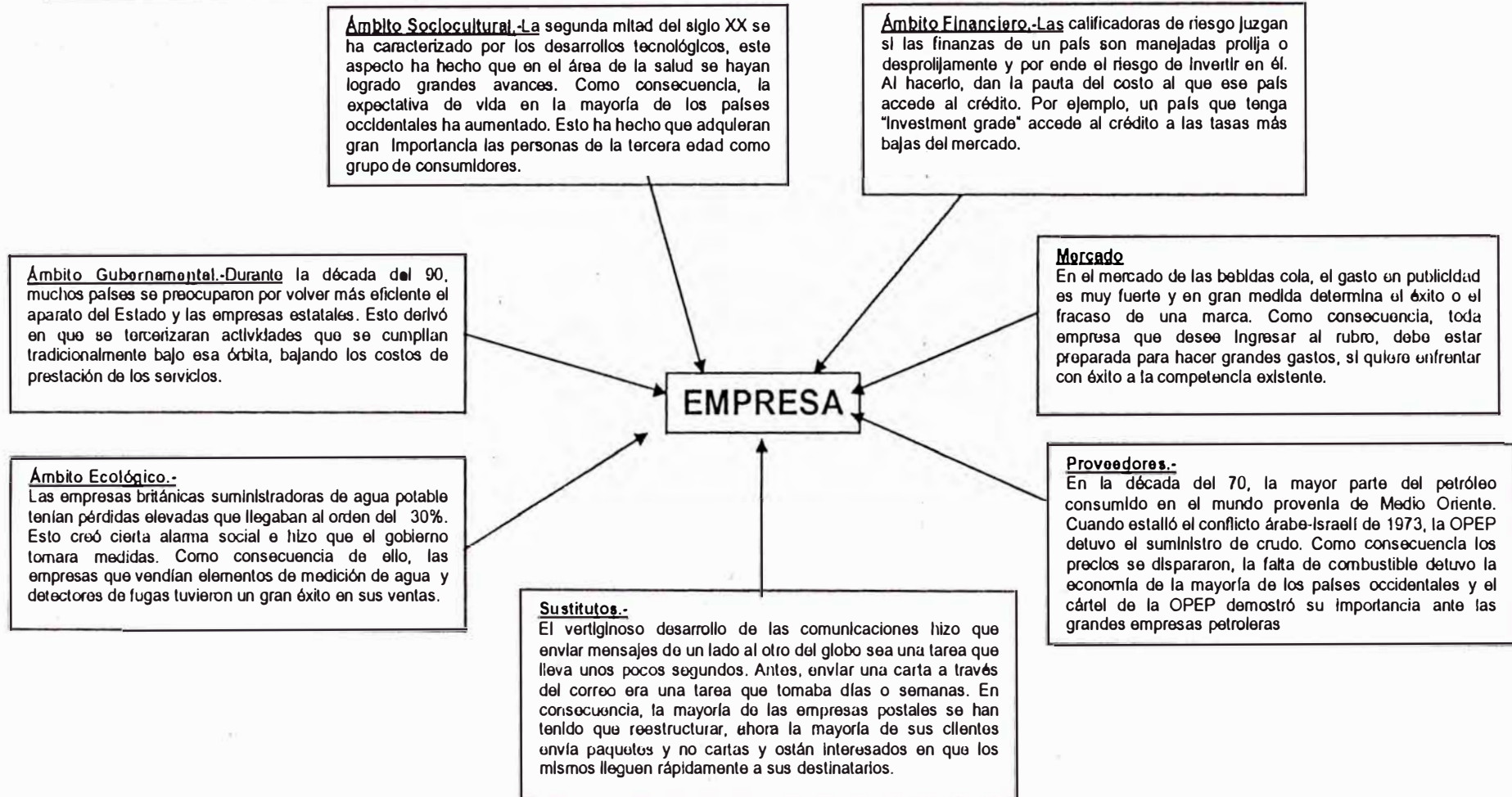
El análisis deriva su nombre de las iniciales de los conceptos estudiados que representan a su vez una forma de modelar la situación de una empresa y su ambiente. En efecto, FODA significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Esto sirve para definir la estrategia de la empresa en cuestión. Definir la estrategia implica definir el rumbo que deben tomar las actividades de la empresa.

