

# Universidad de El Salvador

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



Reorganización de los Centros de Capacitación  
de la Asociación Fe y Alegría

TOMO V

Centro de Capacitación de  
Mecánica Automotriz

Trabajo de Graduación Presentado por:

*PEDRO AMILTO ORELLANA GAMEZ*

*RAUL ARISTIDES FIGUEROA QUINTANILLA*

Para Optar al Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Abril de 1991



SAN SALVADOR,

EL SALVADOR,

CENTRO AMERICA.

T  
361.76  
R424

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



TUES  
36.76  
R424

RECTOR

: DR. JOSE BENJAMIN LOPEZ GUILLEN

SECRETARIO GENERAL

: DRA. GLORIA ESTELA GOMEZ DE PEREZ

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO

: ING. JOAQUIN ALBERTO VANEGAS AGUILAR

SECRETARIO

: ING. MARIO ARNOLDO MOLINA ARGUETA

ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DIRECTOR

: ING. JUAN JESUS SANCHEZ SALAZAR

ABRIL, 1991

SAN SALVADOR,

EL SALVADOR,

CENTRO AMERICA

ORGANIZACION DEL TRABAJO DE GRADUACION

F.

*Sánchez*

Ing. Juan Jesús Sánchez Salazar

Coordinador



F.

*Flores*

Ing. Juan Antonio Flores Díaz

Asesor

## DEDICATORIA

- A DIOS TODOPODEROSO : Por haberme iluminado y permitido obtener la meta deseada.
- A MIS PADRES : Pedro Orellana y Celia de Jesús Gámez por su sacrificio brindado.
- A MIS HERMANAS : Elena, Julia, Rubidia, Maritza, Yesenia y Liset; quienes me apoyaron grandemente en todo momento.
- A MIS TIAS : Gumer y Consuelo, por haberme brindado todó su apoyo.
- A MIS FAMILIARES : Abuelita y tíos, por la fe que tuvieron en que podría alcanzar la meta.
- A MIS MAESTROS Y ASESOR : Por sus conocimientos que me proporcionaron.
- A PATY : Por su incondicional apoyo.
- A TODAS AQUELLAS PERSONAS : Que de una u otra manera colaboraron incondicionalmente en el presente documento.

PEDRO AMILTO



## DEDICATORIA

- A JESUS CRISTO : Por enseñarme el camino de la verdad.
- A MI MADRE : Edelmira del Carmen Quintanilla, por sus sacrificios realizados en apoyo a mi formación.
- A MI PADRE : Juan Miguel Figueroa, Que en Paz descance, porque entre su pobreza me dio la herencia más grande, **La Educación.**
- A MIS ABUELOS : Juan Quintanilla y María Leonor Salinas por su apoyo.
- A MIS HERMANOS : Oscar Figueroa, Juan Miguel Figueroa, Carlos Figueroa, Rosa Olimpia Figueroa, Francisco Leonidas Figueroa, María Leonor Figueroa y Gladis Odilia Figueroa por su apoyo moral y económico.
- A MIS FAMILIARES Y AMIGOS : Que de alguna manera contribuyeron a mi formación profesional.
- A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR : Por la oportunidad que me brindó para realizar mis estudios.
- A LOS OBREROS DE MI PAIS EL SALVADOR : Ya que sin su contribución no sería posible la educación.

RAUL FIGUEROA

## INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	i
OBJETIVOS DEL ESTUDIO -----	iii
ALCANCES Y LIMITACIONES -----	iv
JUSTIFICACION DEL ESTUDIO -----	vi
I. DISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS -----	1
1.1 PROBLEMAS QUE INCIDEN EN EL PLAN DE ESTU- DIOS -----	1
1.1.1 Generalidades -----	1
1.1.2 Diagrama Causa-efecto -----	1
1.1.3 Formulación y análisis del problema--	5
1.2 GENERACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION -----	7
1.3 EVALUACION Y SELECCION DE ALTERNATIVAS -----	43
1.3.1 Método de evaluación-----	43
1.3.2 Aplicación del modelo básico optimizante de anillo abierto-----	46
1.4 ESPECIFICACION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONA- DA -----	77
1.5 DISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS-----	80
1.5.1 Procedimiento de diseño-----	80
1.5.2 Generalidades del plan-----	84
1.5.3 Programa de estudios -----	86
1.5.4 Distribución en planta -----	145
1.5.5 Costos de inversión y operación -----	147

II.	DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO ----	157
2.1	PROBLEMAS QUE INCIDEN EN LOS CONTROLES ADMINISTRATIVOS -----	158
2.1.1	Generalidades -----	158
2.1.2	Diagrama Causa-efecto -----	158
2.1.3	Formulación y análisis del problema -----	162
2.2	GENERACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION-----	163
2.3	EVALUACION Y SELECCION DE ALTERNATIVAS-----	173
2.3.1	Aplicación del modelo básico optimizante de anillo abierto -----	173
2.4	ESPECIFICACION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA -----	184
2.5	DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO -----	187
2.5.1	Guía de Organización -----	187
2.5.2	Controles administrativos -----	194
2.5.3	Controles relacionados con el plan -----	239
2.5.4	Retroalimentación del sistema de control -----	265
2.5.5	Guía de procedimientos -----	266
2.5.6	Costos de inversión y operación -----	290
III.	COSTOS TOTALES DE INVERSION Y OPERACION -----	293
IV.	PLAN DE IMPLEMENTACION -----	295
	CONCLUSIONES -----	302
	RECOMENDACIONES -----	305
	BIBLIOGRAFIA -----	307
	ANEXOS -----	311

## INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo, rediseñar el plan de estudios y el sistema de control administrativo de la escuela técnica de Mecánica Automotriz perteneciente a la Asociación Fe y Alegría.

El estudio se ha desarrollado en tres etapas básicas:

Etapas 1: Diagnóstico de la situación actual

Etapas 2: Diseño del plan de estudios

Etapas 3: Diseño del sistema de control administrativo

La primera etapa del estudio comprende la descripción de la situación actual y la problemática del centro, la cual se encuentra especificada en el TOMO I (Diagnóstico de la situación actual de las escuelas técnicas de capacitación de Fe y Alegría).

La segunda etapa del estudio se presenta en este documento; y contiene un análisis de los problemas que inciden en el plan de estudios, alternativas de solución, evaluación y selección de la mejor alternativa. En esta etapa también se presenta el plan de estudios propuesto en función de los programas, requisitos de ingreso, recursos materiales necesarios, y costos de inversión y operación.

En la tercera etapa se dan a conocer las alternativas de solución a los problemas de control administrativo, evaluación y selección de la mejor alternativa, y el diseño del sistema del control administrativo propuesto. El sistema de control está sustentado, en una guía de organización,

controles administrativos, controles relacionados con el plan de estudios, y una guía de procedimientos.

Al final del presente estudio, se dan a conocer los costos totales de inversión y operación que son necesarios realizar para llevar a cabo las alternativas propuestas de plan de estudios y sistemas de control administrativo.

Las actividades que se deben realizar para llevar a cabo las alternativas propuestas, se muestran en el plan de implementación a través de un diagrama que relaciona las actividades contra el tiempo.

Por último se presentan las conclusiones a que se llegaron con el estudio, y las recomendaciones que se deberían seguir para la implementación de la alternativa de solución propuesta.

## OBJETIVOS DEL ESTUDIO

**General:** Rediseñar el plan de estudios y sistemas de control administrativo para la escuela técnica de Mecánica Automotriz de Fe y Alegría.

**Específicos:**

- 1- Generar una serie de alternativas de planes de estudio y control administrativo que solucionen los problemas.
- 2- Seleccionar y especificar la mejor alternativa en base a un análisis costo-beneficio.
- 3- Determinar los recursos materiales, consistentes en equipo, herramientas y mobiliario que son necesarios para llevar a cabo las alternativas seleccionadas.
- 4- Diseñar la distribución en planta para la alternativa propuesta.
- 5- Determinar los costos totales de inversión y operación para la alternativa propuesta.

### ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio tiene como objetivo reorganizar la escuela técnica de mecánica automotriz perteneciente a la Asociación Fe y Alegría. La reorganización comprenderá el rediseño del plan de estudios y Sistema de Control Administrativo de dicho centro.

El plan de estudios propuesto deberá estar actualizado a la tecnología existente en el país y dirigido a personas de bajo nivel académico.

Otro de los aspectos incluidos en la reorganización es el diseño de un sistema de control administrativo para lograr un mejor funcionamiento, estableciendo controles adecuados para los recursos del centro y ejecución del plan de estudios; además, mejorar la comunicación y coordinación entre el centro y la oficina central.

El plan de estudios propuestos estará proyectado para un período de diez años respecto al avance de la tecnología de la mecánica automotriz en nuestro medio.

El plan de estudios estará diseñado en base a las necesidades que demanda el medio de trabajo, que es donde el participante se desempeñará una vez concluida su capacitación. De esta forma se estaría garantizando la formación de obreros que puedan desempeñarse eficientemente en el campo real de trabajo.

#### LIMITACION

El centro de mecánica automotriz está formado por la escuela técnica de capacitación y una micro-empresa que presta los

servicios de reparación al público. Por el alcance que tiene el estudio, la reorganización únicamente comprende a la escuela técnica de mecánica automotriz.



## JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

La Asociación Fe y Alegría es una asociación privada, apolítica, de utilidad general y sin fines de lucro; que contribuye en la formación teórica y práctica de sus estudiantes, quienes tienen la característica de pertenecer a familias de escasos recursos económicos.

Fe y Alegría es una obra para la comunidad, donde todos se benefician mutuamente. Así también, es una obra de la comunidad donde todos participan activamente.

La asociación Fe y Alegría ha creado escuelas básicas, clínicas médico dentales, cooperativas, y escuelas técnicas de capacitación que benefician a las mayorías necesitadas.

La asociación Fe y Alegría está consciente de que los planes de estudio y capacitación, no están diseñados de acuerdo al objetivo de formar obreros calificados; y que además, existe una desorganización en todos los centros de capacitación técnica.

La escuela de mecánica automotriz es uno de los centros de capacitación teórico práctico; para el cual, la Asociación ha solicitado al grupo, por medio de la escuela de Ingeniería Industrial, se efectúe un estudio con el objetivo de llegar a establecer una reorganización del centro.

Debido a la demanda creciente que se ha venido observando del centro de mecánica automotriz en los últimos años, y al ritmo evolutivo de la tecnología en cuanto a automóviles se

refiere, es que se hace necesario realizar el estudio.

Otro aspecto que justifica el estudio, es la necesidad de controlar el buen uso de los recursos que son asignados al centro de mecánica automotriz, puesto que son escasos y deben aprovecharse al máximo.

**CAPITULO I:**  
**DISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS**

## 1.1 PROBLEMAS QUE INCIDEN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

### 1.1.1 GENERALIDADES:

Tomando como base los resultados obtenidos en el diagnóstico acerca de los problemas relacionados con el plan de estudios, se hará un análisis de causa-efecto, con el objetivo de llegar a determinar cuales son las causas principales que tienen mayor incidencia en el problema del plan de estudios.

Algunos de los resultados más importantes obtenidos en el diagnóstico, relacionados con el plan de estudios son los siguientes:

- Los recursos físicos y humanos no son suficientes
- El objetivo que se persigue con el plan no se está alcanzando.
- No existe un plan de estudios bien definido, al cual se le puede dar seguimiento.
- No existe un programa de estudios bien definido y actualizado.

Existe otra serie de causas que están relacionadas con el problema del plan de estudios, las cuales se detallarán más ampliamente en la construcción del diagrama causa-efecto.

### 1.1.2 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Con este diagrama se pretende identificar las causas que originan el mal desarrollo del plan de estudios de la escuela de mecánica automotriz. Se designa causa a los factores responsables de un

determinado efecto.

El diagrama se basa en la relación que se da entre una causa y sus efectos, por eso consta de dos secciones: en una se transcribe el efecto a analizar, mientras que en otra se presentan en forma ordenada las causas y sub-causas que pueden influir.

En la Figura No. 1 se muestra el diagrama causa-efecto para analizar los factores que inciden en el problema del plan de estudios. Este diagrama ha sido construido tomando de base los resultados obtenidos en el diagnóstico.

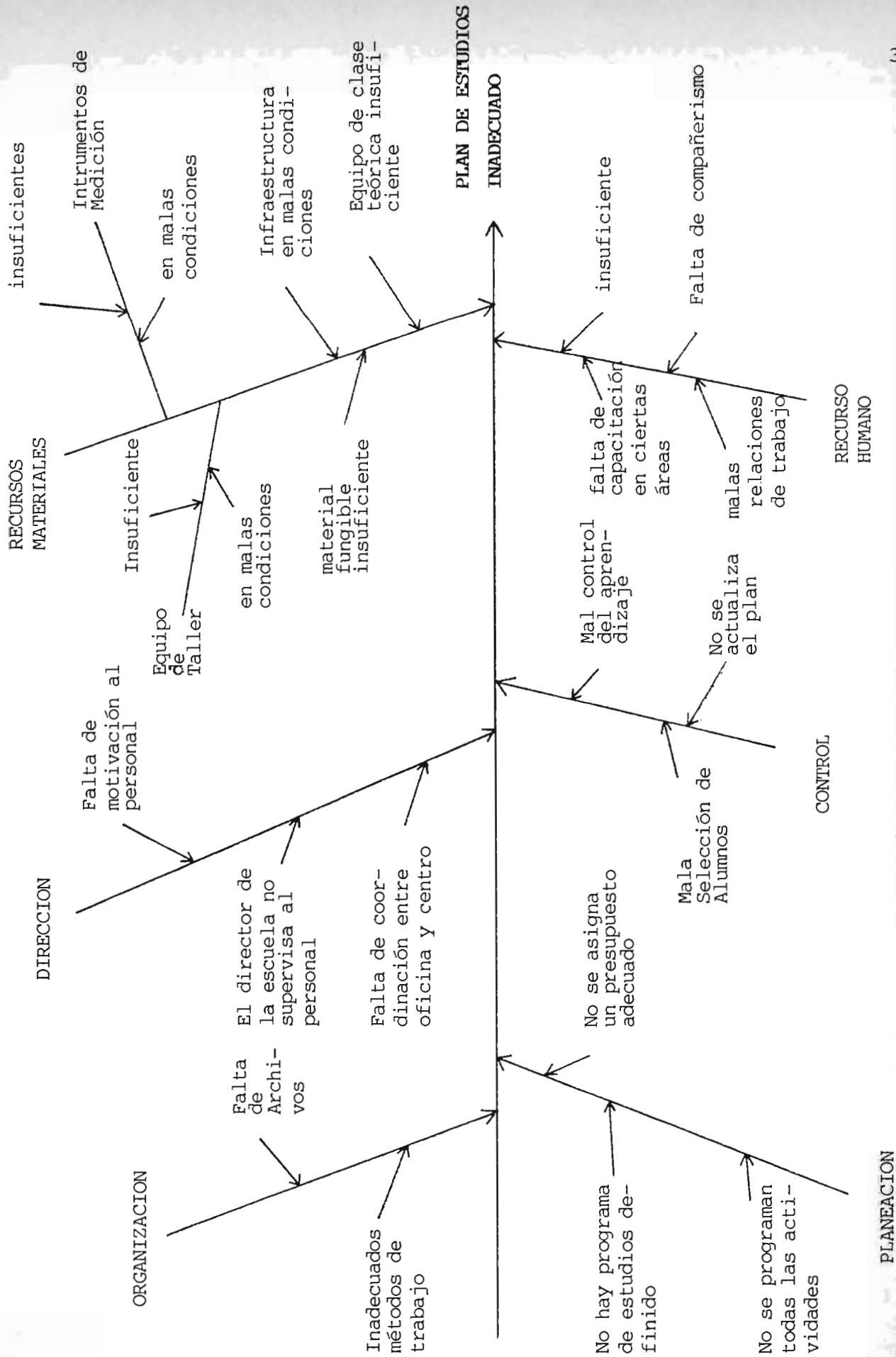


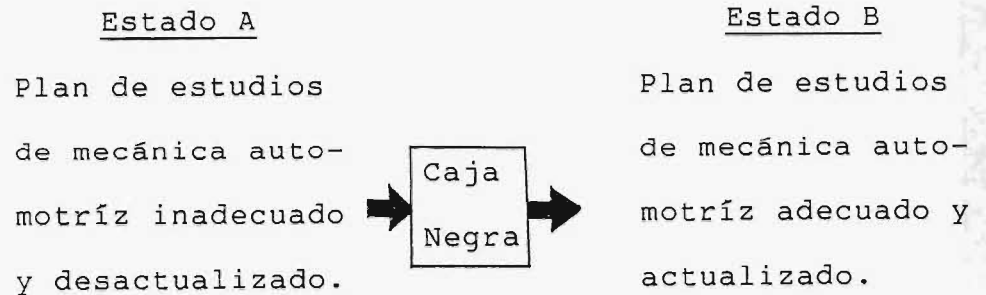
Fig. 1 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Realizando una agrupación de los problemas que inciden en el plan de estudios, puede decirse que los problemas fundamentales en orden de importancia son:

- 1) No existe un plan de estudios bien definido, al cual se le pueda dar un seguimiento por parte de los instructores que conforman la escuela técnica de mecánica automotriz.
- 2) Los recursos humanos, equipo, herramientas y material didáctico; no son suficientes para que el alumno complemente el aprendizaje, quedándose éste muchas veces a nivel teórico, lo cual no contribuye a que el participante desarrolle un aprendizaje cognocitivo y psicomotriz ( teórico-práctico ).
- 3) El objetivo de formar obreros competentes no se está cumpliendo, como producto de la falta de recursos y la carencia de un plan de estudios que se adapte a las necesidades del medio.

### 1.1.3 FORMULACION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

#### a) Formulación del problema



#### b) Análisis del problema

Para resolver el problema es necesario saber más acerca de la entrada y salida ( Estados A y B ). Por lo tanto, durante esta etapa del proceso de diseño se determinan las características cualitativas y cuantitativas de los estados A y B.

##### VARIABLES DE ENTRADA

- Programas de estudio no definidos y desactualizados
- Recursos humanos y materiales insuficientes
- Métodos de trabajo para impartir las clases inadecuados
- No se cumplen los horarios de clase a cabalidad
- Capacidad instalada del centro no definida

##### VARIABLES DE SALIDA

- Programas de estudio definidos por escrito y actualizados.
- Recursos humanos y materiales suficientes



- Métodos de trabajo que contribuyan en la economía de tiempo y en el aprendizaje del alumno.
- Cumplimiento de horarios de clases
- Capacidad del centro definida en función del número de participantes que se pueden atender
- Los participantes al terminar el curso de capacitacion deberán estar en capacidad de analizar y reparar fallas en los sistemas convencionales del vehículo.

#### Variables de Solución

Las soluciones al problema pueden variar en:

- Tiempo de duración del plan
- Estructura del plan
- Amplitud de contenidos programáticos
- Equipo a utilizar
- Número de participantes

#### Restricciones

Las restricciones a que estará sometida la solución al problema son las siguientes:

- No se pretende especializar a los participantes en un sistema específico del vehículo.
- Las soluciones no deben contemplar ampliaciones en la infraestructura del edificio.
- El tiempo de capacitación no debe ser mayor de 20 meses.
- El número de participantes no deberá ser inferior a

veinte.

- La materia de Formación Humana debe ser contemplada en el plan de estudios.

#### Criterios de evaluación

- Crongruencia con los objetivos de la Asociación
- Facilidad de implementación
- Costo
- Optimización del uso de recursos
- Facilidad de aprendizaje
- Calidad del participante al finalizar el curso de capacitación
- Avance tecnológico
- Retiro de los participantes
- Optimización del tiempo de capacitación
- Cantidad de alumnos a capacitar.

### **1.2 GENERACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION**

Para la generación de alternativas se tomarón de base los siguientes aspectos: análisis del problema, análisis ocupacional y las necesidades de comunicación.

- a) Análisis del problema. Incluye variables de entrada, variables de salida, variables de solución y restricciones a que estará sujeta la solución al problema.
- b) Análisis ocupacional. Es la técnica que se utiliza en el estudio de los aspectos cualitativos del mercado de trabajo. Dentro de los aspectos cualita-

tivos que comprende el análisis están: requisitos de entrada que exigen las empresas empleadoras de mecánica automotriz, condiciones físicas a que está sometido el trabajador, condiciones ambientales, riesgos a que se expone el trabajador y las tareas que se realizan con mayor frecuencia en el campo de trabajo. Para el presente estudio se tomó de base el análisis ocupacional realizado en 1989 por el Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP).