Se aprecia la existencia de dos factores interiores a la empresa; ellos son las Fortalezas y las Debilidades. Por fortalezas se entiende lo que la empresa hace bien y por lo tanto puede utilizar con éxito, por debilidad se entiende lo opuesto, son aspectos en los que la empresa debe mejorar. Otros dos son externos a la empresa (ver ejemplos en el cuadro 1) y pertenecen al entorno, allí están las oportunidades y las amenazas. Por oportunidades se entiende acontecimientos o realidades del ambiente que son propicios para que la empresa aumente su participación y sus ventas. Por amenazas se entiende lo contrario, vale decir elementos del ambiente que pueden entorpecer el crecimiento de la empresa. Del análisis de estos factores y de su cruzamiento, saldrá la o las estrategias posibles, la conclusión claramente puede estar integrada por más de una opción.

	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	Zona en la que la empresa debe explotar al máximo sus recursos y lograr los máximos beneficios.	Zona en la que la empresa debe tratar de neutralizar los efectos externos y transferir fortalezas a las áreas de Oportunidades.
Debilidades	Zona en la que la empresa debe invertir recursos, capacitación, tecnología para superar sus debilidades y aprovechar las oportunidades que se ofrecen.	Zona en la que la empresa ve amenazada su existencia y de la que debe salir rápidamente con acciones de mejora o cambio para reconvertirse.

Como resultado de este análisis, **Lucem** entrega un informe final en el que se clasifican las respuestas y se dictamina cual es la estrategia más conveniente, de acuerdo a la situación de la empresa. Para ello, Lucem evalúa los datos aportados por los empresarios y también el know how propio acumulado en años de experiencia.

Cuadro 1 - Ejemplos para el Ambiente Externo en el análisis FODA.-



Cuadro 2 – Formulario de Ingreso

Variables	Evaluación					Ponderación			Mensaje	
	No corresp.	Muy desfav.	Desfavorable	Favorable	Muy Favorab	Muy Insignif	Insignificante	Significante		Muy Signific.
ACTIVIDADES DE PROCESO										
Logística										
1. Compras. -Se considera como favorable la existencia de una estrategia de compras profesional que permita a la empresa incidir positivamente en la negociación con los proveedores, teniendo la posibilidad de licitar precios o intervenir en la estructura de costos de los suministradores. Defina su estrategia ¿licita, interviene en los costos, es un comprador pasivo?										OK
2. Aprovechamiento del espacio. -Se considera como favorable si en los depósitos se tiene en cuenta el grado de aprovechamiento del espacio.										OK
3. Conservación. -Se considera como favorable si los depósitos aseguran el estado de conservación de los materiales.										OK
4. Medición. -Se considera como favorable si los depósitos cuentan con elementos adecuados de medición y pesaje.										OK
5. Sistemas. -Se considera como favorable si los depósitos cuentan con sistemas que aseguren buena identificación de los materiales críticos y que no se produzcan errores de falta de cumplir.										OK
6 7 8										

Formulario; evaluación y ponderación de cada variable.-

El formulario presenta primero el aspecto interno, fortalezas y debilidades, y después el externo, oportunidades y amenazas. A su vez, cada uno de estos factores está subdividido, a los efectos de que haya una guía lógica a seguir.

En lo que tiene que ver con los factores internos, se siguen los lineamientos generales el diagrama Cohu¹, una forma de estructurar la empresa de acuerdo con las actividades de proceso, de soporte y de gestión. Debajo de cada variable del modelo (por ejemplo Logística), Usted verá una serie de preguntas relativas a esa variable que deberá contestar y ponderar.

Dos conceptos importantes a señalar son las respuestas y las ponderaciones. El primer aspecto, es la respuesta concreta a la pregunta formulada (ver numeral 1 del cuadro 2). El segundo aspecto, la ponderación (ver numeral 2 del cuadro 2), es la importancia relativa, que Usted considera, que el factor por el cual se le está preguntando tiene para la organización.

Ambos elementos son importantes en la respuesta y no se pueden eludir.

¹ Modelo organizativo de **Lucem**, para el análisis interno de la organización.

La respuesta apunta a describir la situación, la ponderación es un indicador de la fuerza que esa situación representa en la empresa y como la afecta. Este aspecto no debe ser menospreciado, de alguna manera es una forma de expresar la forma de pensar del empresario.

Por ejemplo, el conocimiento de la competencia puede ser desfavorable y el factor ser ponderado como muy significativo, lo cual indica claramente que es una debilidad de la que se tiene conciencia y que es muy importante para la empresa tratar de resolverla.

Puede haber factores en particular que no correspondan a la empresa, por ejemplo la pregunta 4.- *Medición* se refiere a instrumentos de medición dentro de los depósitos (balanzas, calibres, etc.) en una empresa de servicios educativos es poco probable que exista un depósito que requiera de estos instrumentos, por lo tanto la respuesta debe marcarse en el formulario como No corresponde. (ver numeral 5 del cuadro 2)

Algunas Recomendaciones útiles.-

Es conveniente siempre que sea posible que la evaluación sea hecha por un conjunto de personas, de esa manera se logrará una mayor objetividad y visión global del estudio. En ese aspecto se puede decir que tres es un número correcto pues es un buen balance entre ejecutividad y globalidad, las respuestas entregadas deben ser obtenidas por el consenso de los tres miembros.

En cuanto a la jerarquía de estas personas, es recomendable que sean dos gerentes y el presidente de la organización, la representatividad de quienes toman en sus manos esta tarea es fundamental para el desarrollo de la misma.

En lo que respecta al valor del análisis, es un esquema importante a los efectos de entender la empresa como un todo. Por derivarse de una herramienta moderna e integral como es el análisis sistémico, gran parte de su resultado está en la tarea de hacer pensar al ejecutivo sobre como es la organización que dirige.

Con todo lo dicho anteriormente se pretende dar una guía acerca de quién debe llenar el formulario, cómo debe encararse la tarea y porqué la tarea en sí misma es de gran importancia. Un buen encare inicial es garantía de un resultado útil.

Respondiendo el Formulario

Las preguntas se contestan en tres partes, la respuesta propiamente para la que se marca el valor evaluado: a) *No Corresponde* b) *Muy Desfavorable* c) *Desfavorable* d) *Favorable* y e) *Muy Favorable* (Ver numeral 1 del cuadro 2); la ponderación de la importancia que para la organización tiene el factor por el que se pregunta, para la que se consideran cuatro posibilidades: a) *Muy insignificante* b) *Insignificante* c) *Significante* y d) *Muy Significante* (Ver numeral 2 del cuadro 2) y eventualmente la respuesta conceptual. Si se juzga que es necesario hacer alguna aclaración al respecto de lo preguntado, entonces es necesario escribirlo debajo de la pregunta. Se recomienda no abusar de ésta posibilidad (Ver numeral 3 del cuadro 2). Primero se contestan todas las preguntas, a posteriori se hacen todas las ponderaciones (esto lo hace menos engoroso).

Las respuestas se realizan marcando con una cruz el casillero correspondiente. se disponen de cinco casilleros para cada evaluación y cuatro casilleros para las ponderaciones.

Una vez terminada la tarea revise que todas las filas estén marcadas. Para ello observe que en cada una haya un aviso en verde "OK". Si olvidó marcar algún casillero verá un aviso en amarillo "Marque Opción" y si marcó más de una opción verá un aviso en rojo ~~Marque Opción~~ (Ver numeral 4 del cuadro 2).