- c) Necesidades de capacitación. Un sistema de formación profesional que planifique sin investigación y análisis de la demanda del mercado de trabajo, de la evolución y tendencias del empleo, está condenada a esterelizar sus esfuerzos y defraudar las expectativas de los jóvenes y las exigencias impostergables del desarrollo. Es por esto que se hace necesario la cuantificación de la demanda y las necesidades que exige el medio.

En el cuadro No. 1 se presentan las ocupaciones a contratar por parte de la pequeña, mediana y grande empresa de la mecánica automotriz.

En el cuadro No. 2 se presenta un resumen de todas las alternativas que se han generado y posteriormente, se detalla cada una de ellas.

CUADRO No. 1: Ocupaciones a contratarActividad : Mecánica automotriz

Calificaciones	Total General	Tamaño de la Empresa		
		Pequeño	Mediana	Grande
<u>OBRERO</u>				
Mecánico/Ayudante de mecánico.	42.5%	38%	40.0%	75%
Enderezadores	37.5%	38.5%	50.0%	0.0%
Pintores	30.0%	26.9%	40.0%	25 %
Otros	5.0%	0.0%	20.0%	0.0%
<u>TECNICO</u>				
Técnico mecánico en motores.	20.0%	19.0%	20.0%	25.0%
BASE (Muestra)	40	26	10	4

Fuente: Cuadro No. 6 de encuesta sobre demanda de empleos y necesidades de capacitación. Marzo-Abril de 1987 ( FEPADE ).

**CUADRO No. 2:** Cuadro Resumen de Alternativas

Alternativa	# de participantes.	Requisitos de ingreso	Duración del curso	Estructura del contenido.	Metodología de enseñanza	Calificación obtenida.	Campo de trabajo
1	30	15 a 30 años y 6o. grado.	10 meses	Módulos instructivos	65% práctica 35% teoría	Obrero semi-calificado	Distribuidora de vehículos, servicios de reparación y venta de repuestos.
2	24	16 a 30 años y 9o. grado.	18 meses	Unidades instructivas.	60% Práctica 40% Teoría	Obrero calificado.	Igual que alternativa 1, y puede establecer su taller.
3	40	17 a 30 años y 9o. grado.	10 meses	Módulos instructivos.	60% Práctica 40% Teoría	Técnico en motores.	Servicios de reparación de motores, venta de repuestos, y en su taller.
4	36	15 a 30 años y 6o. grado.	11 meses	Unidades instructivas	70 % Práctica 30 % Teoría	Obrero semi-calificado	Igual al de la alternativa 1.
5	30	16 a 30 años y 9o. grado.	16 meses	Módulos instructivos	60% Práctica 40% Teoría	Obrero calificado.	Igual al de la alternativa 2.
6	43	15 años mínimo y 6o. grado	10 meses	En forma de temas	57% Práctica 43% Teoría	Ayudante de mecánico	Igual que la alternativa 1.

**ALTERNATIVA No. 1: Obrero semi-calificado a través de módulos instruccionales.**

En esta alternativa el participante al terminar el curso de capacitación, recibirá una calificación de obrero semicalificado, ya que estará en capacidad de analizar y reparar los diferentes sistemas del vehículo.

El participante recibirá un 35% de teoría y un 65% de práctica, con el propósito de crear capacidad de análisis y destreza manual en un período de 10 meses.

Estructura. Al participante se le impartirán los conocimientos en forma de módulos instruccionales sobre los diferentes sistemas del vehículo a gasolina y los principios básicos que hacen la diferencia entre el motor a gasolina y diesel. No se profundizará con gran detalle los conocimientos del motor diesel, ya que la mayoría de los sistemas son similares a los del motor a gasolina.

Avance Tecnológico. Los sistemas del vehículo más avanzados como son: encendido electrónico, inyección a gasolina y transmisión automática; únicamente se darán a conocer al participante a nivel teórico, ya que actualmente este tipo de sistemas no se encuentra bien desarrollado en nuestro medio. Los módulos instruccionales se estructurarán tomando en cuenta la afinidad entre las partes y sistemas componentes del vehículo.

Plan general de estudios.

- a) Objetivo terminal: al finalizar el curso de capacitación de mecánica automotriz, el participante estará en

capacidad de analizar y reparar los diferentes sistemas del vehículo, y conocerá a nivel teórico los esquijos y sistemas más avanzados en la mecánica automotriz.

b) Aspectos generales:

Número de participantes	:	30 participantes
Edad	:	15 a 30 años
Escolaridad	:	Sexto grado mínimo
Otros requisitos	:	Aprobar prueba de selección.
Calificación	:	Obrero semi-calificado.
Duración del curso	:	10 meses.

c) Conocimientos a impartir:

Materia : Tecnología

Módulo 1: Introducción a la mecánica automotriz.

Módulo 2: Motores de combustión interna.

Módulo 3: Sistemas del chasis.

Módulo 4: Transmisión de fuerza automotriz.

Módulo 5: Sistema eléctrico.

Módulo 6: Diagnóstico, afinamiento y reconstrucción de motores.

Cursos de apoyo:

Módulo 7: Dibujo técnico

Módulo 8: Formación Humana

d) Recursos necesarios:

Recursos materiales. Los recursos materiales formados por equipo y herramientas, serán clasificados en dos tipos:

- Colectivo: constituido por las herramientas y equipo que no es necesario que tenga cada sub-grupo de trabajo en el taller, debido a la poca frecuencia de uso.
- Individual: Formado por las herramientas y equipo que sí es necesario que tenga cada sub-grupo de trabajo en las prácticas de taller, debido a que se utilizan con mayor frecuencia.

La cantidad de herramientas y equipo son determinadas tomando como base el número de sub-grupos de trabajo que habrán en la clase práctica de taller ( 5 sub-grupos de tres alumnos).



CUADRO No. 3: Equipo Individual

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio total ¢
5	pie de rey (mm. y plg.)	195	975
5	micrómetros	342	1,710
5	compresómetros	315	1,575
5	vacuómetros	122	610
5	cintas métricas	15	75
5	comparadores de carátula	375	1,875
5	calibradores telescópicos	95	475
5	multi-tester	290	1,450
5	gafas de protección	30	150
5	aceiteras manuales	51	255
5	calibrador de alambre para bujía	47	235
5	prensas de banco	405	2,025
5	brochas de cerda	12	60
5	cepillos de alambre	5	25
5	calibrador de hojas	47	235
Sub - Total			¢11,730

CUADRO No. 4: Equipo colectivo

Cantidad	Descripción	Precio ¢ unitario	Precio ¢ Total
3	regla gramil (nivelada)	46	138
5	compases de espesor	63	315
3	tacómetros	1,120	3,360
3	densímetros	19	57
1	cargador de baterías	3,585	3,585
1	aparato de soldadura eléctrica	4,410	4,410
2	gato hidráulico	4,900	9,800
1	tecle mecánico	1,950	1,950
1	taladro de potencia	1,483	1,483
1	pistola a soplete	100	100
3	lámpara estroboscópica	626	1,875
1	estetoscopio	140	140
1	pistola de soldar	135	135
1	prensa hidráulica	2,550	2,550
1	extractor de tambores	180	180
1	compresor de resorte de suspensión	790	790
1	esmeril de banco	1,017	1,017
1	extractor de baleros	150	150
2	engrasadora manual	117	234
1	compresor de aire	4,363	4,364

Cont.

CUADRO No. 4

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio total ¢
1	extractor de poleas	790	790
3	compresor de resorte de válvula	357	1,671
2	cell-tester	600	1,200
3	termómetros	69	207
1	analizador de motor	1,800	1,800
3	regla metálica grad.	47	141
3	prensa tipo sargento	35	105
1	probador de inyectores	2,000	2,000
8	caballetes para embancar	30	240
1	cortador de tuercas	84	84
3	torcómetros	1,800	5,400
1	extractor de pernos	83	83
1	motor de combustión interna seccionado	5,000	5,000
5	motores de combustión interna a gasolina de diferentes tipos	2,500	12,500
5	motores de combustión interna a gasolina funcionando	4,500	22,500
1	maqueta con frenos	1,500	1,500
1	maqueta con diferencial	1,200	1,200
1	motor diesel funcionando	6,000	6,000
2	motores diesel no funcionando	2,500	2,500
5	bomba central de frenos	500	2,500
3	batería de 12 voltios	695	2,085
2	masa de caja de dirección	500	1,000
2	mastervac	750	1,500

Cont. CUADRO No. 4

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio total ¢
2	hidrovac	825	1,650
3	pares de guantes de cuero	18	54
1	taladro manual	450	450
3	caja de velocidad mecánica	2,100	6,300
7	carburadores (tipos)	750	5,250
1	maqueta con elementos de encendido electrónico (usados). <u>Ver Anexo 1</u>	2,500	2,500
1	maqueta con elementos de inyección electrónica a gasolina. <u>Ver Anexo 2</u>	8,000	8,000
2	vehículos usados a gaso- lina	12,000	24,000
<b>Sub - Total</b>			<b>¢ 159,343</b>

CUADRO No. 5:            Herramienta individual

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
5	juego de cubo con extensión y ratcher (mm.)	1,100	5,500
5	juego de llaves mixta (mm.)	680	3,400
5	juego de llaves corona (mm.)	400	2,000
5	juego de llaves fijas (mm.)	475	2,375
5	juego de destornilladores planos	69	345
5	juego de destornilladores philips	72	360
5	martillos de bola, 8 oz.	25	125
5	tenaza de dos posiciones	51	255
5	pinza extractora de seguros	120	600
5	pinza de punta dentada	117	585
5	tenaza cortadora de alambre	145	725
5	granetes	25	125
5	juego de punzones	184	920
5	cubo para bujía	25	125
5	alicate universal	125	625
5	llave ajustable	85	425
<b>Sub - Total</b>			<b>¢18,490</b>

CUADRO No. 6: Herramienta colectiva

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
3	compresor de anillos	260	780
2	limpiadores de ranura de pistón	175	350
1	juego de llaves allen (mm.)	140	140
1	juego de llaves allen (pulg.)	80	80
1	juego de saca bocados	45	45
1	juego de brocas para taladro de potencia	230	230
1	juego de brocas para taladro manual	120	120
1	almadana de 6 lbs.	36	36
2	martillo de cara plástica	95	190
1	martillo de bola, 1/4 lb.	30	30
1	martillo de bola, 1 lb.	50	50
1	martillo de bola, 2 lb.	70	70
3	tenaza de presión	138	414
2	alicates para anillo de resorte	127	254
1	juego de llaves hexagonales (mm.)	500	500
1	llave de cinta para filtros	50	50
3	tijera de cortar tela	12	36
3	tijera de cortar lámina	35	105
2	juego de cinceles planos	350	700
1	juego de limas para platinos	230	230
1	juego de cepillos para taladro	62	62
3	tenaza extractora de anillos	132	396

Cont.

CUADRO No.6

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
5	juego de medir ranura de pistón	52	260
3	llave cruz de cubo	63	189
3	llave stilson	111	333
3	alicate pela cables	78	234
1	juego de cubo con ext. ratch en plg.	560	1,120
2	juego de llaves mixta en plg.	500	1,000
1	juego de llave corona en plg.	330	330
1	juego de llave fijas en pulg.	325	325
<b>Sub - Total</b>			<b>¢ 8,659</b>

CUADRO No. 7:                      **Mobiliario**

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
5	bancos de trabajo de madera (2.0 X 1.0 X 1 mts. de largo, ancho y alto).	450	2,250
6	estructuras metálicas para montar motores en funciona- miento (1.5 X 0.75 X 1 mt. de largo, ancho y alto).	375	2,250
2	estantes metálicos modulares para herramientas	2,050	2,050
1	casillero con 16 módulos	1,500	1,500
2	escritorios tipo secret.	1,200	2,400
4	sillas metálicas	175	700
1	archivo metálico con 4 gabetas	1,023	1,023
16	pupitres unipersonales	150	2,400
<b>Sub</b>		<b>Total</b>	<b>¢ 14,623</b>



**CUADRO No. 8:**      **Equipo didáctico para  
clase teórica**

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
1	retroproyector de transparencias	2,700	2,700
1	retroproyector de vistas opacas	3,500	3,500
2	borradores	6	12
2	pizarrones	500	1,000
<b>Sub - Total</b>			<b>¢ 7,212</b>

Recurso Humano. El recurso humano estará formado por dos instructores, los cuales deberán tener los conocimientos teóricos y prácticos sobre los diferentes sistemas del vehículo tanto diesel como gasolina; además, deberán conocer a nivel teórico conocimientos amplios de encendido electrónico, inyección a gasolina y transmisión automática.

Los instructores también deberán tener conocimientos teóricos y prácticos de dibujo técnico.

Para impartir la materia de formación humana debe existir una persona con conocimientos del comportamiento humano.

**ALTERNATIVA No. 2:** Obrero calificado a través de unidades institucionales.

Plan general de estudios

a) Objetivo terminal: Finalizado el curso de mecánica automotriz, el participante estará en capacidad de analizar y reparar los diferentes sistemas del vehículo incluyendo los más avanzados.

b) Aspectos generales:

Número de participantes	:24 participantes
Edad	:16 a 30 años
Escolaridad	:9o. grado mínimo
Otros requisitos	:Aprobar prueba de selección
Calificación	:Obrero calificado
Duración del curso	: 18 meses

c) Conocimientos a impartir:

Materia: Tecnología

Unidad 1 : Introducción a la mecánica

Unidad 2 : Principios de electricidad

Unidad 3 : Sistemas auxiliares del motor

Unidad 4 : Sistemas de frenos

Unidad 5 : Sistema de transmisión

Unidad 6 : Sistema de dirección

Unidad 7 : Sistema de suspensión

Unidad 8 : Sistema de alumbrado

Unidad 9 : Motor de combustión interna diesel

Unidad 10: Conocimientos especiales.

Cursos de apoyo:

Unidad 11: Dibujo técnico

Unidad 12: Formación humana.

d) Recurso humano.

El recurso humano estará formado por dos instructores, los cuales deberán reunir las siguientes cualidades:

- conocimientos teóricos y prácticos sobre los diferentes sistemas del vehículo.
- experiencia de trabajo en la rama de mecánica automotriz
- conocimientos teóricos y prácticos sobre los sistemas de encendido electrónico, transmisión automática e inyección a gasolina.
- conocimientos sobre dibujo técnico.

Para impartir el curso de formación humana, se requiere de una persona que posea conocimientos del comportamiento humano.

**ALTERNATIVA No. 3:** Técnico en motores a través de módulos instruccionales.

Plan general de estudios:

- a) Objetivo terminal: al finalizar el curso de capacitación de mecánica automotriz, el participante haciendo uso de las herramientas y equipo necesario, estará en capacidad de analizar y reparar el motor del vehículo, tanto diesel

como gasolina, incluyendo motores con los sistemas más avanzados.

b) Aspectos generales:

Número de participantes	:	40 participantes
Edad	:	17 a 30 años
Escolaridad	:	9o. grado mínimo
Otros requisitos	:	Aprobar prueba de selección.
Calificación	:	Técnico en Motores
Duración del curso	:	10 meses

c) Conocimientos a impartir:

Materia: Tecnología

Módulo 1 : Conocimientos elementales sobre motores de combustión interna.

Módulo 2 : Sistemas auxiliares del motor de combustión interna.

Módulo 3 : Reacondicionamiento de los motores de combustión interna.

Cursos de apoyo:

Módulo 4 : Dibujo Técnico

Módulo 5 : Formación Humana

d) Recurso humano.

El recurso humano estará constituido por dos instructores, los cuales deberán tener conocimientos teóricos y práctico sobre motores diesel y gasolina (convencional, de inyección a gasolina y encendido electrónico), además se contará con un auxiliar en las prácticas de taller, el

cual deberá tener conocimientos prácticos en este tipo de motores.

**ALTERNATIVA No. 4:** Obrero semi-calificado a través de unidades instruccionales.

El participante al terminar el curso de capacitación de mecánica automotriz, recibirá una calificación de obrero semi-calificado y estará en capacidad de analizar y reparar los sistemas que componen el vehículo, y conocerá a nivel teórico los sistemas más avanzados en la mecánica automotriz.

El participante recibirá un 30% de conocimientos teóricos y un 70% de prácticas de taller con el objetivo de crear capacidad de análisis y destreza manual en el participante.

Estructura. Al participante se le impartirán los conocimientos en forma de unidades instruccionales durante un período de 11 meses, sobre los diferentes sistemas del vehículo a gasolina y algunos de los principios que hacen la diferencia entre el motor diesel y gasolina. No se profundizará en los conocimientos del motor diesel porque la mayoría de los sistemas son similares a los del motor a gasolina.

Avance tecnológico. Los mecanismos más avanzados como son el encendido electrónico, inyección a gasolina y transmisión automática, únicamente se darán a conocer al participante a nivel teórico, ya que actualmente este

tipo de conocimientos no se encuentra bien desarrollado en nuestro medio.

Jornada y turnos. El número total de 36 participantes será atendido en dos grupos, existiendo para cada uno de ellos, un instructor específico que será el encargado de dirigir el grupo durante el curso de capacitación. Cuando uno de los grupos se encuentre recibiendo clase teórica, el otro grupo estará recibiendo las prácticas de taller. La jornada de trabajo o capacitación será de 8.00 A.M. a 12.00 M y de 1.00 a 4.30 P.M.

En la clase práctica de taller se formará sub-grupos de trabajo de tres personas en promedio.

Plan general de estudios.

a) Objetivo terminal: Al finalizar el curso de capacitación, el participante estará en capacidad de analizar y reparar los diferentes sistemas del vehículo.

b) Aspectos generales;

Número de participantes	: 36 participantes
Edad	: 15 a 30 años
Escolaridad	: 6° grado mínimo
Otros requisitos	: Aprobar prueba de selección
Calificación	: Obrero semi-calificado
Duración del curso	: 11 meses

## c) Conocimientos a impartir:

Materia: Tecnología

Unidad 1 : Introducción a la mecánica

Unidad 2 : Principios de electricidad

Unidad 3 : Sistemas auxiliares del motor

Unidad 4 : Sistema de frenos

Unidad 5 : Sistema de transmisión

Unidad 6 : Sistema de dirección

Unidad 7 : Sistema de suspensión

Unidad 8 : Sistema de alumbrado

Unidad 9 : Motor de combustión interna diesel

Unidad 10: Conocimientos especiales a nivel teórico

Curso de apoyo:

Unidad 11: Dibujo técnico

Unidad 12: Formación humana

## d) Recursos necesarios:

La cantidad de herramientas y equipo son determinadas tomando como base el número de sub-grupos de trabajo que habrán en la clase de taller ( 6 sub-grupos de tres personas).