Ejemplo

Pregunta 1 del factor logística (Ver Cuadro 2):

"Se considera como favorable la existencia de una estrategia de compras profesional que permita a la empresa incidir positivamente en la negociación con los proveedores, teniendo la posibilidad de licitar precios o intervenir en la estructura de costos de los suministradores. Defina su estrategia ¿lícita, interviene en los costos, es un comprador pasivo?" Si la empresa en cuestión no tiene una política adecuada de compras, situación que no le permite acceder a bienes o servicios a costos adecuados, se juzga como "Muy desfavorable" A posteriori de las preguntas se hará el barrido de las ponderaciones, si se juzga que el elemento es importante sin ser prioritario se pone una cruz en "Significante"

Información Resultante.-

En forma inmediata a partir de realizado el análisis FODA se obtienen tres informes a los que se accede marcando la lengüeta con el nombre de cada una de las hojas. Uno es el resumen de la situación interna y externa de la empresa (Ver numeral 6 del Cuadro 2 – Ver Cuadro 3) y los otros dos son la versión gráfica del mismo que tiene por finalidad ilustrar mas claramente la situación (Ver numerales 6 y 7 del Cuadro 2 – Ver cuadros 4 y 5). Estos informes aparecen en el mismo archivo Formulario Foda con el que se ha venido trabajando, en las hojas de trabajo "Resumen", "Áreas Internas" y "Evaluación del Entorno".

Cuando la organización culmina el proceso de respuesta de las preguntas y lo remite a **Lucem**, ésta analiza las respuestas y brinda un informe mas detallado de la situación elaborando y enviando a la organización el informe del Análisis y los siguientes cuadros: Fortalezas y Debilidades (Ver Cuadro 6) Oportunidades y Amenazas (Ver Cuadro 7) Análisis FODA (Ver Cuadro 8) Matriz FODA (Ver Cuadro 9) y Gráfico FODA (Ver Cuadro 10)

¿Como se evalúan en ésta segunda instancia los resultados? **Lucem** toma las respuestas, las estudia y compara con datos internos, casos de empresas similares e información relativa al mercado (país) del análisis y saca conclusiones respecto de las mismas. En ésta etapa se determinan cursos de acción a partir de la situación presente y también se hacen algunas estimaciones respecto de cuales pueden ser los más convenientes.

Cuadro 3 Resumen

	Situación Ideal	Situación Actual	Factores Favorables	Factores Adversos
Area Interna				
Logística	100%	33%	4	2
Operaciones	100%	-3%	9	9
Ventas y Marketing	100%	-8%	6	5
Recursos Humanos	100%	30%	7	4
Contabilidad y Finanzas	100%	53%	8	3
Sistemas de Información	100%	40%	5	1
Organización	100%	-20%	3	4
Dirección Estratégica	100%	20%	5	3
Gestión de Calidad	100%	-6%	2	1
Investigación y Desarrollo	100%	50%	3	1
Ambito Externo				
Ambito Gubernamental	100%	5%	3	4
Ambito Sociocultural	100%	35%	6	2
Ambito Ecológico	100%	44%	2	1
Ambito Financiero	100%	19%	3	2
Mercado	100%	50%	3	1
Proveedores	100%	25%	2	1
Sustitutos prod. ofrecido	100%	-13%	2	1

FODA

Instrumento de gestión que ayuda a identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una empresa , una comunidad o una institución. El propósito es lograr tener claridad sobre la calidad de los recursos propios (Fortalezas y Debilidades) y del entorno (Oportunidades y Amenazas), para conseguir los objetivos de desarrollo.

Las características y conclusiones de un FODA serán distintas dependiendo del tipo de objetivos que se desean lograr, de manera que las Fortalezas u Amenazas pueden variar según el objetivo buscado. Un FODA generalista ayuda poco a clarificar una buena estrategia.

La siguiente matriz de sinergias ayuda a entender los casos donde se producen sinergias positivas(letra A), que son las deseables, y las negativas(letra C), que deben evitarse.

Matriz de sinergias derivada del análisis FODA

Factores externos

		[Redacted]	[Redacted]
Factores internos	[Redacted]	A	B
	[Redacted]	B	C
		[Redacted]	[Redacted]

[Redacted] B. No hay Sinergia [Redacted]

EL **ANALISIS FODA** es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa y organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que resulta posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil sino imposible poder modificarlas.

Fortalezas: son los recursos y capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia.

Oportunidades: son aquellas posibilidades favorables que se deben reconocer o descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia.

Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

Y. J. V. G. S. S. S. S. S.

MATKIZIODA

Frante Interno	FRONTONAS	FRONTONES
Frante Esterno	FACIL	DIFICIL
	DESAFIANTE	IMPOSIBLE

ANEXOS A3

MANTENIMIENTO

Definiciones de Mantenimiento

<http://www.mantenimientomundial.com/definiciones/default.asp>

Tipos de Mantenimiento.

<http://www.mantenimientomundial.com/definiciones/default.asp>

Definiciones de Mantenimiento

Aquí encontrarás las definiciones aprobadas por el COPIMAN para los términos usados en mantenimiento, recuerda que tu aporte potencia este espacio de la comunidad de mantenimiento.

Vocabulario por tema:

- Acciones
- Complementos de acciones
- Equipamientos
- Localizaciones
- Sistemas operacionales

En español:

Backlog	Periodo de tiempo necesario para que un grupo de mantenimiento ejecute todas las actividades pendientes, suponiendo que durante ese tiempo ningún servicio nuevo va a ser solicitado a ese grupo.
Componente	Ingenio esencial al funcionamiento de una actividad mecánica, eléctrica o de otra naturaleza física que, conjugado a otro(s), crea(n) el potencial de realizar un trabajo.
Defecto	Eventos en los equipos que no impiden su funcionamiento, todavía pueden a corto o largo plazo, provocar su indisponibilidad.
Equipo	Conjunto de componentes interconectados, con los que se realiza materialmente una actividad de una instalación.
Equipo clase A	Equipo cuya parada interrumpe el proceso productivo llevando a la pérdida de producción y a el cese de la obtención de utilidades.
Equipo clase B	Equipo que participa del proceso productivo, pero su parada, por algún tiempo no interrumpe la producción.
Equipo clase C	Equipo que no participa en el proceso productivo
Falla	Finalización de la habilidad de un ítem para desempeñar una función requerida.
Reparación mayor	Servicio de mantenimiento de los equipos de gran porte, que interrumpen la producción.
Parada general	Lo mismo que Reparación General.
Inspección	Servicios de Mantenimiento Preventivo, caracterizado por la alta frecuencia (baja periodicidad) y corta duración, normalmente efectuada utilizando instrumentos simples de medición (termómetros, tacómetros, voltímetros etc.) o los sentidos humanos y sin provocar indisponibilidad.
Item	Término general para indicar un equipo, obra o instalación.
Lubricación	Servicios de Mantenimiento Preventivo, donde se realizan adiciones, cambios, complementaciones, exámenes y análisis de los lubricantes.
Mantenimiento	Acciones necesarias para que un ítem sea conservado o restaurado de manera que pueda permanecer de acuerdo con una condición especificada.
Mantenimiento correctivo	Servicios de reparación en ítems con falla.
Mantenibilidad	Facilidad de un ítem en ser mantenido o recolocado en condiciones de ejecutar sus funciones requeridas.
Mantenimiento Predictivo	Servicios de seguimiento del desgaste de una o más piezas o componente de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o estimación hecha por evaluación estadística, tratando de extrapolar el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto de cambio.
Mantenimiento preventivo	Servicios de inspección, control, conservación y restauración de un ítem con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar fallas.