CUADRO No. 9 : Equipo individual

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
6	pie de rey (mm. y plg)	195	1,170
6	micrómetros ( tipos )	342	2,050
6	compresómetros	315	1,890
6	vacuómetros	122	732
6	cintas métricas	15	90
6	comparadores de carátula	375	2,250
6	calibradores telescópicos	95	570
6	multi-tester	290	1,740
6	gafas de protección	30	180
6	aceiteras manuales	51	306
6	calibradores de alambre para bujía	47	282
6	prensas de banco	405	2,430
6	brochas de cerda	12	72
6	cepillos de alambre	5	30
6	calibradores de hoja	47	282
<b>Sub-</b>		<b>Total</b>	<b>¢14,074</b>



Equipo colectivo. El equipo colectivo para esta alternativa estará formado por el equipo que se detallò en la alternativa no. 1, mäs el siguiente:

CUADRO No. 10: Equipo colectivo

Cantidad	Descripciòn	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
	Equipo colectivo de alternativa No. 1		148,843
1	compäs de espesor	63	63
1	densìmetro	19	19
1	extractor de tambor	180	180
1	extractor de baleros	150	150
1	extractor de poleas	790	790
1	taladro manual	450	450
1	cell-tester	600	600
1	analizador de motor	1,800	1,800
1	torcòmetro	1,800	1,800
1	motor de combustiòn interna a gasolina no funcionando	2,500	2,500
1	motor de combustiòn interna a gasolina funcionando	4,500	4,500
1	motor diesel no funcionando	2,500	2,500
1	bomba central de frenos (usada)	500	500
1	masa o caja de direcciòn	500	500
1	mastervac	750	750
1	hidrovac	825	825

Cont. CUADRO NO. 10

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
1	maqueta con sistema de encendido electrónico (elementos usados)	2,500	2,500
<b>Sub - Total</b>			<b>¢169,270</b>

CUADRO No. 11: Herramientas individuales

Cantidad	descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
6	juegos de cubo con ext. y ratcher (mm.)	1,100	6,600
6	juegos de llaves mixtas en mm.	680	4,080
6	juegos de llaves corona en mm.	400	2,400
6	juegos de llave fija en mm.	475	2,850
6	juegos de destornilladores planos	69	414

Cont. CUADRO No. 11

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
6	juegos de destornilladores philips	72	432
6	martillos de bola, 8 oz.	25	150
6	tenzas de dos posiciones	51	306
6	pinzas de punta dentada	117	702
6	tenaza cortadora de alambre	145	870
6	granetes	25	150
6	juego de punzones	184	1,104
6	cubos de bujía	25	150
6	alicates universales	125	750
6	llaves ajustables	85	510
<b>Sub - Total</b>			<b>¢22,188</b>

Herramienta colectiva. La herramienta colectiva de esta alternativa está formada por las herramientas que se describieron en la alternativa No. 1, más las que se detallan a continuación:

**CUADRO No. 12:** Herramienta colectiva

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
	Herramienta colectiva de alter- nativa No. 1	-	8,659
1	comprimidor de anillos	260	260
1	almadana de 6 lbs.	36	36
1	martillo de cara plast.	95	95
1	alicate para anillos de resor- te	127	127
1	llave de cinta	50	50
1	juego de limas para platinos	230	230
1	juego de cepillos de alambre	62	62
<b>Sub - Total</b>			<b>¢9,519</b>

**CUADRO No.13:** Mobiliario

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
6	bancos de trabajo de madera (2.0 X 1.0 X 1.0 mts. de largo, ancho y alto	450	2,700
7	estructuras metálicas para montar motores en funciona- miento	375	2,625

Cont. CUADRO No. 13

Cantidad	Descripción	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
2	estantes metálicos modulares para herr.	1,050	2,100
1	casillero con 18 módulos	1,600	1,600
3	escritorios tipo secretarial	1,200	1,200
5	sillas metálicas	175	875
1	archivo metálico con 4 módulos	1,023	1,023
18	pupitre unipersonal	150	2,700
<b>Sub- Total</b>			<b>¢17,223</b>

Equipo didáctico de clase teórica.

Esta alternativa requiere del mismo equipo didáctico que se describió en la alternativa No. 1 ( ¢ 7,212 ).

Recurso Humano.

El recurso humano estará formado por el mismo que se especificó en la alternativa No. 1, más un instructor auxiliar para las clases prácticas de taller, el cual deberá tener conocimientos prácticos sobre los diferentes sistemas del vehículo.

ALTERNATIVA No. 5: Obrero calificado a través de módulos instruccionales.

El participante al finalizar el curso de capacitación recibirá una calificación de obrero calificado, ya que estará en capacidad de analizar y reparar los diferentes sistemas del vehículo, incluyendo los sistemas más avanzados de la mecánica automotriz.

El período de duración del curso de capacitación será de 16 meses. El participante recibirá un 40% de teoría y un 60% de práctica, con el objetivo de crear capacidad de análisis y destreza manual en el participante.

Estructura. Al participante se le impartirán los conocimientos en forma de módulos instruccionales sobre los diferentes sistemas del vehículo a gasolina, y los principios que hacen la diferencia entre el motor diesel y gasolina.

Avance Tecnológico. Los sistemas más avanzados como son: el encendido electrónico, inyección a gasolina y transmisión automática; se darán a conocer al participante a nivel teórico y práctico, ya que -- cada día se hace más necesario el conocimiento de este tipo de sistemas debido al avance tecnológico que se está experimentando respecto a la mecánica automotriz.

Jornada y Turnos. El número total de 30 participantes será atendido en dos grupos, para los cuales existirá un instructor para cada grupo, el cual será el encargado de dirigirlo durante todo el curso de

capacitaciòn. Cuando un grupo se encuentre recibiendo clases teòricas el otro grupo se encontrarà en el taller realizando sus pràcticas.

Plan general de estudios

a) Objetivo terminal: al terminar el curso de capacitaciòn el participante estarà en capacidad de analizar y reparar los diferentes sistemas del vehìculo, incluyendo los mecanismos mäs avanzados.

b) Aspectos generales:

Nùmero de participantes	:	30 participantes
Edad	:	15 a 30 años
Escolaridad	:	9o. grado mìnimo
Otros requisitos	:	Aprobar prueba de selecciòn
Calificaciòn	:	Obrero calificado
Duraciòn del curso	:	16 meses

c) Conocimientos a impartir :

Materia: Tecnología

Mòdulo 1	:	Introducciòn a la mecànica automotrìz
Mòdulo 2	:	Sistemas auxiliares del motor
Mòdulo 3	:	Sistemas del chasis
Mòdulo 4	:	Transmisiòn de fuerza automotrìz
Mòdulo 5	:	Sistema elèctrico
Mòdulo 6	:	Diagnòstico, afinamiento y reconstrucciòn de motores

Cursos de apoyo:

Mòdulo 7	:	Dibujo tècnico
----------	---	----------------

Módulo 8 : Formación humana

d) Recursos necesarios:

Recursos materiales. Los recursos materiales formados por herramientas y equipo, son determinados tomando como base el número de sub-grupos de trabajo que habrán en la clase práctica de taller ( 5 sub-grupos de tres personas).

Equipo individual. El equipo individual que se requiere para esta alternativa, es igual al que se describe en la alternativa No. 1.

Equipo individual ..... \$ 11,730

Equipo colectivo. El equipo colectivo que se requiere para esta alternativa está formado por el equipo que se describió en la alternativa No. 1, más cierto equipo especial que se muestra a continuación:



CUADRO No. 14: Equipo colectivo

Cantidad	Descripciòn	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
	Equipo colectivo de alternativa No. 1		148,843
1	caja de transmisiòn automàtica	5,500	5,500
1	motor de inyecciòn a gasolina y encendido electrònico (usado)	6,000	6,000
1	tablero con sistema de inyecciòn y encendido electrònico	20,000	20,000
1	analizador electrònico	52,500	52,500
1	rectificadora de vãlv.	7,670	7,670
1	probador de bujias	4,000	4,000
1	osciloscòpio	9,000	9,000
	<b>Sub</b>	<b>Total</b>	<b>¢253,513</b>

Herramienta individual. La herramienta que se requiere para esta alternativa està formada por la misma que se indicò en la alternativa No. 1.

Herramienta individual .....¢ 18,490

Herramienta colectiva. La herramienta que se requiere para esta alternativa està formada por la que se describiò en la alternativa No. 1, màs la siguiente herramienta especial:

**CUADRO No. 15:** Herramienta colectiva

Cantidad	Descripciòn	Precio unit. ¢	Precio Total ¢
	Herramienta colectiva de alternativa No. 1		8,659
1	comprobador de transmisiòn automàtica	8,570	8,570
2	llave de diafragma de vacio	156	312
1	calibrador de juego longitudinal	475	475
1	herramienta de comprobaciòn en banco	570	570
2	extractor de aisladores	125	125
1	impulsor puntal y poste calibrador	325	325
1	estator convertidor	75	75
1	manòmetro de 400 lbs.	535	535
	<b>Sub -</b>	<b>Total</b>	<b>¢19,646</b>

Mobiliario. El mobiliario que se requiere para esta alternativa es igual al que se indicò en la alternativa No. 1.

Mobiliario.....¢ 14,623

Equipo didàctico de clase teòrica. El equipo didàctico es el mismo que se indicò en la alternativa No. 1.

Equipo didàctico.....¢ 7,212

Recurso humano. El recurso humano que requiere esta alternativa, es igual tanto en cantidad como en calidad al que se describiò en la alternativa No. 2.

**ALTERNATIVA No. 6:** Situaciòn actual

Al finalizar el curso de capacitaciòn de mecànica automotrìz el participante estarà en capacidad para desempeñarse en el campo de trabajo como ayudante de mecànico. Actualmente, recibe un diploma de obrero calificado, pero el participante no tiene la capacidad para desempeñarse como tal.

El participante recibirà un 43% de conocimientos teòricos y un 57% de prácticas de taller en cuanto a la materia de tecnología se refiere.

Estructura. Al participante se le impartirán los conocimientos en forma de temas durante un período de 10 meses sobre los diferentes sistemas del vehículo a gasolina y conocimientos a nivel teòrico del motor diesel.

Avance Tecnològico. Unicamente se impartirán los sistemas convencionales del vehículo.

Jornada y turnos. El número total de 43 participantes se distribuirá en dos grupos, existiendo un instructor para cada uno de los grupos. Cuando uno de los grupos se encuentre recibiendo clases teóricas, el otro grupo estará recibiendo clases prácticas de taller.

La jornada de capacitación será de 8:00 a 12:00 M y de 1:00 a 4:30 P.M.

En la clase de taller se formarán sub-grupos de 5 participantes.

Plan general de estudios.

a) Objetivo terminal: Al concluir el curso de capacitación el participante estará en capacidad para desempeñarse como ayudante de mecánico en servicios de reparación en general.

b) Aspectos generales;

Número de participantes	:	43 participantes
Edad	;	mínima 15 años
Escolaridad	:	6o. grado mínimo
Calificación	:	Ayudante de mecánico
Duración del curso	:	10 meses

c) Conocimientos a impartir:

Materia: Tecnología

Temas:

- Historia del automóvil
- El automóvil y su división
- Trabajo de Taller

- Trabajo de taller
- Medición
- Funcionamiento del motor a gasolina
- Clasificación de motores
- Sistema de distribución
- Electricidad
- Sistema de encendido
- Sistema de arranque
- Sistema de carga
- Partes fijas y móviles del motor
- Sistema de lubricación
- Sistema de alimentación a gasolina
- Sistema de enfriamiento
- Sistema de escape
- Sistema de dirección
- Sistema de suspensión
- Sistema de frenos
- Sistema de transmisión

Cursos de apoyo:

Dibujo técnico

Formación humana

- d) Recursos necesarios: Los recursos que se requieren para esta alternativa, son todos aquellos con que cuenta la escuela actualmente.

### 1.3 EVALUACION Y SELECCION DE ALTERNATIVAS

#### 1.3.1 METODO DE EVALUACION

Para la evaluación y selección de alternativas, se utilizará el modelo llamado " Modelo Básico Optimizante de Anillo Abierto " <sup>1/</sup>.

Este modelo fue seleccionado de entre otros, por sus características, ya que permite seleccionar la mejor alternativa en la primera ocasión, es útil cuando el ambiente de decisión permite y exige un análisis completo de todas las alternativas.

A continuación se presenta la metodología de la técnica del modelo básico del anillo abierto utilizada para la evaluación:

1) Definir criterios de decisión.

Criterios críticos: Son aquellos que tienen tanta importancia que se utilizan al hacer una selección previa de alternativas, para su admisión y posibilidades en la solución particular de un problema de decisión.

Criterios no críticos: Son aquellos que tienen menos importancia, son complementarios a los críticos y determinan el grado de aplicabilidad de las alternativas de solución que han aprobado los criterios críticos.

<sup>1/</sup> Easton Allan, Administración con objetivos Múltiples.

2) Evaluar previamente las alternativas.

Las alternativas ( entradas ), se dividen en tres categorías.:

- a) Completamente aceptables
- b) Completamente inaceptables
- c) Condicionalmente aceptables.

Luego, se evalúa cada alternativa en cuanto a los criterios críticos y se clasifican en aprobadas y reprobadas; posteriormente las alternativas aprobadas por los criterios críticos se evalúan sobre los criterios no críticos y se clasifican en aprobadas y reprobadas.

3) Identificar todas las alternativas factibles.

Son factibles todas las alternativas que aprobaron los criterios críticos y no críticos.

4) Predecir los resultados de todas las alternativas factibles y evaluarlos.

Para evaluar los resultados es necesario preparar una matriz, la cual se obtiene después de estimar los resultados sobre todos los criterios de decisión. Si un criterio es cualitativo se mide en una escala de calidad y si es cuantitativo se mide en una escala de utilidad.

Se colocan las puntuaciones de cada alternativa basada en cada criterio, luego de transformar los conjuntos de puntuación de resultados en conjunto de evaluación de puntuación se obtiene

la matriz de evaluación.

- 5) Adoptar una convención de selección para identificar la mejor alternativa.

Para el caso se ha elegido la convención de la " Suma Ponderada de Puntos ", que consiste en multiplicar cada elemento de la matriz de evaluación por el coeficiente de ponderación respectivo y sumar los elementos ponderados para cada alternativa. La alternativa con la mayor puntuación es la mejor.

Forma de cálculo:

$$S_i = \sum_{j=i}^n W_j V_{ij}$$

$$CDM_i = \frac{1}{W_j} \sum_{j=i}^n W_j V_{ij}$$

Donde:

$S_i$ : Suma ponderada para la alternativa  $i$ -ésima del conjunto  $N$  de alternativas.

$CDM_i$ : Cifra de mérito para la alternativa  $i$ -ésima

$W_j$ : Coeficiente de ponderación numérica asignado al criterio  $j$ -ésimo.

$V_{ij}$ : Puntuación de evaluación para la alternativa  $i$ -ésima en el criterio  $j$ -ésimo.

- 6) hacer la selección.



Una vez hecha la selección con respecto a los criterios de decisión, se procede a efectuar una comparación costo beneficio. La alternativa cuyas unidades de beneficio cuestan menos, esa será la seleccionada.

#### APLICACION DEL MODELO BASICO OPTIMIZANTE DEL ANILLO ABIERTO

##### a) Definición de los criterios de decisión

A continuación se definen los criterios de decisión que permitirán evaluar las diferentes alternativas de solución. Estos han sido adoptados en base a las necesidades del mercado como a la de la de los participantes.

##### 1. Congruencia con los objetivos de la Asociación (cualitativo).

Mediante este criterio se determina el grado en que se cumplen los objetivos que persigue la Asociación con la escuela de mecánica automotriz.

##### 2. Facilidad de Implementación (Cualitativo).

A través de este criterio se determina la facilidad para adquirir los recursos necesarios y de llevar a cabo la alternativa.

##### 3. Optimización del uso de recursos (cualitativo). A través de este criterio

en que los recursos son mejor aprovechados para cada una de las alternativas.

4. Facilidad de aprendizaje ( cualitativo ).

Mediante este criterio se evaluará el grado de complejidad que presenta cada alternativa para capacitar al participante.

5. Calidad del participante al finalizar el curso (cualitativo).

Este criterio evaluará el grado de capacidad que obtendrá el participante al terminar el curso de capacitación.

6. Amplitud del campo de trabajo ( cualitativo ).

Mediante este criterio se determina el grado de expectativas de trabajo que tendrá el participante al terminar el curso de capacitación; es decir, la amplitud del campo de trabajo donde el participante podrá desempeñarse al término del curso de capacitación.

7. Avance tecnológico ( cualitativo ).

A través de este criterio se evaluará en qué medida cada alternativa contempla en su contenido programático el avance tecnológico de la mecánica automotriz.

8. Cantidad de alumnos a capacitar ( cualitativo)

Con este criterio se evaluará cuál es la alternativa en la cual se capacita al mayor número de participantes.

9. Minimización del retiro de los participantes (cualitativo).

Por medio de este criterio se determina el grado de deserción de participantes durante el curso de capacitación para una alternativa específica.

10. Optimización del tiempo de capacitación (cualitativo).

Es el criterio por medio del cual se evalúa la duración del proceso de capacitación con relación a la calidad de preparación que obtendrá el participante.

#### Clasificación de los criterios y ponderación.

Una vez definidos los criterios de decisión, se clasifican en críticos y no críticos, y se les asigna un coeficiente de ponderación a cada uno de ellos ( ver cuadro No. 16 ).

La ponderación se obtuvo al promediar la valoración asignada por:

- La Asociación Fe y Alegría
- El grupo encargado de realizar este trabajo.

#### b. Evaluación previa de las alternativas.

Se evaluarán todas y cada una de las alternativas, de acuerdo a los criterios críticos y no críticos ( Ver cuadro No. 17 y No. 18).

Al resultar reprobada una alternativa por uno o

más criterios críticos o no críticos, se explica la razón por la cual se obtuvo dicho resultado.

CUADRO No. 16: Criterios con coeficiente de ponderación asignada.

CRITERIOS	COEFICIENTE DE PONDERACION %
<u>CRITICOS</u>	
1. Congruencia con los objetivos de la Asociación	20
2. Facilidad de implementación	15
3. Optimización del uso de recursos	15
4. Facilidad de aprendizaje	10
5. Calidad del participante al finalizar el curso	10
6. Amplitud del campo de trabajo	8
7. Avance tecnológico	7
<u>NO CRITICOS</u>	
8. La cantidad de alumnos a capacitar	5
9. Minimización del retiro de participantes	5
10. Optimización del tiempo de capacitación	5
	100%

**CUADRO No. 17:** Evaluación de alternativas respecto a los criterios críticos.

ALTERNATIVA	CRITERIOS CRITICOS							OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	7	
1	1							Aprobada
		1						
			1					
				1				
					1			
						1		
							1	
2	1							Aprobada
		1						
			1					
				1				
					1			
						1		
							1	
3	1							Reprobada: El campo de trabajo del participante es reducido y hay sub-utilización de herr. y equipo.
		1						
			0					
				1				
					1			
						0		
							1	
4	1							Aprobada
		1						
			1					
				1				
					1			
						1		
							1	
5	1							Aprobada
		1						
			1					
				1				
					1			
						1		
							1	
6	0							Reprobada: No se logra preparar adecuadamente al participante según las exigencias del medio.
		1						
			1					
				1				
					0			
						1		
							0	

Las alternativas aprobadas por los criterios críticos son la 1, 2, 4 y 5.

**CUADRO No. 18:** Evaluación de alternativas respecto a criterios no críticos ( Solamente las aprobadas por los criterios críticos ).

Alternativa.	Criterios no críticos			Observaciones
	8	9	10	
1	1			Aprobada
		1		
			1	
2	0			Reprobada: Pocos participantes y larga duración del curso.
		0		
			0	
4	1			Aprobada
		1		
			1	
5	1			Aprobada
		1		
			1	

c. Alternativas factibles.

Las alternativas factibles son la 1, 4 y 5, ya que fueron las alternativas aprobadas por los criterios críticos y no críticos.

d. Evaluación de las alternativas factibles.

Los criterios cuantitativos se medirán en una escala de utilidad, y los criterios cualitativos en calidad, tomando como base la tabla matriz No. 1.

**TABLA No. 1:**

Tabla de Puntos de Calidad.

Criterio del resultado de una alternativa sobre un criterio específico.	Puntuación del punto de calidad (Rango).		
- Sobervio, magnífico, exquisito, irresistible.	87.5	a	100
- Excepcionalmente bueno, excepcionalmente benéfico.	75.0	a	87.5
- Muy bueno, muy deseable o benéfico.	62.5	a	75.0
- Bueno, moderadamente benéfico o deseable.	50.0	a	62.5
- Neutral.	50.0	a	0.0
- Mediocre, pasable, muy poco mérito.	37.5	a	50.0
- Muy malo, le falta mucho mérito, dañino.	25.0	a	37.5
- Excepcionalmente malo, muy dañino, muy inatractivo.	12.5	a	25.0
- Terriblemente dañino, excesivamente malo.	0.0	a	12.5

Fuente: Easton Alla, Decisiones administrativas con objetivos múltiples.

Evaluación de alternativas.

En esta parte se evalúa cada una de las alternativas factibles sobre cada criterio de decisión.

CRITERIO No. 1: Congruencia con los objetivos de la Asociación.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy buena	70
4	Muy buena	70
5	Muy buena	65

Las tres alternativas se evalúan como muy buenas, ya que permiten preparar adecuadamente al participante y exigen como requisitos de ingreso un bajo nivel académico. La alternativa 5 exige un nivel académico mayor, motivo por el cual se ponderó con menor puntuación.

CRITERIO No. 2: Facilidad de implementación.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy buena	75
4	Muy buena	70
5	Buena	60

Las alternativas 1 y 4 son fáciles de implementar por la naturaleza de los recursos que exigen. La alternativa 4 re-



quiere de mayor cantidad de recursos, motivo por el cual se pondera con menor puntuación.

La alternativa 5 exige equipo más avanzado dificultando con esto su implementación.