Mantenimiento preventivo sistemático	Servicios de Mantenimiento Preventivo, donde cada equipo para después de un período de funcionamiento, para que sean hechas mediciones, ajustes y si es necesario, cambio de piezas en función de un programa preestablecido a partir de la experiencia operativa, recomendaciones de los fabricantes.
Mantenimiento preventivo periódico	Lo mismo que Mantenimiento Preventivo Sistemático.
Mantenimiento preventivo por estado	Mantenimiento efectuado a partir de la condición de funcionamiento del equipamiento.
Mantenimiento preventivo por tiempo	Mantenimiento efectuado a partir de un programa pre-establecido.
Mantenimiento previsorio	Lo mismo que mantenimiento predictivo.
Mantenimiento de rutina	Lo mismo que inspección.
Mantenimiento selectivo	Servicios de cambio de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, de acuerdo con recomendaciones de fabricantes, o entidades de investigación.
Nuevas instalaciones	Instalaciones de nuevos equipos para ampliación de la producción; modificación en equipos para mejorar su desempeño o facilitar el mantenimiento, sustitución de equipos antiguos por otros más modernos las pruebas de aceptación de nuevos equipos.
Pieza	Cada una de las partes de un conjunto o de un todo (en este caso equipo).
Prioridad de emergencia	Mantenimiento que debe ser hecho inmediatamente después de detectada su necesidad.
Prioridad de urgencia	Mantenimiento que debe ser realizado a la brevedad posible, de preferencia sin pasar las 24 horas, después de detectar su necesidad.
Prioridad normal	Mantenimiento que puede ser postergado por algunos días.
Revisión de garantía	Examen de los componentes de los equipos antes del término de sus garantías, tratando de verificar sus condiciones en relación a las exigencias contractuales.
Revisión general	Lo mismo que Reparación general.
Servicios de Apoyo	Servicios hechos por el personal de mantenimiento tratando de mejorar las condiciones de seguridad, mejorar las condiciones de trabajo, atender a otros sectores no ligados a la producción.
Sistema operacional	Conjunto de equipos necesarios para realizar una función de una instalación.
Tribologia	Estudio de la fricción asociada a la lubricación.
Unidad de producción	Planta, Fábrica, Usina o cualquier unidad fabril de una empresa donde son producidos o generados sus productos o servicios

Mantenimiento preventivo sistemático	Servicios de Mantenimiento Preventivo, donde cada equipo para después de un período de funcionamiento, para que sean hechas mediciones,ajustes y si es necesario, cambio de piezas en función de un programa preestablecido a partir de la experiencia operativa, recomendaciones de los fabricantes.
Mantenimiento preventivo periódico	Lo mismo que Mantenimiento Preventivo Sistemático.
Mantenimiento preventivo por estado	Mantenimiento efectuado a partir de la condición de funcionamiento del equipamiento.
Mantenimiento preventivo por tiempo	Mantenimiento efectuado a partir de un programa pre-establecido.
Mantenimiento previsorio	Lo mismo que mantenimiento predictivo.
Mantenimiento de rutina	Lo mismo que inspección.
Mantenimiento selectivo	Servicios de cambio de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, de acuerdo con recomendaciones de fabricantes o entidades de investigación.
Nuevas instalaciones	Instalaciones de nuevos equipos para ampliación de la producción; modificación en equipos para mejorar su desempeño o facilitar el mantenimiento, sustitución de equipos antiguos por otros mas modernos las pruebas de aceptación de nuevos equipos.
Pieza	Cada una de las partes de un conjunto o de un todo (en este caso equipo).
Prioridad de emergencia	Mantenimiento que debe ser hecho inmediatamente después de detectada su necesidad.
Prioridad de urgencia	Mantenimiento que debe ser realizado a la brevedad posible, de preferencia sin pasar las 24 horas, después de detectar su necesidad.
Prioridad normal	Mantenimiento que puede ser postergado por algunos días.
Revisión de garantía	Examen de los componentes de los equipos antes del término de sus garantías, tratando de verificar sus condiciones en relación a las exigencias contractuales.
Revisión general	Lo mismo que Reparación general.
Servicios de Apoyo	Servicios hechos por el personal de mantenimiento tratando de mejorarlas condiciones de seguridad, mejorar las condiciones de trabajo, atender a otros sectores no ligados a la producción.
Sistema operacional	Conjunto de equipos necesarios para realizar una función de una instalación.
Tribologia	Estudio de la fricción asociada a la lubricación.
Unidad de producción	Planta, Fábrica, Usina o cualquier unidad fabril de una empresa donde son producidos o generados sus productos o servicios