CRITERIO No. 3: Optimización del uso de recursos.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Excepcionalmente buena	76
4	Muy buena	72
5	Bueno	61

Las ponderaciones anteriores se han asignado tomando como base los siguientes factores:

Utilización del espacio físico. La alternativa 5 utiliza en un 80% el área de taller ( 112 m<sup>2</sup> de 140 m<sup>2</sup> ), la alternativa 4 la utiliza en un 69% ( 96 m<sup>2</sup> de 140 m<sup>2</sup> ) y la alternativa No. 1 en un 61% ( 85 m<sup>2</sup> de 140 m<sup>2</sup> ).

Utilización de herramienta y equipo. Las alternativas 1 y 4 permiten hacer una mejor utilización de los recursos, ya que se logra la capacitación de un mismo número de participantes en un tiempo menor.

Utilización de recurso humano. La alternativa No. 1 hace un mejor aprovechamiento del recurso humano, ya que únicamente se requiere de dos instructores para capacitar un total de 30 participantes al año, la alternativa 4 requiere de tres

instructores para capacitar un total de 36 participantes por año, mientras que la alternativa 5 requiere de dos instructores para capacitar a 30 alumnos en un período de 16 meses. De lo anterior puede concluirse que las alternativas 1 y 4 son las que hacen mejor aprovechamiento de los recursos.

Para determinar cuál de las alternativas hace mejor aprovechamiento de los recursos, se procede a evaluar los factores antes considerados:

Utilización de herramienta y equipo.....	50%
Utilización de recurso humano .....	30%
Utilización de espacio físico.....	<u>20%</u>
	100%

A cada una de las alternativas se le asignará una puntuación entre 0.0 y 100 para cada uno de los factores, dependiendo del grado en que se cumpla.

Los puntos de calidad serán obtenidos a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Puntos de calidad} = \frac{\sum \text{Factor} \times \text{Ponderación}}{100}$$

En el cuadro No. 19 se muestran los puntos de calidad para cada factor.

CUADRO No. 19: Puntos de calidad

Alt	Espacio físico	20%	Herr.y equipo	50%	Recursos humanos	30%	Puntuación total	Puntos de cal.
1	60	1200	80	4000	80	2400	7600	76.0
4	70	1400	80	4000	60	1800	7200	72.0
5	80	1600	60	3000	50	1500	6100	61.0

CRITERIO No. 4: Facilidad de aprendizaje.

Alternativa	Evaluación	Puntos de Calidad
1	Buena	60
4	Muy buena	75
5	Buena	60

La alternativa No. 4 a través de las unidades instruccionales les permite impartir los conocimientos que van de lo simple a lo complejo, facilitando con esto el aprendizaje.

Las alternativas 1 y 5 a través de los módulos instruccionales reúne conocimientos simples y complejos, lo cual dificulta un poco más el aprendizaje del participante.

CRITERIO No. 5: Calidad del participante al finalizar el curso.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy bueno	72
4	Muy bueno	72
5	Excepcionalmente bueno	85

Con las alternativas 1 y 4 se capacita al participante a nivel de obrero semi-calificado, mientras que con la alternativa 5 se capacita al participante a nivel de obrero calificado.

CRITERIO No. 6: Amplitud del campo de trabajo.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy bueno	75
4	Muy bueno	75
5	Excepcionalmente bueno	85

La alternativa 5 permite al participante al finalizar el curso, desempeñarse en un campo de trabajo más amplio.

CRITERIO No. 7: Avance Tecnológico.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy bueno	70
4	Muy bueno	70
5	Excepcional- mente bueno	80

En las alternativas 1 y 4 los conocimientos referentes a los sistemas más avanzados del vehículo, únicamente se impartirán a nivel teórico.

CRITERIO No. 8: Cantidad de alumnos a capacitar.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy bueno	70
4	Muy bueno	75
5	Bueno	60

La alternativa No. 1 permite capacitar un total de 30 participantes en 10 meses; con la alternativa 4 se podrá capacitar a 36 alumnos en un período de 11 meses, la alternativa 5 capacita a 30 participantes en un período de 16 meses.

Las alternativas 1 y 4 permiten capacitar un mayor número de participantes por año.

CRITERIO No. 9: Minimización del retiro de participantes.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy bueno	75
4	Muy bueno	70
5	Bueno	60

Debido a las condiciones económicas de los participantes, éstos sienten la necesidad de que los cursos de capacitación sean lo más corto posibles y de esta manera poder incorporarse al trabajo productivo. La alternativa No. 5 no presenta esta oportunidad al participante.

CRITERIO No. 10: Optimización del tiempo de capacitación.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
1	Muy bueno	75
4	Muy bueno	70
5	Muy bueno	75

Las alternativas 1 y 4 se consideran como muy buenas, ya que se obtiene una calidad aceptable en un tiempo relativamente corto ( 10 y 11 meses respectivamente ).

Las alternativas 5, permite desarrollar el curso de capacitación en un tiempo de 16 meses, el cual se considera razonable en relación al nivel de preparación con que saldrá el

participante al terminar el curso.

e. Selección de la mejor alternativa

Se ha elegido la convención de la " Suma ponderada de puntos", la cual se muestra en la siguiente matriz de evaluación.

Matriz de evaluación. En esta matriz se presentan los resultados de la evaluación de las alternativas factibles con los criterios de decisión ( ver tabla 2 ).

**TABLA 2:** Matriz de evaluación.

CRITERIOS DE DECISION ( J )												
Alternativa ( i ).	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	CDM
1	70	75	76	60	72	75	70	70	75	75	7175	71.75
4	70	70	72	75	72	75	70	75	70	70	7165	71.65
5	65	60	61	60	85	85	80	60	60	75	6780	67.80
Coeficiente de ponderación (WJ).	20	15	15	10	10	8	7	5	5	5	100	

La mejor alternativa.

La mejor alternativa es la que posee el valor más alto de la cifra de mérito (CDM), en este caso, la alternativa No. 1 es la mejor ( CDM = 71. 75 ), seguida de alternativa 4, y por último se encuentra la alternativa 5.

Lugar	Alternativa	CDM
1o.		71.75
2o.	4	71.65
3o.	5	67.80

f. Hacer la selección en base a costo beneficio.

En este apartado se procederá a efectuar una comparación costo-beneficio entre las alternativas 1, 4 y 5.

La alternativa cuyas unidades de beneficio cuesten menos, esa será la seleccionada.

Análisis de costo. El objetivo principal de este análisis es determinar los gastos de operación del sistema, así como la inversión que habría que realizar al implementar cada una de las alternativas de solución.

Nota: Para efectos de evaluación, no se tomarán en cuenta los recursos que posee la escuela de mecánica automotriz consistente en:



herramientas, equipo y mobiliarios, ya que se considera como un valor constante para las tres alternativas. Los recursos existentes en herramientas, equipo y mobiliario, se tomaràn en cuenta en la alternativa que salga seleccionada.

**CUADRO No. 20:** Cuadro comparativo de gastos de inversiòn y operaciòn (colones).

Elementos	Alt. 1	Alt. 4	Alt. 5
<u>GASTOS DE INVERSION</u>			
Herramienta y equipo	198,222	215,051	303,379
Mobiliario	21,835	24,435	21,835
Implementaciòn	15,935	15,935	18,765
Sub total ¢	235,992	255,421	343,979
<u>GASTOS DE OPERACION</u>			
Sueldos y salarios	36,000	54,000	48,000
Material fungible	3,870	4,644	6,192
Mantenimiento	9,076	9,076	13,328
Sub total ¢	48,966	67,740	67,520
<b>TOTAL ¢</b>	<b>284,958</b>	<b>323,161</b>	<b>411,499</b>

Detalle de costos.

ALTERNATIVA No. 1: Obrero semi-calificado a través de módulos instruccionales.

1- Gastos de Inversión

Los gastos de inversión incluyen la inversión inicial más los costos de implementación de la alternativa.

a) Herramientas y equipo. En la formulación de la alternativa, se describió detalladamente las herramientas y equipo que requiere la alternativa.

Equipo individual.....	¢ 11,730
Equipo colectivo.....	159,343
Herramienta individual.....	18,490
Herramienta colectiva.....	8,659

---

Total    ¢198,222

b) Mobiliario y equipo didáctico para clase teórica. El mobiliario que requiere para esta alternativa al igual que el equipo didáctico para la clase teórica, se detalló anteriormente en la descripción de la alternativa.

Mobiliario.....	¢ 14,623
Equipo didáctico.....	<u>7,212</u>

¢ 21,835

c) Implementación.

Capacitación de instructores. Para implementar la alternativa es necesario capacitar a los instructores -

instructores en las siguientes áreas:

Area	No. de instructores	Horas requeridas	Costo por hora ¢	Total ¢
Encendido electrònico	1	60	12	720
Inyecciòn electrònica	2	120	15	1,800
Transmisiòn automàtica	2	120	12	1,400
Total:				¢ 3,960

- Material didàctico. Comprende el diseño de guías tecnológicas, guías de operación y transparencias. Para cada módulo instruccionales se elaborará una guía.

Descripciòn	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Guía tecnológica	6	¢ 900.00	¢ 5,400
Guía de operaciones	6	600.00	3,600
Transparencias (acetatos)	50	3.50	175
Total:			¢ 9,175

- Otros. A continuaci3n se detallan otros costos (estimados) en que se incurrir3 al llevar a cabo la alternativa:

Transporte de equipo y mobiliario .....	¢ 1,300
Instalaci3n de equipo .....	1,500
	<hr/>
Total:	¢ 2,800

Los costos totales de implementar esta alternativa son de ¢15, 935 colones.

2. Gastos de Operaci3n por Curso ( 10 meses ).

- a) Sueldos y salarios. En el a3o 3nicamente se puede cubrir un curso de capacitaci3n, por lo que los salarios del curso estar3n representados por el sueldo anual de los dos instructores.

Dos instructores con un sueldo mensual de ¢ 1,500 colones cada uno, suman un total de ¢ 36,000 por curso.

- b) Material fungible. Los gastos actuales en material fungible o gastable compuesto por: gasolina, diesel, hilasa, etc... ascienden a ¢ 3,096 por a3o. Tomando como base este resultado los gastos para la alternativa No. 1 son:

Situación	Gasto por sub-grupo	No. de sub-grupo	Gasto total
Actual	¢ 387	8	¢ 3,096
Alt. 1	387	10	3,870

Los gastos de material fungible para la alternativa 1 son de 3,870 colones.

- c) Mantenimiento de instalaciones físicas. Las herramientas, equipo e infraestructura requieren de un mantenimiento preventivo y correctivo para poder operar adecuadamente. Los gastos en concepto de mantenimiento se estiman de la siguiente forma:

Area	Estimación por mes ¢	Total por curso ¢
Herramientas	208	2,496
Equipo de taller	300	3,600
Infraestructura	250	3,000
		total ¢ 9,096

Los gastos por concepto de mantenimiento a las instalaciones físicas son de 9,076 colones.

Los costos totales de operación son de 48,966 colones.

3. Costo Total

Gastos de Inversión.....	¢	<u>235,992</u>
Herramienta y equipo.....		198,222
Mobiliario.....		21,835
Implementación.....		15,935
 Gastos de operación.....	¢	<u>48,966</u>
Sueldos y salarios.....		36,000
Material consumible.....		3,870
Mantenimiento.....		9,096

ALTERNATIVA No. 4: Obrero semi-calificado a través de unidades instruccionales.

1. Gastos de Inversión.

a) Herramienta y equipo. Anteriormente en la descripción de la alternativa se detalló las herramientas y equipo con sus respectivos costos que se requiere para esta alternativa.

Equipo individual.....	¢	14,074
Equipo colectivo.....		169,270
Herramienta individual.....		22,188
Herramienta colectiva.....		<u>9,519</u>
Total		¢215,051

b) Mobiliario y equipo didáctico para clase teórica. El Mobiliario y equipo fue descrito anteriormente en la formulación de la alternativa.

Mobiliario.....	¢ 17,223
Equipo didàctico.....	<u>7,212</u>
Total	¢ 24,435

c) Implementaciòn.

Los costos totales de implementaciòn para esta alternativa son iguales a los costos de la alternativa No. 1, los cuales se resumen a continuaciòn:

Capacitaciòn de instructores.....	¢ 3,960
Material didàctico.....	9,175
Transporte de equipo y mobiliario.....	1,300
Instalaciòn de equipo.....	<u>1,500</u>
Total	¢15,935

2. Gastos de Operaciòn por curso (11 meses)

a) Sueldos y salarios. Al curso de capacitaciòn seràn cargados los salarios anuales, ya que ùnicamente se cubre un curso de capacitaciòn por aõo.

Tres intructores con un salario mensual de ¢ 1,500 cada uno, se tendrà un gasto total de ¢ 54,000 colones.

b) Material fungible. Los gastos actuales en materiales tales como: gasolina, diesel, hilasa, etc. son de ¢ 3,096 por aõo. Tomando como base estos costos, el material fungible para la alternativa No. 4 serà lo siguiente:

Situación	Gasto anual por sub-grupo	No. de sub- grupos	Gasto anual ¢
Actual	¢ 387	8	¢ 3,096
Alt. No. 4	387	12	4,644

Los gastos totales en concepto de material consumible para la alternativa 4 son de 4,644 colones.

- c) Mantenimiento de instalaciones físicas. Las herramientas, equipo, mobiliario e infraestructura requieren de mantenimiento preventivo y correctivo para que puedan operar adecuadamente. Estos gastos se estiman tal como se indica a continuación:

Rubro	Estimación mensual ¢	Total por curso ¢
Herramientas	208	2,496
Equipo de taller	300	3,600
Infraestructura y mobiliario	250	3,000
Total		9,096

Los gastos totales en concepto de mantenimiento son de ¢ 9,096 colones.

### 3. Costo Total



Gastos de inversiòn.....	¢	<u>255,421</u>
Herramientas y equipo.....		215,051
Mobiliario y equipo didàctico.....		24,435
Gastos de implementaciòn.....		15,935
Gastos de operaciòn.....	¢	<u>67,740</u>
Sueldos y salarios.....		54,000
Material fungible.....		4,644
Mantenimiento.....		9,096

ALTERNATIVA No. 5: Obrero calificado a travès de mòdulos instruccionales.

1. Gastos de Inversiòn

a) Herramienta y equipo. La inversiòn en herramienta y equipo necesario para llevar a cabo esta alternativa, se especificò anteriormente en la descripciòn de la misma.

Equipo individual.....	¢	11,730
Equipo colectivo.....		253,513
Herramienta individual.....		18,490
Herramienta colectiva.....		<u>19,646</u>

Total 303,379

b) Mobiliario y equipo didàctico para clase teòrica. La inversiòn en mobiliario y equipo didàctico para la clase teòrica se detallò anteriormente en la formulaciòn de la alternativa.

Mobiliario.....	¢ 14,623
Equipo didàctico de clase teòrica.....	7,212
Total	¢ 21,835

c) Implementaciòn.

- Capacitaciòn de instructores. Para la implementaciòn de esta alternativa es necesario capacitar a los instructores en las siguientes àreas tècnicas:

Area	No. de instructores	Horas requeridas	Costo por hora	Total ¢
Encendido electrònico	1	70	¢ 12	¢ 840
Inyecciòn electrònica	2	150	15	2,250
Transmisiòn automàtica	2	150	12	1,800
Total:				¢ 4,890

Los conocimientos anteriores deben ser impartidos por los instructores en forma teòrica y pràctica.

- Material didàctico. Comprende el diseño de guías tecnològicas, guías de operaciones y transparencias,

tal como se muestra a continuaci3n:

Descripci3n	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Guia tecnol3gica	6	¢ 900.00	¢ 5,400
Guia de operacio- nes	6	700.00	4,200
Transparencias	50	3.50	175
Total :			¢ 9,775

El costo de la elaboraci3n de las guias ha sido determinado tomando de base los modelos que se proponen en Anexo No. 4.

- Otros costos. Los costos en concepto de transporte de equipo e instalaci3n del mismo, se estiman de la siguiente manera:

Transporte de mobiliario y equipo.....	¢ 2,100
Instalaci3n de equipo.....	2,000
Total	¢ 4,100

Los costos totales de implementaci3n son de ¢ 18,765 colones.

## 2. Gastos de operaci3n por curso (16 meses)

a) Sueldos y salarios. Para esta alternativa se requiere de dos instructores. Si el sueldo mensual

por instructor es de 1,500 colones, se tendrá un gasto total por curso de ¢ 48,000 colones.

b) Material fungible. Los gastos actuales en material gastable como: gasolina, diesel, hilasa y otros, es de 3,096 colones por curso ( 10 meses ). El número de sub-grupos de trabajo es de 8 actualmente, correspondiendo un gasto mensual de 38.70 colones por cada sub-grupo de trabajo.

Los gastos para la alternativa 5 en concepto de material fungible, se determinan tomando como base los gastos actuales, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Situación	Gasto mensual por sub-grupo	No. de sub-grupos de trabajo	Duración del curso (mes)	Gasto total
Actual	¢ 38.70	8	10	¢3,096
Alt. No. 5	38.70	10	16	6,192

Los gastos totales de material consumible para la alternativa 5 son de 6,192 colones.

c) Mantenimiento de instalaciones físicas. Los gastos por mantenimiento de herramientas , equipo, mobiliario e infraestructura se estiman tal como muestra la siguiente tabla.

Rubro	Estimaciòn mensual	Total por curso (16 meses)
Herramientas	¢ 208	¢ 3,328
Equipo de taller	375	6,000
Infraestructura y mob.	250	4,000
Total :		¢13,328

Los gastos totales en concepto de mantenimiento son de 13,328 colones.

Los costos totales de operaciòn ascienden a 67,520 colones.

### 3. Costo Total.

Gastos de inversiòn.....	¢ <u>343,979</u>
Herramienta y equipo.....	303,379
Mobiliario y equipo didàctico.....	21,835
Gastos de implementaciòn.....	18,765
Gastos de operaciòn.....	¢ <u>67,520</u>
Sueldos y salarios.....	48,000
Material fungible.....	6,192
Mantenimiento.....	13,328

### Anàlisis costo-beneficio

El anàlisis costo-beneficio tiene por objeto determinar la alternativa que ofrece unidades de beneficio a menor costo.

A continuaciòn en el cuadro No. 21 se muestra el cuadro

comparativo de costo-beneficio de las alternativas 1, 4 y 5.

CUADRO No. 21: Cuadro comparativo costo-beneficio.

Alternativa	Costo total en colones	C.D.M.	Costo/ C.D.M.
1	¢ 284,958	71.75	3,971.54
4	323,161	71.65	4,510.27
5	411,499	67.80	6,069.31

Fuente: Cuadro No. 20 y matriz de evaluación.

En la casilla No. 4 se muestra el costo por unidad de mérito, que es el resultado de dividir el costo total de la alternativa entre las cifras de mérito ( C.D.M.)

Evaluación final.

En el cuadro comparativo costo-beneficio se puede observar que la alternativa No. 1 " Obrero semi-calificado a través de módulos instruccionales ", es la que más satisface los criterios de decisión con 71.75 puntos. La alternativa No. 4 también satisface de una manera muy buena los criterios de decisión, ya que la diferencia con la alternativa 1 es una décima de punto.

En la casilla 4, se observa que la alternativa No. 1 es la que resulta de menor costo para ser implementada, ya que cada cifra de mérito tiene un costo de 3,971.54 colones,

contra 4,510.27 y 6,069.31 de las alternativas 4 y 5 respectivamente.

De lo anterior se concluye que la alternativa a escoger para ser implementada debe ser la No. 1, ya que además de prestar beneficios mayores, satisface en mayor grado los criterios de decisión.

#### **1.4 ESPECIFICACION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

La alternativa No. 1 " Obrero semi-calificado a través de módulos instruccionales " ha sido seleccionada debido a que satisface en mayor grado los criterios de evaluación y es la de menor costo.

Cada uno de los módulos instruccionales estará formado por una serie de temas que se encuentren relacionados entre sí, agilizando de esta manera el proceso de enseñanza.

El plan de estudios estará formado por las siguientes materias: tecnología, dibujo técnico y formación humana. La materia de tecnología se estructurará en módulos instruccionales que se impartirán durante un período de 10 meses. Los cursos de apoyo formados por dibujo técnico y formación humana, se impartirán en forma alterna a la materia de tecnología, estableciéndose un horario para cada una de ellas.

Las materias formadas por Dibujo Técnico y Tecnología serán impartidas por el mismo instructor, no así, la materia de Formación Humana que será impartida por

otro instructor con conocimientos en la materia.