Tipos de Mantenimiento

Definición de Mantenimiento: Asegurar que todo activo continúe desempeñando las funciones deseadas.

Objetivo de Mantenimiento: Asegurar la competitividad de la empresa por medio de:

- > Garantizar la disponibilidad y confiabilidad planeadas de la función deseada,
- > Satisfacer todos los requisitos del sistema de calidad de la empresa,
- > Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente, y
- > Maximizar el beneficio global.



Confiabilidad es la probabilidad de estar funcionando sin fallas durante un determinado tiempo en unas condiciones de operación dadas.

Mantenibilidad es la probabilidad de poder ejecutar una determinada operación de mantenimiento en el tiempo de reparación prefijado y bajo las condiciones planeadas.

Soportabilidad es la probabilidad de poder atender una determinada solicitud de mantenimiento en el tiempo de espera prefijado y bajo las condiciones planeadas.

RCM2 – Reliability-Centered Maintenance

(Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad)

© 1991 Aladon Ltd.

Es un procedimiento sistemático y estructurado para determinar los requerimientos de mantenimiento de los activos en su contexto de operación.

Esta metodología fue desarrollada por John Moubray de Aladon Ltd., y no solo cumple con la norma SAE JA 1011, referida a certificación de procesos RCM, sino que es una de las tres referencias de dicha norma.

Consiste en analizar las funciones de los activos, ver cuales son sus posibles fallas, luego preguntarse por los mocos o causas de fallas, estudiar sus efectos y analizar sus consecuencias.

A partir de la evaluación de las consecuencias es que se determinan las estrategias mas adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no solo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables.

Las consecuencias en el RCM2 son clasificadas en cuatro categorías:

- > Fallas ocultas
- > Seguridad y medio ambiente
- > Operacionales
- > No operacionales

Las estrategias que se prevén son:

- > Predictivo

- > Preventivo
- > Detectivo
- > Correctivo
- > Mejorativo.

Mantenimiento Predictivo o Basado en la Condición, consiste en inspeccionar los equipos a intervalos regulares y tomar acción para prevenir las fallas o evitar las consecuencias de las mismas según condición.

Incluye tanto las inspecciones objetivas (con instrumentos) y subjetivas (con los sentidos), como la reparación del defecto (falla potencial)

Mantenimiento Preventivo o Basado en el Tiempo, consiste en reacondicionar o sustituir a intervalos regulares un equipo o sus componentes, independientemente de su estado en ese momento.

Mantenimiento Detectivo o Búsqueda de Fallas, consiste en la inspección de las funciones ocultas, a intervalos regulares, para ver si han fallado y reacondicionarlas en caso de falla (falla funcional).

Mantenimiento Correctivo o A la Rotura, consiste en el reacondicionamiento o sustitución de partes en un equipo una vez que han fallado, es la reparación de la falla (falla funcional), ocurre de urgencia o emergencia.

Mantenimiento Mejorativo o Rediseños, consiste en la modificación o cambio de las condiciones originales del equipo o instalación.

No es tarea de mantenimiento propiamente dicho, aunque lo hace mantenimiento.