Al participante se le hará una prueba de selección con el propósito de uniformizar la calidad de todos los participantes que ingresen al curso.

El número total de 30 participantes se dividirá en dos grupos de igual número. Para cada uno de los grupos existirá un instructor que será el encargado de conducir al grupo que le corresponda durante todo el curso.

Cuando uno de los grupos se encuentre recibiendo clases teóricas, ya sea de tecnología, dibujo o formación humana, el otro grupo estará en el taller recibiendo las prácticas de taller que le corresponden.

A manera de obtener un equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos y la calidad o aprendizaje del alumno, se formarán sub-grupos de trabajo de tres alumnos en la clase práctica de taller.

Respecto a la materia de tecnología al participante se le impartirá un 35% de conocimientos teóricos y un 65% de prácticas de taller.

El grupo que tenga asignadas prácticas de taller por la mañana, entrará a la 7.00 A.M. y saldrá a las 4:00 P.M.. mientras que el grupo que tenga asignadas prácticas de taller por la tarde, entrará a las 8:00



A.M. y saldrá a las 5.00 P.M. Este horario se hace con el objetivo de aprovechar mejor los recursos de taller y que el participante puede recibir más prácticas de taller que teoría.

Para la explicación de los sistemas más avanzados de la mecánica automotriz, como lo es la transmisión automática, inyección a gasolina y encendido electrónico, se prepararán maquetas que muestren la conexión de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

A cada sub-grupo de trabajo se le asignará una caja de herramientas, que contendrá las de uso más frecuente y que no son frágiles ni voluminosos ( ver anexo No. 3 ). El instructor y el alumno tendrá a la disposición una guía tecnológica y de operaciones.

La guía tecnológica estará formada por el contenido a desarrollar en cada uno de los temas durante la clase teórica, mientras que la guía de operaciones contendrá las operaciones y pasos para realizar la práctica de taller. De esta manera se agilizará el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta alternativa también incluye una redistribución del equipo de taller y mobiliario en general. La bodega de herramientas estará ubicada dentro del taller, y parte del aula de clases teóricas se convertirá en una bodega donde se guardará material y

equipo didáctico, tales como yeso, carteles, retroproyectores y una pequeña biblioteca que contendrá los libros básicos que auxilién al personal docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El equipo de taller será distribuido de tal forma que facilite la libre movilidad de los participantes y el aprendizaje mismo.

Parte del equipo didáctico de taller quedará ubicado en el lugar donde se encuentra ubicada la bodega de herramientas actualmente.

## **1.5 DISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **1.5.1 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO**

A continuación se definen cada una de las etapas que se seguirán para el diseño:

- Análisis ocupacional y necesidades de capacitación. Estas fases constituyen el insumo del proceso de diseño del plan de estudios, y fueron explicadas anteriormente en la generación de alternativas.
- Diagnóstico situacional. Se realiza con el objetivo de analizar todos y cada uno de los elementos que entran en juego en la programación y desarrollo del curso.
- Objetivo terminal. Consiste en establecer claramente el objetivo final del curso. Este objetivo debe estar redactado en función del

alumno.

- Requisitos de ingreso. Son los requisitos de ingreso mínimo que debe poseer el participante para el estudio del curso.
- Conformar unidades de enseñanza. Primero se enuncian los contenidos ( temas ) a tratar en el desarrollo del curso; luego se efectúa un análisis de éstos con el objeto de agrupar todos aquellos que tengan similitud o relación entre sí por unidades de enseñanza.
- Redactar objetivos generales. Para cada una de las unidades de enseñanza que complete aspectos cognositivos, afectivos o el desarrollo de habilidades psicomotoras , debe redactarse un objetivo general.
- Realizar contenido de unidades. Una vez que se tiene una conducta inicial y terminal (Requisito de ingreso y objetivo terminal), se tienen los parámetros que indicarán los contenidos que deben incluirse en el curso.
- Realizar análisis de unidades. Se realiza con el objetivo de establecer la secuencia instruccional entre las diferentes unidades de enseñanza; como resultado de este proceso, se obtiene el flujograma que indica la relación entre las diferentes unidades

que conforman el curso.

- Elaborar cuadro analítico. En esta fase se procede a colocar las unidades con sus respectivos contenidos dentro de un formato establecido, que contendrá el objetivo general de la unidad, objetivos específicos de cada tema, prácticas de taller y la evaluación constante a realizar.
- Redactar objetivos específicos. Consiste en escribir los objetivos que el participante deberá alcanzar al estudiar un contenido o en lograr la ejecución de una operación.
- Definir metodología de enseñanza. Se establecen en términos generales las metodologías que se emplearán para el desarrollo del curso. Se especifican además las actividades más significativas.
- Seleccionar actividades de aprendizaje. Estas actividades deben guardar estrecha relación con los objetivos del curso y con las características de los alumnos.
- Seleccionar recurso instruccional. Se seleccionan los recursos instruccionales que se consideran como los más adecuados y eficaces para el desarrollo de las actividades de aprendizaje; estos recursos deben ser seleccionados en función de los

objetivos específicos del curso.

- Establecer sistema de evaluación. Se especificará en qué momento o después de cuál o cuáles unidades se realizarán exámenes escritos y el número de éstos que se aplicarán durante el curso. También, se explicará cómo se realizará la evaluación de los ejercicios prácticos y el valor de éstos.
- Elaborar material didáctico. En esta etapa se diseñará una guía de información tecnológica que contendrá el desarrollo de los temas del programa, y una guía de operaciones que contendrá el desarrollo de cada una de las prácticas de taller a realizar.
- Elaborar plan de estudios. En esta etapa se procederá a recopilar toda la información obtenida en las etapas anteriores y estructurarla en forma conveniente.

### 1.5.2 GENERALIDADES DEL PLAN

Nombre del plan: Plan de estudios para el curso de mecánica automotriz a desarrollar por la Asociación Fe y Alegría, para la obtención de obreros semi-calificados.

Datos generales- Requisitos:

Número de participantes	:30 participantes
Edad del participante	:15 a 30 años
Sexo del participante	:Masculino
Escolaridad del participante	:6o. grado aprobado (mínimo).

Otros requisitos:

- Ser persona de escasos recursos económicos
- Aprobar prueba de selección
- Presentar exámenes médicos de sangre y pulmón
- Disponibilidad de tiempo para asistir al curso de 7:00 A.M. a 5:00 P.M. de Lunes a Viernes.

La duración total del curso: 10 meses.

Objetivo terminal del curso: Al concluir el curso de capacitación de mecánica automotriz el participante estará en capacidad de analizar y reparar los diferentes sistemas del vehículo.

Objetivos generales del curso:

- Al finalizar el módulo No. 1 " Introducción

a la mecánica automotriz ", el participante estará en capacidad de utilizar los instrumentos, equipo y herramientas básicas que se emplean en la mecánica automotriz.

- Concluido el módulo No. 2 " Motores de combustión interna ", el participante estará en capacidad de analizar y reparar los sistemas auxiliares del motor ( lubricación, enfriamiento, combustible, admisión y escape).
- Al finalizar el módulo No. 3 " Sistemas del chasis", el participante estará en capacidad de analizar y reparar los sistemas de frenos, dirección y suspensión.
- Finalizando el módulo instruccional No. 4 " Transmisión de fuerza automotriz ", el participante estará en capacidad de analizar y reparar el sistema de transmisión mecánica.
- Al concluir el módulo instruccional No. 5 " Sistemas eléctrico ", el participante estará en capacidad de analizar y reparar los sistemas eléctricos del vehículo ( encendido, arranque, carga y sistema de alumbrado).
- Al finalizar el módulo instruccional No. 6 " Diagnóstico, afinamiento y reconstrucción

- de motores ", el participante estará en capacidad de efectuar un diagnóstico y reconstruir un motor a través de un ajuste.
- Finalizado el módulo No. 7 " Dibujo Técnico ", el participante estará en capacidad de interpretar catálogos y manuales técnicos relacionados con la mecánica automotriz.
  - Concluido el curso de " Formación Humana ", el participante tendrá conciencia crítica de la sociedad, y será agente de cambio dentro de la misma.

### 1.5.3 PROGRAMA DE ESTUDIOS

#### a) Disponibilidad de tiempo.

La disponibilidad de tiempo durante el curso se calculará tomando como base únicamente los días laborales comprendidos entre las fechas de duración del curso.

Fecha de inicio del curso : 15 de enero

Fecha de finalización del curso : 15 de noviembre.

Días totales comprendidos : 300 días

Días no laborales

(sábado, domingo, días festivos): 102 días

Total de días laborales : 198 días

Horas laborales por día : 8 horas



Recesos por día (2 recesos) : 1/2 hora

Total de horas efectivas

por día : 7 1/2 horas

Horas disponible por día

para clase teórica

(promedio) : 3.15 horas

Horas disponible para

prácticas de taller

( promedio ) : 4.15 horas/día

El total de horas efectivas disponibles para clase teórica y práctica durante todo el curso es el siguiente:

Clase Teórica: 623.7 horas por curso

Clase Práctica : 821.7 horas por curso

b) Asignación de tiempos a contenidos.

La asignación de tiempos al contenido programático se realizará tomando como base lo siguiente:

- Grado de dificultad del tema.
- Grado de importancia según la demanda del medio
- Programas de estudio de otras instituciones técnicas.
- Contenido de guía tecnológica y de operaciones.

Grado de dificultad. Se refiere a la complejidad que tienen los contenidos que se impartirán durante el curso; es decir, la

dificultad que estos contenidos presentan para la interpretación de los participantes. Los contenidos teóricos y prácticos se clasificarán en grados de dificultad de 1 a 3.

Grado de importancia. Este factor se refiere a los conocimientos teóricos y prácticos que mayor aplicación tienen en el campo de trabajo ( talleres de reparación ).

Los contenidos teóricos y prácticos se clasificarán en grados de 1 a 3 dependiendo de la importancia que tengan en el medio de trabajo.

Programas de otras instituciones. para la asignación de tiempos a los contenidos del programa, se tomará también como base los programas de estudio de otras instituciones que brindan capacitación en la rama de mecánica automotriz. Esta información se tomará en cuenta para fines de comparación.

Contenido de guía tecnológica y de operaciones. Las guías tecnológicas y de operaciones que se han diseñado ( ver anexo No. 4 ) se tomarán como base para asignar rangos de tiempo a cada grado de calificación. Se tomará de base una de las guías ( frenos hidráulicos ) y se clasificará ésta en grados de dificultad e

importancia, para que posteriormente se proceda a la asignación de tiempo a los otros grados de dificultad.

- Asignación de horas por grado.

Tomando como base los tiempos 2/ que se emplearían en desarrollar la guía tecnológica y de operaciones del sistema de frenos hidráulicos y el grado de dificultad que se le asignará, se establecerá un rango de tiempo para cada uno de los grados de dificultad e importancia.

Se considera que la guía tecnológica y de operaciones del sistema de frenos hidráulicos de tambor, le corresponden los siguientes grados:

Guía tecnológica:

Grado de dificultad = 1

Grado de importancia = 3

Tiempo para desarrollar la guía = 7 horas

Por el grado de dificultad para desarrollar el contenido teórico de la guía se le asignarán 2 horas, y 5 horas por el grado de importancia.

---

2/ Tiempos que se obtuvieron a través de consultad realizadas a instructores del centro y otras instituciones.

Tomando como base lo anterior se establecen los siguientes rangos de tiempo para cada uno de los grados:

**TABLA No. 3:** Rangos de tiempo para guía tecnológica.

Grado de dificultad	Rango de tiempo en horas.	Grado de importancia	Rango de tiempo en horas.
1	1 - 3	1	1 - 2
2	4 - 6	2	3 - 4
3	7 - 9	3	5 - 6

- Guía de operaciones.

Grado de dificultad = 1

Grado de importancia = 3

Tiempo en desarrollar la práctica = 10 horas

Por el grado de dificultad para el desarrollo de la práctica se le asignará un tiempo de 3 horas, y 7 horas por el grado de importancia.

Tomando como base lo anterior, se establecen los siguientes rangos de tiempo para cada uno de los grados:

**TABLA No. 4:** Rangos de tiempo para guía de operaciones.

Grado de dificultad	Rango de tiempo	Grado de importancia	Rango de tiempo
1	1 - 5 hrs.	1	1 - 3 hrs.
2	6 - 10 hrs.	2	4 - 6 hrs.
3	11 - 15 hrs.	3	7 -10 hrs.

C) Cuadro analítico del programa de estudios.

una vez que han sido asignados los tiempos a cada uno de los contenidos se presenta el programa de estudios en un cuadro analítico, en donde se indica el tema a desarrollar, el objetivo específico, las prácticas de taller a desarrollar, los tiempos respectivos para cada actividad y la evaluación constante que se realizará en cada actividad.

El cuadro analítico va acompañado de un análisis de tareas, en el cual se dan a conocer las operaciones para llevar a cabo las tareas que se indican en el cuadro analítico.

La asignación de tiempo en horas totales para cada una de las asignaturas a impartir está distribuida según se muestra en el cuadro No. 22.

CUADRO No. 22: Horas clase por materia

Materia	Horas teoría	Horas práctica	Total horas	% de prácticas
Tecnología	332	617	949	65%
Dibujo T.	40	107	147	72%
Formación H.	35	-	35	-
Total	407	724	1,116	65%

Fuente: Cuadro analítico del programa.

En el cuadro anterior puede observarse que a los participantes se les impartirá un 65% de conocimientos prácticos y un 35% de conocimientos teóricos.

Tomando en consideración las pérdidas de clases debido a imprevistos, se ha considerado un 20% de suplementos, y los tiempos asignados anteriormente pueden variar en un 20% más, sin afectar el programa de estudios.

CUADRO ANALITICO DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

<p>MODULO 1: " Introducción a la Mecánica " OBJETIVO GENERAL: El participante se familiarice con los diferentes sistemas que componen el vehículo y aprenda el uso de equipo y herramientas básicas que se emplean en la mecánica automotriz.</p> <p>DURACION: 125 horas</p>		Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Práct.	Hr.	Evaluación
<p>Objetivo Específico</p> <p>El participante conozca los sistemas y partes que componen el vehículo.</p>	<p>División del automóvil</p>	2	3	<p>Identificar los diferentes sistemas y partes del vehículo.</p>	3	<p>Realizar preguntas orales para verificar asimilación de conocimientos.</p>
<p>El participante reconozca las partes principales del motor y comprenda el funcionamiento del motor de dos y cuatro tiempos.</p>	<p>Motor de combustión interna a gasolina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- partes fijas</li> <li>- partes móviles</li> <li>- Ciclo teórico</li> <li>- Ciclo práctico</li> <li>- Orden de encendido</li> <li>- Funcionamiento.</li> </ul>	7	5	<p>Identificar partes fijas y móviles del motor, y verificar ciclo práctico.</p>	5	<p>Preguntas orales para verificar asimilación de conocimientos.</p>
<p>El participante estará en capacidad de identificar las diferencias que existen entre un motor diesel y uno de gasolina.</p>	<p>Motor de combustión interna diesel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias entre motor diesel y motor de gasolina.</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- ciclo de 4 tiempos</li> <li>- Ciclo de 2 tiempos.</li> </ul>	5	2	<p>Identificar las diferencias entre motor diesel y de gasolina.</p>	2	<p>Hacer preguntas orales para verificar asimilación de conocimientos.</p>

## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Prác.	Hr.	Evaluación
<p>El participante reconozca los diferentes tipos de motores de combustión interna.</p>	<p>Clasificación de motores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Según el combustible</li> <li>- Según el ciclo de funcionamiento</li> <li>- Según disposición de cilindros.</li> <li>- Según disposición de válvulas.</li> <li>- Según tipo de enfriamiento.</li> </ul>	3	Identificar algunos tipos de motores.	3	Preguntas orales para verificar conocimientos.
<p>El alumno conozca los diferentes tipos de herramientas y pueda hacer uso de las mismas.</p>	<p>Tipos y usos de herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuales</li> <li>- De potencia</li> <li>- Especiales</li> </ul>	6	Desarmar y armar un motor.	13	Verificar el uso correcto de las herramientas y hacer preguntas orales.
<p>El alumno conozca los sistemas de medición y pueda realizar las conversiones necesarias de un sistema a otro.</p>	<p>Sistema de medición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métrico</li> <li>- Inglés</li> <li>- Conversiones</li> </ul>	7	Efectuar conversiones. Identificación de algunos instrumentos de medición.	6	Hacer preguntas orales y supervisar tareas.



## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Práctico	Hr.	Evaluación
<p>Que el participante identifique y esté en capacidad de utilizar los instrumentos básicos de medición.</p>	<p>Instrumentos de medición y su uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinta métrica</li> <li>- Pie de Rey</li> <li>- Micrómetro</li> <li>- Comparador de caratula</li> <li>- Calibrador de hojas</li> <li>- Regla gramil</li> <li>- Compás de espesor</li> <li>- Compresómetro</li> <li>- Vacuómetro</li> <li>- Tacómetro</li> <li>- Densímetro</li> <li>- Indicador de Temperatura.</li> </ul>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar mediciones en partes componentes del motor.</li> <li>- Medir densidad de electrolito de batería.</li> <li>- Medir temperatura de líquido refrigerante del motor.</li> <li>- Medición de revoluciones y ángulo dowel.</li> </ul>	12	Supervisión y hacer preguntas orales a cada grupo de alumnos.
<p>El participante identifique el equipo básico que se utiliza en la mecánica automotriz.</p>	<p>Equipo y su aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cargador de batería</li> <li>- Aparato de soldadura eléctrica.</li> <li>- gato hidráulico</li> <li>- Teclé</li> <li>- Grúa móvil</li> <li>- Taladro de potencia</li> <li>- Prensa hidráulica</li> <li>- Pistola de soldar</li> <li>- Prensa mecánica</li> <li>- Esmeril de banco</li> <li>- Compresor</li> <li>- Equipo para alineado.</li> </ul>	3	Identificar el equipo.	3	Hacer preguntas orales al grupo.

## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Práctico	Hr.	Evaluación
<p>El alumno esté en capacidad de poner a punto el mecanismo de distribución y calibrar válvulas en forma correcta.</p>	<p>La distribución:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Tipos de mandos</li> <li>- Disposición de válvulas</li> <li>- Puesta a punto de la distribución</li> <li>- Calibración de reglaje de válvulas.</li> </ul>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibración de válvulas en un motor con buzos mecánicos.</li> <li>- Calibración de válvulas en un motor con buzos hidráulicos.</li> <li>- Poner a punto el mecanismo de distribución de un motor de cadena.</li> <li>- Poner a punto el mecanismo de distribución de un motor con piñón en toma constante.</li> </ul>	25	<p>Supervisar y hacer preguntas orales al grupo.</p>

<p><b>MODULO 2 : " Motores de combustión Interna " OBJETIVO GENERAL: El participante estará en capacidad de analizar y reparar los sistemas auxiliares del motor.</b></p> <p><b>DURACION : 147 horas</b></p>					
Objetivo Específico	Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas y reacondicionar el sistema de lubricación.</p>	<p>Sistema de lubricación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Tipos de sistemas</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Análisis de componentes</li> <li>- Indicador de presión</li> <li>- Ventilación del carter.</li> <li>- Aceites lubricantes</li> <li>- Aditivos del aceite</li> <li>- Cambio de aceite</li> <li>- Fallas y correcciones</li> </ul>	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los diferentes tipos de aceite y aditivos.</li> <li>- Efectuar cambio de aceite.</li> <li>- Reparar una bomba de aceite.</li> </ul>	18	<p>Supervisar el trabajo de los participantes y hacer preguntas orales al grupo.</p>
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas y reacondicionar el sistema de enfriamiento.</p>	<p>Sistema de enfriamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Tipos de sistemas</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Análisis de componentes</li> <li>- Líquidos anticongelantes</li> <li>- Indicador de temperatura</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar faja del ventilador.</li> <li>- Cambiar bomba de agua</li> <li>- Cambiar válvulas de termostato.</li> <li>- Sondear radiador</li> <li>- Cambiar mangueras y/o abrazadores.</li> </ul>	15	<p>Supervisar el trabajo de los participantes y hacer preguntas relacionadas con el procedimiento de ejecución.</p>

Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas y reparar el sistema de combustible a gasolina.</p>	<p>Sistema de combustible a gasolina:                      - Función                      - Combustible                      - Componentes                      - Funcionamiento                      - Análisis de componentes                      - Carburación                      - Clasificación de carburadores.                      - Indicador de niveles                      - Fallas y correcciones.</p>	15	<p>- Limpiar o reparar carburador.                      - Desarmar, reparar y armar bomba de alimentación.                      - Limpiar tanque, tuberías y cambio de filtro.</p>	25	<p>Supervisar el trabajo de los alumnos y hacer preguntas orales para verificar la asimilación de conocimientos.</p>
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas y reparar el sistema de alimentación de combustible-diesel.</p>	<p>Sistema de combustible - diesel:                      - Componentes                      - Funcionamiento                      - Combustible diesel                      - Combustión                      - Bomba de inyección lineal                      - Bomba de inyección rotativa                      - Inyectores                      - Fallas y correcciones.</p>	10	<p>- Puesta a punto de una bomba de inyección.                      - Prueba del funcionamiento de inyectores                      - Afinado de motor diesel.</p>	20	<p>Supervisar las actividades del grupo y hacer preguntas orales.</p>

## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante podrá mencionar las ventajas del sistema de inyección electrónica a gasolina y conocerá el funcionamiento del sistema.</p>	<p>Sistema de Inyección a gasolina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventajas del sistema</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Formación de la mezcla</li> <li>- Sistema de control</li> <li>- Medición del caudal de aire</li> <li>- Regulación Lambda</li> <li>- Circuito eléctrico.</li> </ul>	9	<p>Mostrar maqueta de inyección electrónica y explicar el funcionamiento.</p>	4	<p>Hacer preguntas orales para verificar asimilación de conocimientos.</p>
<p>El participante estará en capacidad de analizar y reparar el sistema de admisión y escape.</p>	<p>Sistema de admisión y escape:</p> <p>Admisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul> <p>Escape:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	5	<p>Limpiar o cambiar filtro de aceite.</p> <p>Cambiar juntas de múltiple escape.</p> <p>Desmontaje y revisión de tubo de escape y silenciador.</p>	10	<p>Supervisar el trabajo de los alumnos y hacer preguntas orales para verificar asimilación de conocimientos.</p>

MODULO 3: " Sistemas del chasis "      OBJETIVO GENERAL: El participante estará en capacidad de analizar y reparar los sistemas de frenos, dirección y suspensión. DURACION : 211 horas					
Objetivo Específico	Conocimiento Teórico	Hr.	Conocimiento Práctico	Hr.	Evaluación
El participante reacondicione cubo de ruedas ajustando cojinetes a 0.1 de mm. ó 1/5 de vuelta.	<u>SISTEMA DE FRENOS</u> Cubo de ruedas: - Función - Componentes - Funcionamiento - Fallas y correcciones - Ajuste y lubricación de cojinetes	5	Reacondicionar cubo de ruedas	10	Supervisar el trabajo de los alumnos y hacer preguntas orales.
El participante reacondionará frenos hidráulicos de tipo tambor, ajustándolos a 2 vueltas de juego libre de la rueda.	Frenos hidráulicos: - Función - Componentes y su función - Funcionamiento - Frenos de tambor - Fallas y correcciones.	7	Reacondicionar frenos de tambor	10	Observar trabajo de los alumnos y hacer preguntas orales.
El participante estará en capacidad de reacondicionar frenos de estacionamiento ajustando a 5 dientes del trinquet de accionamiento.	Frenos de estacionamiento: - Función - Componentes - Tipos - Funcionamiento - Fallas y corrección.	2	Reacondicionar o reparar frenos de estacionamiento.	3	Supervisar el trabajo de los alumnos y hacer preguntas orales.

Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante reparará o cambiará tuberías y mangueras de frenos.</p>	<p>Tuberías y mangueras de frenos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Construcción</li> <li>- Regulación y purgado</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	2	<p>Reparar o cambiar tuberías y mangueras.</p>	3	<p>Hacer preguntas orales y observar el trabajo de los alumnos.</p>
<p>El participante estará en capacidad de reacondicionar o reparar la bomba central de frenos.</p>	<p>Bomba central de frenos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Tipos</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	7	<p>Reacondicionar o reparar bomba central.</p>	10	<p>Hacer preguntas orales sobre los conceptos básicos.</p>
<p>El participante estará en capacidad de analizar y reparar fallas en los frenos de disco</p>	<p>Frenos de disco:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	4	<p>Limpiar discos de frenos Cambiar discos de frenos Cambiar empaques a pistones y mordazas.</p>	10	<p>Supervisar tareas asignadas y hacer preguntas orales.</p>

## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de analizar y reparar fallas en un sistema de servo frenos.</p>	<p>Servofrenos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Tipos ( Hidrovac y Mastervac)</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	5	<p>Reacondicionar hidrovac</p> <p>Reacondicionar mastervac.</p>	12	<p>Supervisar tareas y hacer preguntas orales.</p>
<p>El participante estará en capacidad de reacondicionar frenos neumáticos.</p>	<p>Frenos neumáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	5	<p>Reacondicionar frenos neumáticos (zapatas).</p> <p>Reparar válvula principal.</p> <p>Reparar compresor.</p>	12	<p>Supervisar tareas de grupo y hacer preguntas orales.</p>



## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas y reacondicionar el mecanismo de control de la dirección mecánica.</p>	<p><u>SISTEMA DE DIRECCION</u>            Dirección mecánica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones</li> <li>- Convergencia y divergencia</li> <li>- Camber y caster</li> <li>- Alineado.</li> </ul>	7	<p>Reparar varillaje de la dirección.             Cambiar amortiguador de dirección.</p>	18	<p>Supervisar el trabajo de los alumnos y hacer preguntas orales.</p>
<p>El participante estará en capacidad de reparar la caja de dirección mecánica, ajustando correctamente el eje sin fin.</p>	<p>Caja de dirección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Lubricación</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	6	<p>Reacondicionar caja de dirección mecánica.             Reparar timón.</p>	15	<p>Supervisar el trabajo de los participantes y hacer preguntas orales.</p>

Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante reacondionará suspensión de paquete de resorte laminado.</p>	<p><u>SISTEMA DE SUSPENSION</u>                      Amortiguador tipo ballesta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	2	Reacondicionar amortiguador tipo ballesta.	5	Hacer preguntas orales y supervisar el trabajo de los participantes.
<p>El participante estará en capacidad de reacondicionar o cambiar amortiguador tipo Mc Person.</p>	<p>Amortiguador tipo Mc-Person:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones .</li> </ul>	7	Reacondicionar o cambiar amortiguador Mc Person	11	Supervisar el trabajo de los participantes y hacer preguntas orales.
<p>El participante estará en capacidad de cambiar un amortiguador de resorte helicoidal.</p>	<p>Amortiguador de muelle helicoidal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	2	Desmontar y montar resorte helicoidal.	8	Supervisar el trabajo de los participantes.
<p>El participante estará en capacidad de cambiar un amortiguador hidráulico.</p>	<p>Amortiguador hidráulico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	3	Desmontar y montar amortiguador tipo hidráulico.	3	Supervisar el trabajo de los participantes.

## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en la capacidad de reacondicionar un amortiguador de trapecio articulado.</p>	<p>Suspensión de trapecio articulado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	<p>Desmontar y montar amortiguador de trapecio articulado.</p> <p>Cambiar barra estabilizadora.</p>	4	<p>Supervisar el trabajo de los participantes.</p>

MODULO 4: " Transmisión de fuerza automotriz ". OBJETIVO GENERAL: El participante estará en capacidad de analizar y reparar el sistema de transmisión de fuerza.

DURACION : 122 horas

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
El participante comprenderá el funcionamiento de la transmisión mecánica.	Generalidades: - Función del sistema - Transmisión mecánica - Componentes - Funcionamiento.	3	Identificar las partes componentes del sistema.	8	Hacer preguntas orales al grupo para verificar asimilación de conocimientos.
El participante estará en capacidad de analizar fallas y reparar o cambiar el sistema de embrague.	Embrague: - Tipos - Componentes - Funcionamiento - Ajuste de embrague - Fallas y correcciones.	8	Cambiar disco de embrague.	18	Supervisar el trabajo de los participantes.
El participante estará en capacidad de efectuar la reparación o el cambio de un eje de transmisión.	Eje de transmisión: - Función - Componentes - Lubricación - Fallas y correcciones.	4	Reparar eje de transmisión ( cardán ).	10	Supervisar el trabajo de los participantes y hacer preguntas orales.

## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de reacondicionar el conjunto de diferencial.</p>	<p>Diferencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Lubricación</li> <li>- Fallas y correcciones</li> </ul>	7	<p>Reparar el conjunto de diferencial. (montaje y desmontaje).</p>	22	<p>Supervisar el trabajo de los participantes.</p>
<p>El participante estará en capacidad de efectuar el desmontaje y montaje de la caja de cambio mecánica.</p>	<p>Caja de cambio mecánica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Velocímetro</li> <li>- Lubricación</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	11	<p>Reparar caja de cambio mecánica.</p> <p>Cambiar balero o collarín.</p> <p>Cambiar balero piloto.</p> <p>Cambiar volante.</p>	17	<p>Supervisar el trabajo de los participantes.</p>
<p>El participante conozca a nivel teórico, el funcionamiento de la transmisión automática y las diferencias que las distinguen de la transmisión mecánica.</p>	<p>Transmisión automática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias entre transmisión mecánica y automática.</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Pruebas de transmisión automática.</li> <li>- Ajustes y reparaciones.</li> <li>- Limpieza e inspección.</li> <li>- Reparaciones mayores.</li> </ul>	10	<p>Identificar elementos de caja de transmisión automática.</p>	4	<p>Hacer preguntas orales para verificar comprensión de conocimientos.</p>

MODULO 5: " Sistema eléctrico " OBJETIVO GENERAL: El participante estará en capacidad de analizar y reparar los sistemas eléctricos del automóvil.

DURACION : 193 horas

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de usar correctamente los instrumentos básicos para medir la electricidad.</p>	<p>Principios de electricidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qué es electricidad</li> <li>- Intensidad de corriente</li> <li>- Tipos de corriente</li> <li>- Caída de tensión</li> <li>- Amperaje</li> <li>- Resistencia</li> <li>- Ley de ohm</li> <li>- Potencia</li> <li>- Inductancia</li> <li>- Reactancia y capacitancia.</li> </ul>	<p>11</p>	<p>Medición de tipos de corriente.</p> <p>Medición de voltaje.</p> <p>Medición de resistencia.</p> <p>Comprobar ley de ohm.</p>	<p>12</p>	<p>Supervisar y hacer preguntas orales al grupo.</p>
<p>El participante estudiará y comprenderá el efecto del magnetismo.</p>	<p>Magnetismo y electromagnetismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalidades</li> <li>- Tipos de imanes</li> <li>- Ley de la mano derecha.</li> </ul>	<p>7</p>	<p>Comprobación de ley de imanes.</p> <p>Elaboración de un electroimán.</p> <p>Comprobación de ley de mano derecha.</p>	<p>8</p>	<p>Supervisar y hacer preguntas orales del grupo.</p>
<p>El participante estará en capacidad de poder interpretar los circuitos básicos.</p>	<p>Circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología</li> <li>- Tipos de circuitos.</li> </ul>	<p>3</p>	<p>Elaborar un circuito serie, paralelo y mixto.</p>	<p>8</p>	<p>Supervisar y hacer preguntas orales.</p>

Continuación

Objetivo Especifico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas y efectuar el reacondicionamiento del sistema de encendido convencional.</p>	<p>Sistema de encendido convencional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Análisis de componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Angulo de levas</li> <li>- Sincronización de la chispa</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	<p>11</p>	<p>Construir circuito Pruebas eléctricas en el sistema. Afinado menor.</p>	<p>35</p>	<p>Supervisar el trabajo de los participantes y hacer preguntas orales al grupo.</p>
<p>El participante estará en capacidad de mencionar las ventajas y conocer el funcionamiento del encendido electrónico.</p>	<p>Sistema de encendido electrónico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventajas</li> <li>- Componentes</li> <li>- La producción y disparo de la chispa.</li> <li>a) Método de imán fijo</li> <li>b) Método de haz de luz</li> <li>c) Método de conmutador y efecto hall.</li> <li>- Diagnóstico de fallas.</li> </ul>	<p>11</p>	<p>Identificar los diferentes componentes del sistema de encendido electrónico.</p>	<p>6</p>	<p>Hacer preguntas orales al grupo.</p>

Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas y reparar el sistema de arranque.</p>	<p>Sistema de arranque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Mecanismo de engrane del motor de arranque con volante.</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	9	<p>Construir circuito de arranque.</p> <p>Desmontaje, revisión, prueba y montajes del motor de arranque y solenoide.</p>	15	<p>Supervisar el trabajo de los participantes y hacer preguntas orales.</p>
<p>El participante estará en capacidad de analizar y reparar el sistema de carga.</p>	<p>Sistema de carga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Tipos de sistemas</li> <li>- Circuito de carga y su funcionamiento.</li> <li>a) Dinamo</li> <li>b) Alternador</li> <li>- Amperímetro</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	9	<p>Construir circuito de carga.</p> <p>Reparar generador</p> <p>Verificar funcionamiento de generador.</p>	12	<p>Supervisar y hacer preguntas orales al grupo.</p>



## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de analizar fallas, y de ejecutar las operaciones necesarias para reparar el sistema de alumbrado del vehículo.</p>	<p>Sistema de alumbrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Componentes</li> <li>- Tipos de circuito</li> <li>- Funcionamiento</li> <li>- Fallas y correcciones.</li> </ul>	11	<p>Elaboración de circuitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de vías</li> <li>- de estacionamiento</li> <li>- de faros</li> <li>- interiores</li> <li>- luz de placas</li> <li>- luces de cortesía</li> <li>- de retroceso</li> <li>- luz de stop</li> </ul> <p>-Reparar faros.</p>	25	Supervisar y pre-guntar oralmente al grupo.

<p>MODULO 6: " Diagnóstico, Afinamiento y reconstrucción de motores ". DURACION : 150 horas.</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: El participante estará en capacidad de poder efectuar un diagnóstico y reconstruir un motor de combustión interna.</p>				
Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de decidir cuándo hacer un afinado y poder efectuarlo en forma correcta.</p>	<p>Afinado de motor: - Función del afinado - Tipos de afinado - Aspectos que componen el afinado - Posibles fallas.</p>	15	<p>Efectuar un afinado menor Efectuar un afinado mayor</p>	40	<p>Supervisar y hacer preguntas orales al grupo.</p>
<p>El participante estará en capacidad de efectuar un diagnóstico y reconstruir un motor de combustión interna.</p>	<p>Sistema móvil del motor: - Componentes - Funcionamiento - Rozamiento o fricción - Fallas y correcciones.</p>	25	<p>Efectuar un ajuste de motor.</p>	70	<p>Supervisar y hacer preguntas orales al grupo.</p>

CURSO DE APOYO. " Dibujo Técnico " OBJETIVO GENERAL: El participante estará en capacidad de interpretar catálogos y manuales técnicos relacionados con la mecánica automotriz.		MODULO 7 : 147 horas			
Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
El participante estará en capacidad de hacer trazos a mano alzada.	Prácticas a mano alzada: - Líneas horizontales - Línea a 45 grados - Líneas a 30 grados - Líneas verticales.	2	Cuatro ejercicios de prácticas a mano alzada.	4	Supervisar el trabajo de los alumnos.
El participante estará en capacidad de dibujar diferentes tipos de letras y números.	Letras y números: - Letras mayúsculas - Letras minúsculas - Números	2	Tres ejercicios de letra y números.	8	Supervisar el trabajo de los alumnos.
El participante estará en capacidad de utilizar los instrumentos de dibujo técnico en forma correcta.	Uso de instrumentos: - Regla T - Uso de escuadras - Uso del compás - Alfabeto de líneas.	3	Seis ejercicios en los cuales se apliquen el uso de la regla T, compás y escuadras.	12	Supervisar el trabajo de los participantes.

Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de construir las figuras geométricas básicas.</p>	<p>Trazos geométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tangente a una circunferencia.</li> <li>- Tangente a dos circunferencias.</li> <li>- Trazado de un hexágono.</li> <li>- La elipse.</li> </ul>	<p>8</p>	<p>Ocho ejercicios que comprendan la construcción de diferentes figuras geométricas.</p>	<p>14</p>	<p>Supervisar el trabajo de los participantes.</p>
<p>El participante estará en capacidad de dibujar las proyecciones ortogonales de una pieza.</p>	<p>Proyecciones ortogonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoría de las proyecciones</li> <li>- Proyección de primer cuadrante</li> <li>- Proyección de tercer cuadrante</li> <li>- Orientación del objeto</li> <li>- Proyección de vistas.</li> </ul>	<p>5</p>	<p>10 ejercicios que comprendan la proyección de vistas de diferentes cuadrantes.</p>	<p>14</p>	<p>Supervisar el trabajo de los alumnos.</p>
<p>El participante estará en capacidad de dibujar un isométrico a partir de las vistas proyectadas de un objeto determinado.</p>	<p>Dibujo de isométricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepto</li> <li>- Su construcción</li> </ul>	<p>8</p>	<p>10 ejercicios de construcción de isométricos.</p>	<p>25</p>	<p>Supervisar el trabajo de los participantes.</p>

CURSO DE APOYO. MODULO 8 : " Formación Humana "		OBJETIVO GENERAL: El participante tenga conciencia crítica de la sociedad, reconozca las necesidades de la misma, y pueda su- perar sus limitaciones.			
DURACION : 35 horas					
Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
El participante se trazará metas y conocerá la importancia de éstas para el logro de objetivos.	Superación personal.	2			Hacer preguntas orales.
El participante reconocerá el daño que producen las drogas a la sociedad y la destrucción del hombre.	Las Drogas	3			Hacer preguntas orales al grupo.
El participante reconocerá los derechos que le corresponden dentro de la sociedad.	Los derechos humanos	3			Hacer preguntas orales al grupo.
El participante reconocerá la importancia que tienen las relaciones familiares y los beneficios que se obtiene.	Relaciones familiares	2			Hacer preguntas orales al grupo.

Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
<p>El participante estará en capacidad de hacer el acotado de una pieza, dado el isométrico.</p>	<p>Acotado:                      - La escala y su uso                      - Reglas para el acotado.</p>	<p>2</p>	<p>Ejercicios de acotar un isométrico.</p>	<p>4</p>	<p>Supervisar el trabajo de los participantes.</p>
<p>El participante estará en capacidad de representar en forma seccionada una pieza.</p>	<p>Seccionado:                      - Concepto                      - Tipos de seccionado.</p>	<p>8</p>	<p>5 ejercicios que comprendan el seccionado de 5 piezas diferentes.</p>	<p>20</p>	<p>Supervisar el trabajo de los participantes.</p>

Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
El participante conocerá las causas que originan la delincuencia juvenil dentro de la sociedad.	Delincuencia Juvenil	3			Hacer preguntas orales al grupo.
El participante reconozca las consecuencias del noviazgo y matrimonio.	Noviazgo y Matrimonio	4			Hacer preguntas orales.
El participante reconocerá la influencia de la educación sexual en las diferentes etapas del desarrollo.	Educación Sexual	2			Hacer preguntas orales al grupo.
El participante estará consciente de la importancia que tienen las relaciones humanas.	Relaciones Humanas	3			Hacer preguntas orales al grupo.
El participante estará en capacidad de definir el concepto de machismo y los aspectos negativos que trae como consecuencia.	El Machismo	2			Hacer preguntas orales al grupo.

## Continuación

Objetivo Específico	Conocimiento teórico	Hr.	Conocimiento práctico	Hr.	Evaluación
El participante conocerá los aspectos que influyen en la salud de las personas.	Salud en general	2			Hacer preguntas orales.
El participante conocerá las causas que originan las enfermedades sociales.	Enfermedades Sociales	3			Hacer preguntas orales.
El participante conocerá las causas de la homosexualidad.	La Homosexualidad	2			Hacer preguntas orales al grupo.
El participante conocerá la influencia que tiene la música en la juventud.	La Música en la Juventud	2			Hacer preguntas orales al grupo.
El participante reconocerá la importancia que tiene la amistad dentro de la sociedad.	La Amistad	2			Hacer preguntas orales al grupo.



d) Análisis de tareas.

A continuación se dan a conocer las operaciones de cada una de las tareas ( prácticas de taller ) que se indicaron en el cuadro analítico del programa de estudios.

En este análisis únicamente se han incluido las tareas que tienen relación directa con los sistemas del vehículo. Estas tareas son las que tendrá que poder ejecutar el participante terminado el curso de capacitación, por que son las que hoy día el medio de trabajo está demandando. 3/.

En el cuadro analítico se indican cierto número de tareas que no aparecen descritas en este análisis, la razón se debe a que son tareas de apoyo y consisten en hacer demostraciones sencillas para identificar partes o mecanismos del vehículo.

---

3/ Del Análisis ocupacional realizado por INSAFORP y del diagnóstico situacional en talleres realizado por el grupo.

**MODULO No. 1:** " Introducción a la mecánica.

Sistema de distribución.

Tarea: Calibración de válvulas en motor con buzos mecánicos.  
Verifique fallas, desmonte tapa de punterías, calibre válvulas, instale tapa de punterías y compruebe funcionamiento.

Tarea: Calibración de válvulas con buzos hidráulicos.  
Verifique fallas, desmonte tapa de punterías, ajuste válvulas a 1 1/2 vueltas, instale tapa de punterías y compruebe funcionamiento.

Tarea: Puesta a punto del mecanismo de distribución.  
Detecte fallas, desmonte tapa de distribución, verifique marcas de distribución, sincronice marcas de distribución, calibre o ajuste válvulas, monte tapa de distribución y verifique funcionamiento.

**MODULO No. 2:** " Motores de combustión interna ".

Sistema de lubricación.

Tarea: Reparar una bomba de aceite.  
Detecte fallas, drene el aceite del motor, quite el carter, desmonte bomba de aceite, desarme, limpie e inspeccione el engranaje de la bomba, verifique desgaste de bomba, cambie bomba en caso de ser necesario y compruebe funcionamiento.

Tarea: Efectuar un cambio de aceite.  
Poner el automóvil en la fosa de trabajo, drenar el aceite completamente, quitar el filtro de aceite, colocar filtro nuevo, colocar aceite nuevo de

viscosidad recomendada, controlar el nivel de aceite, arrancar el motor un momento y apagarlo, controlar nuevamente el nivel de aceite.

Sistemas de enfriamiento ( Refrigeración ).

Tarea: Reparar faja del ventilador.

Detectar fallas, medir tensión de la faja, verificar estado de la faja, desmontar faja, instalar faja nueva y verificar funcionamiento.

Tarea: Cambiar bomba de agua.

Detectar fallas, desmontar mangueras, desmontar radiador, desmontar bomba de agua, montar bomba de agua nueva, instalar radiador, instalar mangueras y desairar sistema de enfriamiento.

Tarea: Cambiar válvula del termostato.

Compruebe fugas, desmonta mangueras, desmonta cámara del termostato, extraer válvula termostática, instalar válvula nueva, montar cámara, instalar mangueras y comprobar funcionamiento.

Tarea: Sondear radiador

Compruebe fallas, desmontar mangueras, desmontar radiador, instalar radiador nuevo o reparado, instalar mangueras, desairar sistema y comprobar funcionamiento.

Tarea: Cambiar mangueras y/o abrazaderas.

Compruebe fugas, desmonte mangueras, instale mangueras nuevas, instale abrazaderas nuevas, desaire sistemas y compruebe funcionamiento.

Sistema de combustible.

Tarea: Limpiar y reparar carburador.

Detectar fallas, desmontar carburador, lavar piezas del carburador, sustituir elementos defectuosos, ensamblar piezas y comprobar funcionamiento.

Tarea: Reparar bomba de alimentación de combustible.

Detectar fallas, desmontar bomba, desarmar bomba, reparar fallas, armar bomba y comprobar funcionamiento.

Tarea: Limpiar tanque, tuberías y cambiar filtro.

Detectar fallas, embancar vehículo, desmontar tanque, lavar tanque, limpiar mangueras de alimentación, cambiar filtro, desembarcar vehículo y comprobar funcionamiento.

Sistema de combustible diesel.

Tarea: Poner a punto la bomba de inyección.

Detectar fallas, desmontar bomba, identificar marcas de sincronización, montar bomba, sincronizar tiempo de inyección, desairar el sistema y comprobar funcionamiento.

Tarea: Probar el funcionamiento de los inyectores.

Detectar fallas, desmontar inyectores, desarmar inyectores, verificar elementos, armar inyectores, montar inyectores, desairar el sistema y comprobar funcionamiento.

Tarea: Afinado de motor diesel.

Detectar fallas, calibrar válvulas, limpiar y cambiar

filtro de combustible, limpiar inyectores, revisión de bujías incandescentes, puesta a punto de la inyección.

Sistema de admisión y escape.

Tarea: Limpiar o cambiar filtro de aire.

Detectar fallas, desmontar filtro, limpiar filtro, comprobar estado, instalar filtro, verificar funcionamiento.

Tarea: Cambiar juntas de múltiple de admisión.

Detectar fallas, desmontar carburador y múltiple, cambiar juntas, instalar carburador y múltiple, verificar funcionamiento.

Tarea: Cambiar juntas de múltiple de escape.

Detectar fallas, desmontar múltiple de escape, comprobar válvula de control termostático, cambiar o instalar válvula de control termostática, cambiar juntas, instalar múltiple de escape, verificar funcionamiento.

Tarea: Sondeo de tubo de escape y silenciador.

Detectar fallas, embancar vehículo, desmontar tubo de escape y silenciador, comprobar estado de elementos, reparar elementos, instalar escape y silenciador, desembancar vehículo, verificar funcionamiento.

**MODULO No. 3: " Sistema del Chasis "**

Sistema de frenos.

Tarea: Reparar cubo de ruedas.

Embanicar auto y retirar rueda, retirar cubo de

ruedas, comprobar funcionamiento.

Tarea: Reparar frenos de tambor.

Desarmar conjunto de frenos de tambor, armar el conjunto de frenos de tambor, purgar el aire del sistema de frenos.

Tarea: Reparar frenos de estacionamiento.

Embancar auto y retirar rueda, desmontar elementos, verificar elementos, determinar falla, reparar o cambiar elementos, armar elementos, ajustar frenos y comprobar función.

Tarea: Reparar o cambiar tuberías y mangueras.

Embancar auto y retirar rueda, verificar componentes, reparar tuberías o cambiar mangueras, purgar y comprobar funcionamiento.

Tarea: Reparar bomba central de frenos.

Desmontar bomba central, desarmar bomba central, limpiar piezas, verificar elementos, cambiar elementos, armar bomba, montar bomba, purgar sistema de frenos.

Tarea: Limpiar discos de frenos.

Embancar vehículo, desmontar ruedas, extraer pastillas, limpiar discos, limpiar guías de mordazas, allanar caras de pastillas, insertar pastillas, montar ruedas, desembancar vehículo.

Tarea: Cambiar discos de frenos.

Embanca vehículo, desmonta ruedas, extraer pastillas, desmontar mordazas, desmontar discos, cambiar discos,

montar mordazas, insertar pastillas, montar ruedas, desembancar vehículo.

Tarea: Cambiar empaques a pistones de mordazas.

Embanicar vehículo, desmontar ruedas, extraer pastillas, desmontar mordazas, lavar piezas, cambiar empaques, ensamblar mordazas, insertar pastillas, montar ruedas, desairar sistema, desembancar vehículo.

Tarea: Reparar hidrovac.

Localizar fallas, desmontar hidrovac, desarmar hidrovac, extraer sellos y membranas, cambiar sellos y membranas, armar hidrovac, montar hidrovac, desairar sistema.

Tarea: Reparar mastervac.

Localizar fallas, desmontar mastervac, desarmar mastervac, extraer sellos y membranas, cambiar sellos y membranas, armar mastervac, montar mastervac, desairar sistema.

Tarea: Reparar frenos neumáticos.

Detectar fallas, embancar auto, desmontar elementos, verificar elementos, montar elementos, ajustar cubo de ruedas, ajustar o regular ruedas, cargar el sistema con aire, desembancar vehículo, probar funcionamiento.

Tarea: Reparar válvula principal.

Descargar el sistema de aire a presión, desmontar válvula principal, desarmar válvula, verificar ele-

mentos, armar válvula principal, montar válvula principal, cargar el sistema con aire, verificar funcionamiento.

Tarea: Reparar compresor.

Descargar el sistema, desmontar compresor, desarmar y verificar elementos, armar compresor, montar compresor, cargar el sistema, verificar funcionamiento.

Sistema de dirección.

Tarea: Reparar varillaje de la dirección.

Localizar fallas, embancar vehículo, desarmar varillaje, cambiar rotulas terminales, insertar chavetas de seguridad, montar varillaje, desembancar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Cambiar amortiguador de dirección.

Embancar vehículo, localizar fallas, desmontar amortiguador, montar amortiguador nuevo, comprobar funcionamiento, desembancar vehículo.

Tarea: Reparar caja de dirección mecánica.

Localizar falla, embancar vehículo, retirar rueda, desconectar unión cardánica, desmontar masa direccional, drenar masa direccional, desarmar masa, cambiar piezas defectuosas. armar y ajustar masa, cambiar piezas defectuosas, armar y ajustar masa, verter aceite en la caja de la masa, montar la masa, conectar unión cardánica, comprobar funcionamiento, desembancar vehículo.



Tarea: Reparar timón.

Detectar fallas, desconectar interruptor de vías, desarmar volante, cambiar baleros, armar volantes, comprobar funcionamiento.

#### Sistema de suspensión

Tarea: Reparar amortiguador tipo ballesta.

Localizar falla, embancar automóvil, desmontar amortiguadores, desarmar y verificar elementos, reemplazar elementos, armar y montar elementos, desembarcar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Cambiar o reparar amortiguador tipo Mc-person.

Detectar fallas, embancar automóvil, quitar rueda, desmontar amortiguadores, verificar funcionamiento, desarmar amortiguador, verificar elementos, reparar y armar amortiguador, montar amortiguador, desembarcar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Cambiar muelle helicoidal.

Localizar falla, embancar vehículo, desmontar amortiguador, cambiar o reparar amortiguador, montar resorte nuevo o reparado, desembarcar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Cambiar amortiguador tipo hidráulico.

Detectar falla, embancar vehículo, desmontar ruedas, desmontar amortiguador, instalar amortiguador nuevo, desembarcar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Reparar amortiguador de trapecio articulado.

Detectar falla, embancar vehículo, desmontar ruedas, Comprimir resorte helicoidal, desmontar tijera,

montar muñón, desmontar resorte helicoidal, verificar elementos, sustituir y montar elementos, montar ruedas, desembancar vehículo, verificar funcionamiento.

Tarea: Cambiar o reparar barra estabilizadora.

Detectar falla, embancar vehículo, verificar estado de la barra y soportes, cambiar elementos, montar elementos, desembancar automóvil, verificar funcionamiento.

**MODULO No. 4:** " Transmisión de Fuerza Automotriz ".

Sistema de transmisión.

Tarea: Reparar caja de cambio mecánico.

Localizar fallas, embancar vehículos, desmontar caja de velocidades, lavar caja de velocidades, desarmar caja de velocidades, desarmar eje desplazable, reparar fallas, armar eje desplazable, armar y ajustar caja de velocidades, montar caja de velocidades, desembancar vehículo, comprobar funcionamiento de caja.

Tarea: Cambiar balero piloto.

Localizar falla, embancar vehículo, desmontar caja de velocidades, desmontar prensa de embrague, desmontar volante, cambiar balero piloto, montar volante, montar embrague, montar caja de velocidades, desembancar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Cambiar balero ( collarín ).

Detectar falla, embancar vehículo, desmontar caja de velocidades, desmontar collarín, montar balero nuevo, montar caja de velocidades, desembancar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Reparar eje de transmisión.

Desarmar acoplamiento ranurado, desmontar crucetas, armar acoplamiento ranurado, montar crucetas nuevas, montar eje de transmisión, desembancar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Reparar eje de transmisión.

Desarmar acoplamiento ranurado, desmontar crucetas, armar acoplamiento ranurado, montar crucetas nuevas, montar eje de transmisión, desembancar vehículo, comprobar funcionamiento.

Tarea: Reparar conjunto de diferencial.

Detectar fallas, embancar vehículo, desmontar corona, extraer baleros internos, montar baleros, armar corona, ajustar corona, montar eje de transmisión, desembancar vehículo, comprobar funcionamiento.

#### **MODULO No. 5: " Sistema Eléctrico "**

##### **Sistema de encendido.**

Tarea: Pruebas eléctricas en el sistema de encendido.

- Caída de tensión entre el terminal positivo de la batería, y el positivo de la bobina ( con motor arrancado ).
- Caída de tensión entre el terminal positivo de la bobina y tierra en el distribuidor ( con motor

arrancado ).

- Caída de tensión entre el terminal positivo de la bobina y tierra en el distribuidor con llave de interrupción en posición de encendido (cerrada) y platinos abiertos.
- Caída de tensión entre el terminal positivo de la bobina y tierra en el distribuidor con llave de interrupción en posición de encendido y platinos cerrados.
- Caída de tensión entre el terminal negativo de la bobina y tierra en el distribuidor, con llave de interrupción en posición de encendido y platinos cerrados.

Tarea: Afinado menor.

Inspeccionar batería, inspección y calibración de bujías o cambio, inspección y medición de los cables de encendido, inspección y calibración del distribuidor, ajuste de la marcha en ralentí, inspección y ajuste de la faja del ventilador, inspección y ajuste de la faja del ventilador, inspección y limpieza del filtro de aire.

Sistema de arranque.

Tarea: Reacondicionar el sistema de arranque.

Desmontar motor de arranque y solenoide, inspeccionar árbol de inducido y cojinetes, inspeccionar conmutador, inspeccionar bobina inductora, inspeccionar escobillas, palanca impulsora, engrane

del piñón, solenoide, montar motor de arranque, prueba de rendimiento.

Sistema de carga.

Tarea: Reparar generador.

Compruebe fallas de generador, retirar cables de generador, desmontar generador, desarmar generador, lavar partes del generador, detectar fallas en las piezas, reparar o cambiar piezas, armar generador, montar generador, comprobar funcionamiento del generador.

Tarea: Verificar funcionamiento del generador.

Medir voltaje de entrada a batería, medir voltaje de salida en el generador, medir amperaje de entrada a batería, medir amperaje de salida en el generador.

Sistema de alumbrado.

Tarea: Verificar destello o haz de luz, regular haz de luz, cambiar foco, adaptar foco, instalar alógenos, revisar averías en luz alta, revisar avarías en luz baja, calcular potencia.

**MODULO No. 6:** " Diagnóstico, Afinamiento y Reconstrucción de Motores ".

Tarea: Afinado menor.

Revisar y limpiar componentes del sistema, limpiar batería y terminales, revisión y cambio de faja, calibración y cambio de platinos, calibración y cambio de bujías, sincronizar tiempo de encendido, limpieza y cambio de filtro de aire, regular la

mezcla aire-gasolina en el carburador, regular la marcha mínima, comprobar funcionamiento del motor.

Tarea: Afinado mayor.

Detectar necesidad, cambiar y calibrar platinos, cambiar y calibrar bujías, cambiar filtro de combustible, cambiar y/o tensar faja, limpiar carburador, verificar funcionamiento de bomba de combustible, calibrar válvulas, sincronizar la chispa, regular la marcha mínima, regular la mezcla, comprobar funcionamiento.

Tarea: Ajuste de motor.

Diagnóstico del motor, desarmar motor, diagnosticar y lavar elementos, medir y verificar elementos, reparar elementos, cambiar o rectificar elementos, medir elementos, armar y ajustar elementos, montar motor, comprobar funcionamiento.

e) Guías para el instructor.

Las guías para el instructor estarán formadas por el cuadro analítico del programa de estudios, la guía tecnológica, y guía de operaciones. En el anexo No. 4, se muestra el diseño de tres guías tecnológicas y de operaciones para tres temas del programa de estudios. Estas guías deberá tenerlas el participante para una mayor agilidad en el proceo y fácil comprensión.

La guía tecnológica contempla el contenido teórico del tema a través de gráficos y las respectivas explicaciones.

La guía de operaciones contiene el procedimiento para

desarrollar una operación de taller en particular, se explica el procedimiento a través de gráficos, lo cual facilita la comprensión en el participante.

El cuadro analítico del programa de estudios es una guía que indica al instructor la secuencia de los contenidos a impartir, los objetivos que se deben alcanzar y el tiempo asignado para cada actividad.

f) Metodología de enseñanza.

A continuación se da a conocer la metodología que el instructor deberá tomar como referencia durante el desarrollo del curso. La metodología se da a conocer para cada una de las materias que contiene el programa.

Tecnología (teoría).

Los conocimientos teóricos de tecnología se desarrollarán en seis módulos instruccionales. El método didáctico a utilizar para el desarrollo del programa será el de la técnica expositiva, para ello, el instructor se apoyará del cuadro analítico del programa y de una guía tecnológica que también estará a la disposición de todos los alumnos.

El instructor deberá escribir el tema que va a desarrollar en el pizarrón y dará las explicaciones necesarias sobre dicho tema, remitiendo al alumno a su guía tecnológica para agilizar la explicación. Cuando sea necesario el instructor utilizará el retroproyector para mostrar algunos mecanismos del vehículo, además, se auxiliará de piezas y mecanismos sencillos para explicar

la forma, funcionamiento y partes componentes.

Se realizarán exámenes escritos al final de cada mes con el objetivo de verificar la asimilación de los conocimientos por parte de los alumnos.

#### Tecnología ( Taller ).

En las prácticas de taller se formarán sub-grupos de trabajo de tres alumnos. Cada sub-grupo tendrá a su disposición una caja que contendrá las herramientas básicas más utilizadas.

Al participante se le dará una guía de operaciones que contendrá las tareas, operaciones y pasos a desarrollar en cada una de las prácticas de taller.

Antes de iniciar la práctica, el instructor indicará la práctica que se va a realizar y asignará la tarea a cada uno de los sub-grupos.

El instructor deberá utilizar la técnica demostrativa, en la cual el instructor ejecutará la práctica a realizar y los alumnos se limitarán a observar la ejecución, posteriormente los alumnos se dedicarán a realizar la práctica.

El instructor actuará como guía u orientador para que el participante aprenda, creando situaciones y condiciones técnicas y metodológicas durante las prácticas de taller. Cuando el instructor considere que una operación requiere del dominio completo del participante, deberá utilizar la técnica transductiva, que consiste en los pasos siguientes:



- 1- El instructor dice y hace. El participante observa.
- 2- El instructor hace y el alumno dice.
- 3- El instructor dice y el participante hace.
- 4- El instructor observa y el participante dice y hace.

La metodología de enseñanza será eminentemente activa, dinámica, es decir que el alumno partiendo del suministro de información y demostraciones prácticas dadas por el instructor, adquirirá los conocimientos teórico-prácticos.

Las evaluaciones consistirán en llevar a cabo ejercicios prácticos de taller. Estas evaluaciones deberán realizarse en grupos de tres personas como máximo.

La iniciativa y responsabilidad de cada uno de los participantes deberá ser tomada en cuenta a la hora de asignar la nota individual.

#### Dibujo técnico.

El participante contará con una guía que contendrá la información necesaria y los ejercicios a desarrollar en cada clase.

El instructor explicará el tema y el ejercicio a desarrollar, y dará una demostración de cómo efectuarlo. Posteriormente, el alumno realizará el ejercicio durante la clase y el instructor se dedicará a supervisar el grupo de alumnos y de hacer las aclaraciones respectivas a cada alumno o al grupo en general. Si el alumno no finaliza el ejercicio durante la clase, éste deberá entregarlo en la próxima reunión.

### Formación Humana.

La materia de formación humana, será impartida por una persona de sexo masculino que tenga los conocimientos necesarios que exige la materia.

El instructor explicará cada tema en forma expositiva, realizará dinámicas de grupo y hará reflexionar a los alumnos sobre el tema expuesto. Las dinámicas de grupo tendrán como objetivo crear en el alumno la facilidad de expresión que tanta importancia tiene en todo trabajo.

g) Horario de clases. Para impartir las clases teóricas y prácticas, el grupo total de 30 participantes se distribuirá en dos grupos de 15 alumnos. Cuando un grupo se encuentre recibiendo clase teórica, el otro grupo estará en el taller efectuando prácticas de taller.

Al grupo que le corresponda recibir clases prácticas por la mañana, tendrá un horario de 7:00 A.M. a 12:00 M. y de 1:00 P.M. a 4:00 P.M. con 15 minutos de receso en cada turno.

El grupo que recibirá prácticas por la tarde, ingresará al centro a las 8:00 A.M. hasta las 12:00 M y de 1:00 P.M. a 5:00 P.M. La variantes en los horarios tienen como objetivo, aprovechar mejor los recursos de taller y de esta forma, el alumno puede recibir más clases prácticas de taller.

A continuación se presentan los horarios para cada uno de los grupos.

**HORARIO DE CLASES**      GRUPO No. 1

Hora	Día				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:00 - 8:00 a.m.	Prácticas de Taller	Tecnología teoría	Prácticas de Taller	Tecnología teoría	Prácticas de Taller
8:00 - 9:00					
9:00 - 10:00					
10:00 - 10:15	Receso	Receso	Receso	Receso	Receso
10:15 - 11:00	Prácticas de Taller	Dibujo técnico	Prácticas de Taller	Dibujo técnico	Prácticas de Taller
11:00 - 12:00					
1:00 - 2:00 p.m.	Tecnología teoría	Prácticas de Taller	Tecnología teoría	Prácticas de Taller	Tecnología teoría
2:00 - 3:00					
3:00 - 3:15					
3:15 - 4:00	Formación Humana	Prácticas de Taller	Tecnología teoría	Prácticas de Taller	tecnología teoría
4:00 - 5:00					

**HORARIO DE CLASES GRUPO No. 2**

Hora	Día				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:00 - 8:00 a.m.		Prácticas de Taller		Prácticas de Taller	
8:00 - 9:00	Dibujo técnico		Tecnología teoría	Taller	Tecnología teoría
9:00 -10:00					
10:00-10:15	Receso	Receso	Receso	Receso	Receso
10:15-11:00	Tecnología teoría	Prácticas de Taller	Dibujo técnico	Prácticas de Taller	Tecnología teoría
11:00-12:00					
1:00- 2:00	Prácticas de Taller	Tecnología teoría	Prácticas de Taller	Tecnología teoría	Prácticas de taller
2:00- 3:00					
3:00-3:15	Receso	Receso	Receso	Receso	Receso
3:15- 4:00	Prácticas de Taller	Formación Humana	Prácticas de Taller	Tecnología teoría	Prácticas de Taller.
4:00- 5:00					

Según el horario de clases, el total de horas efectivas asignadas para cada una de las materias a impartir, están distribuidas según se muestra en el Cuadro No. 23.

**CUADRO No. 23:** Horas específicas por materia.

Materia	Horas teoría	Horas práctica	Total horas	% práctica
Tecnología	11.5	20.75	32.25	65%
Dibujo T.	-	-	3.5	- *
Formación Hu- mana	0.75	0	0.75	0.0

Fuente: Horario de clases.

\* La materia de dibujo técnico será impartida con un 70% de práctica y un 30% de teoría, pero en el horario de clases no se visualiza debido a la metodología que se empleará para esta manteria.

En el cuadro anterior puede observarse que la materia de tecnología será impartida al participante con un 35% de teoría y un 65% de práctica.

#### h) Sistema de evaluación.

El sistema de evaluación comprenderá las evaluaciones que se realizarán desde la admisión hasta que el alumno haya terminado el curso de capacitación.

Admisión al curso. Para que el solicitante pueda ser

admitido al curso deberá someterse a un exámen de admisión que evaluará aspectos matemáticos y psicológicos. En los aspectos matemáticos se evaluarán las cuatro operaciones básicas de la aritmética (suma, resta, división y multiplicación), tanto de números enteros como quebrados. En lo psicológico se evaluará la capacidad de interpretación y asimilación de conocimientos. Los 30 participantes que obtengan los mejores resultados son los que se admitirán en el curso.

Evaluación durante el curso. La evaluación del rendimiento del alumno será realizada por el instructor en forma permanente, objetiva y auxiliándose de instrumentos previamente elaborados, los cuales, contendrán los criterios que permitirán cuantificar el progreso de cada uno de los participantes en la adquisición de habilidades, destrezas y conocimientos necesarios para el desempeño de la ocupación.

El instructor se auxiliará de la observación, preguntas orales, preguntas escritas y ejercicios, ya sea individuales o en grupo.

Los instrumentos de evaluación que se aplicarán para actividades teóricas serán pruebas escritas de respuestas cortas, cuyo objetivo será el de permitir la evaluación del contenido tecnológico revisado en un período determinado. Para la evaluación práctica se utilizará una lista de comprobación numérica que servirá para medir el grado en que los participantes están

asimilando los conocimientos.

Tecnología. Para la materia de tecnología, en general se evaluará:

- prácticas de taller
- participación
- exámenes teóricos
- asistencia.

La evaluación se hará en base a los siguientes porcentajes:

10 exámenes teóricos	30%
20 exámenes prácticos	70%

---

100%

Al final de cada mes se realizará un examen teórico que evaluará el contenido que se haya cubierto en ese período. Las evaluaciones prácticas se efectuarán quincenalmente y el instructor deberá auxiliarse de la lista de confrontación numérica.

El objetivo principal de las evaluaciones teóricas y prácticas es verificar el grado de aprendizaje que está teniendo el participante, y de esta manera, poder efectuar una retroalimentación inmediata. El instructor deberá reforzar los contenidos que no haya sido comprendidos por la mayoría de los alumnos; si el grupo de alumnos que no han comprendido los conocimientos es reducido, el instructor deberá acercarse a ellos en horas especiales.

A continuación se da a conocer la estructura de los instrumentos de medición que se emplearán durante el curso:

1- Exámen teórico: este exámen se diseñará de tal forma que el estudiante se dé cuenta del grado en que está asimilando los conocimientos, y de esta forma se sienta motivado a continuar con el curso de capacitación.

La estructura del exámen estará o podría estar constituido de las siguientes partes: una de las partes puede estar formada por un conjunto de respuestas a la pregunta formulada, de las cuales el alumno seleccionará una; otra parte podría estar formada por preguntas que el participante tendrá que complementar, podría presentársele una figura o esquema para que sea complementado.

2- Lista de confrontación numérica: esta lista se utilizará en cada una de las prácticas de taller evaluadas. Esta lista contendrá las operaciones a realizar de una determinada tarea, así como también una escala numérica que permitirá evaluar cada una de las operaciones. La nota obtenida por el grupo, se obtendrá de dividir el total de puntos obtenidos entre el número de operaciones. El diseño de esta lista se muestra en la página siguiente.

Dibujo técnico. Las evaluaciones de dibujo técnico estarán formadas por cada una de las prácticas (lámi-



nas de dibujo ) que el participante haya realizado durante el período. Al final de cada mes se promediarán las notas de los ejercicios o prácticas y ésta, formará la nota mensual.

La nota final estará formada por el promedio de todas las notas mensuales.

Formación Humana. En esta materia no habrán evaluaciones por escrito como en las anteriores, pero es obligación del alumno asistir a clases y responder a las preguntas que se le formulen durante la clase.

## LISTA DE CONFRONTACION NUMERICA

Escuela Técnica de Mecánica  
Automotriz de Fe y Alegría.

Fecha: \_\_\_\_\_

Instructor: \_\_\_\_\_

Grupo No. \_\_\_\_\_

Tarea: \_\_\_\_\_

Integrantes: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No.	Operaciones o pasos	Calificación						
		4	5	6	7	8	9	10
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
	Totales							

Total de puntos: \_\_\_\_\_

Promedio: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

#### 1.5.4 DISTRIBUCION EN PLANTA

La distribución del equipo y mobiliario que requiere la alternativa seleccionada se muestra en el plano No. 1., Puede observarse que la bodega de herramientas estará en el taller donde se efectúa la práctica y parte del aula de clases servirá como bodega de material didáctico de clase teórica.

Parte de material didáctico de taller se almacenará en el lugar donde se encuentra la bodega actualmente.

#### CODIGOS UTILIZADOS EN LA DISTRIBUCION EN PLANTA.

B: Bancos de trabajo  
C: Compresor de aire  
CA: Casillero  
D: Maqueta con diferencial seccionado  
BH: Bodega de herramienta y equipo  
F: Maqueta con frenos seccionado  
E: Esmeril de banco  
M: Motores completos no funcionando  
MF: Motores en funcionamiento  
P: Prensa hidráulica  
T: Taladro de potencia  
LV: Lavamanos de cemento  
V: Vehículo  
c: Cargador de batería  
S: Aparato de soldadura eléctrica  
g: Gatos hidráulicos

e: Estante modular

PL: Plataforma rodante.

#### 1.5.5 COSTOS DE INVERSION Y OPERACION

En este apartado de costos, se incluirán algunos costos que no fueron considerados en la evaluación económica de las alternativas, por considerarse un valor constante para todas ellas.

##### a. Gastos de inversión.

Los gastos de inversión están formados por el valor de todos aquellos recursos que son necesarios adquirir, para que con los recursos existentes completen los recursos que exige la alternativa.

En la evaluación de las alternativas no se tomaron en cuenta los recursos actuales consistentes en herramientas, equipo y mobiliario, ya que se consideró como un valor constante para todas las alternativas a evaluar.

En este apartado sí se tomarán en cuenta los recursos existentes, y en los cuadros siguientes se procede a deducir los recursos actuales de la cantidad total que exige la alternativa.

CUADRO No. 24: Equipo individual.

Cant. Total	Descripción	En exist.	A comprar	Precio unitario ¢	Total a comprar ¢
5	Pie de rey (mm y pulg.)	3	2	195	390
5	Micrómetros (tipos)	1	4	342	1368
5	Compresómetros	1	4	315	1260
5	Vacuómetros	1	4	122	488
5	Cintas métricas	0	5	15	75
5	Comparador de carátula	0	5	375	1875
5	Calibradores telescópicos	0	5	95	475
5	Multi-tester	1	4	290	1160
5	Gafas de protección	1	4	30	120
5	Aceiteras manuales	2	3	51	153
5	Calibrador de alambre p/ bujía	0	5	47	235
5	Prensas de banco	5	0	405	---
5	Brochas de cerda	0	5	12	60
5	Cepillo de alambre c/ mango	4	1	5	5
5	Calibradores de hoja	2	3	47	141
5	Cajas para herramientas	0	5	138	690
Sub-Total				¢	8,495

CUADRO No. 25: Equipo Colectivo

Canti- dad total	Descripción	En exis- tencia	A comprar	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
3	Regla gramil nivelada	0	3	46	138
5	Compases de espesor	0	5	63	315
3	Tacómetros	1	2	1120	2240
3	Densímetros	0	3	19	57
1	Cargador de batería	0	1	3585	3585
1	Aparato de soldadura eléctrica	1	0	4410	---
2	Gato hidráulico	1	1	4900	4900
1	Tecle mecánico	1	0	1950	---
1	Taladro de potencia	0	1	1493	1493
1	Pistola a soplete	1	0	100	---
3	Lámparas estroboscópicas	2	1	626	626
1	Estátoscópio	0	1	140	140
1	Pistola de soldar	2	0	135	---
1	Prensa hidráulica	0	1	2550	2550
1	Estractor de tambores	1	0	180	---
1	Comprimidor de resortes de suspensión	0	1	790	790
1	Esmeril de banco	0	1	1017	1017
1	Estractor de baleros	0	1	150	150
2	Engrasadora manual	1	1	117	117
1	Compresor de aire	0	1	4364	4364
1	Estractor de poleas	1	0	790	---
3	Comprimidor de resorte de válvula	1	2	557	1114
2	Cell-tester	1	1	600	600
3	Termómetros	1	2	69	138
1	Analizador de motor	0	1	1800	1800
3	Regla metálica graduada	0	3	47	141

## Continuación

Cant. Total	Descripción	En exist.	A comp.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
3	Prensa tipo sargento	0	3	35	105
2	Probeta graduada	0	2	45	90
1	Probador de inyectores	0	1	2000	2000
8	Caballetes para embancar	7	1	30	30
1	Cortador de tuercas	0	1	84	84
3	Torcómetros	2	1	1800	1800
1	Motor de combustión interna seccionado	1	0	5000	----
5	Motor de combustión interna no funcionando	6	0	2500	----
5	Motor de combustión interna funcionando	2	3	4500	13500
2	Vehículo usado a gasolina	0	2	12000	24000
1	Maqueta con frenos	1	0	550	---
1	Maqueta con diferencial	1	0	350	---
1	Motor diesel funcionando	0	1	6000	6000
2	Motor diesel no funcionando	1	1	2500	2500
5	Bomba central de frenos	4	1	500	500
3	Batería de 12 voltios	0	3	695	2085
2	Caja de dirección	1	1	500	500
2	Mastervac	0	2	750	1500
2	Hidrovac	1	1	825	825
4	Caretas de protección de soldadura eléctrica	4	0	95	----
3	Pares de guante de cuero	0	3	18	54
5	Marco de sierra	6	0		----
1	Taladro manual	1	0	450	----
10	Ventosa de hule	0	10	23	230
3	Caja de velocidad mecánica	6	0	2100	----

Continuación

Cant. Total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
1	Caja de transmisión automá- tica seccionada	0	1	1200	1200
10	Carburadores ( tipos )	9	1	750	750
Sub-Total				¢	84,028



CUADRO No. 26: Herramienta Individual.

Cant. total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
5	Juegos de cubos con extensión y racher, en mm.	1	4	1100	4400
5	Juego de llave mixta en mm.	1	4	680	2720
5	Juego de llaves corona en mm.	0	5	400	2000
5	Juegos de llaves fija en mm.	1	4	475	1900
5	Juegos de destornilladores planos	2	3	69	207
5	Juegos de destornilladores philips	1	4	72	288
5	Martillos de 8 onzas ( de bola )	2	3	25	75
5	Tenaza de dos posiciones	2	3	51	153
5	Pinza extractora de seguros	1	4	120	480
5	Pinza de punta dentada	0	5	117	585
5	Tenaza cortadora de alambre	0	5	145	725
5	Centro puntos ( granetes )	1	4	25	100
5	Juego de punsones	0	5	184	920
5	Cubos para bujía	4	1	25	25
5	Alicates universales	0	5	125	625
5	Llaves ajustables	0	5	85	425
	Sub- Total			¢	15,628

CUADRO No. 27: Herramienta Colectiva

Canti. Total	Descripción	En exist.	A comprar	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
3	Comprimidor de anillos	3	0	260	----
2	Limpiador de ranura de piston	0	2	175	350
1	Juego de llaves allen mm.	1	0	140	----
1	Juego de llaves allen en pulg.	1	0	80	----
1	Juego de sacabocados	1	0	45	----
1	Juego de brocas para tala- dro de potencia	0	1	230	230
1	Juego de brocas para taladro manual	0	1	120	120
1	Almadana de 6 lbs.	2	0	36	----
2	Martillo de cara plástica	1	1	95	95
1	Martillo de bola de 1/4 de libra	1	0	30	----
1	Martillo de bola de 1 lb.	1	0	50	----
1	Martillo de bola de 2 lbs.	0	1	70	70
3	Tenazas de presión	1	2	138	276
2	Alicate para anillo de resor- te	0	2	127	254
1	Juego de llave hexagonal en mm.	0	1	500	500
1	Llave de cinta para filtros	1	0	50	----
3	Tijeras de cortar tela	0	3	12	36
3	Tijeras de cortar lámina	1	2	35	70
3	Juego de cincel plano	1	1	350	350
1	Juego de limas para platinos	0	1	230	230

## Continuación

Cant. total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
1	Juego de cepillos de alambre para taladro	0	1	62	62
3	Tenaza extractora de ani- llos	0	3	132	396
5	Juego de medidor de ranura de piston	0	5	52	260
3	Llave cruz de cubo	1	2	63	126
3	Llave steelson	1	2	111	222
3	Alicate pela cable	0	3	78	234
2	Juego de cubo con extensión y ratcher en pulg.	0	2	560	1120
2	Juego de llaves mixta en pulg.	2	0	500	---
1	Juego de llaves corona en pulg.	0	1	330	330
1	Juego de llaves fija en pulg.	0	1	325	325
Sub - Total				¢	5,656

**CUADRO No. 28:** Otro equipo didáctico y material no consumible.

Cant. total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
5	Filtros de aire	0	5	45	225
5	Bomba de aceite	3	2	850	1700
5	Bombas para agua	2	3	275	825
40	Abrazaderas de tornillo	0	40	4	160
50	Pie de manguera de 1/4 para combustible	0	50	9	450
5	Empaque de múltiple de escape	0	5	35	175
5	Empaque de admisión	0	5	35	175
3	Alternadores	2	1	500	500
3	Dinamo para automóvil	3	0	800	---
2	Regulador de voltaje	3	0	125	---
5	Juego de platino con condensador	0	5	25	125
2	Juego de elemento para bomba central de clutch	3	0	75	---
6	Interruptor de dos posiciones	0	6	22	132
2	Interruptor de tres posiciones	0	2	41	82
3	Flasher universal	0	3	26	78
14	Fusibles	0	14	2	28
4	Silvines para niebla	0	4	89	356
2	Interruptor de cambio de luces	0	2	50	100
3	Contacto hembra de 3 contactos	0	3	11	33
Sub - Total				¢	5,144

**CUADRO No. 29:** Mobiliario

Cant. total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
1	Tarima (Pallet) para almacenar motores no funcionando	0	1	450	450
5	Banco de trabajo de madera ( 2 X 1 X 1 mts. de largo, ancho y alto )	0	5	450	2250
1	Mesa sencilla para retroproyector (1 X 0.75 X 1 mts. de largo, ancho y alto). madera	0	1	125	125
6	Estructuras metálicas para montar motores en funcionamiento (1.5 X 0.75 X 1 mts. de largo, ancho y alto )	0	6	375	2250
2	Estantes metálicos modulares para colocar herramientas (2 X 0.37 X 2.13 mts. de largo, ancho y alto)	0	2	1050	2100
1	Casillero con 16 compartimientos para guardar ropa de alumnos	1	0	1500	---
2	Escritorio tipo secretarial	1	1	1200	1200
4	Silla metálica	2	2	175	350
1	Archivo metálico de 4 módulos	0	1	1023	1023
2	Estantes de madera para guardar libros y carteles	2	0	200	---
16	Pupitre unipersonal	21	0	150	---
	Sub- Total			¢	9,748

CUADRO No. 30 : Equipo didáctico de clase teórica.

Cant. total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
1	Retroproyector de transparen- cias	0	1	2700	2700
1	Retroproyector de vistas opa- cas	0	1	3500	3500
2	Borradores	2	0	6	----
2	Pizarrones	1	1	350	350
1	Juego de instrumentos de dibu- jo ( regla, compas y escuadras)	0	1	150	150
1	Lote de libros ( ver anexo No. 5 ).				5000
Sub - Total				¢	11,700

Los gastos de inversión puede decirse que estarán formados por:

**a.1) Herramienta y equipo.** Las herramientas y equipo se han clasificado en individual y colectivo. En este rubro también se incluyen los materiales y equipo didáctico clasificados anteriormente como " otros ".

Equipo individual.....	¢ 8,495
Equipo colectivo.....	¢84,028
Herramienta individual.....	15,628
Herramienta colectiva.....	5,654
Otro equipo y material no consumible.....	<u>5,144</u>
Sub-Total	118,951

**a.2) Mobiliario y equipo didáctico de clase teórica.**

Mobiliario.....	¢ 9,748
Equipo didáctico.....	<u>11,700</u>
Sub-Total	¢21,448

**a.3) Gastos de implementación.** Estos costos también se consideran como gasto de inversión, y están formados por la capacitación que recibirán los instructores, el transporte de equipo e instalación, y las reparaciones a las instalaciones.

En la evaluación de las alternativas, se especificaron la mayoría de estos costos que a continuación se resumen:

- Costo de capacitación.....	¢ 3,960
- Transporte de equipo y mobiliario..	1,300
- Instalación de equipo.....	1,500
- Material Didáctico	

Los costos de instalación de equipo incluye además, los costos de algunos cambios o modificaciones que se harán en las instalaciones, tal como el cambio de la bodega de herramientas y equipo (pared falsa de tela ciclón), y la instalación de la bodega para material y equipo didáctico de clase teórica (pared falsa de madera).

La reparación de las instalaciones se considera como un costo de implementación, dichos costos se detallan a continuación:

Costos de reparación.....	¢	<u>9,509</u>
5 láminas de asbesto para techo.....		650
18 candelas fluorescentes.....		342
10 tomacorrientes.....		90
3 interruptores múltiples.....		27
12 ventanas solaires.....		6,000
2 sanitarios (tasas).....		1,000
1 urinario.....		250
5 puertas de plywood.....		750
1 lavamanos de concreto.....		150
1 extintor.....		250
Los gastos de implementación suman:		<u>25,444</u>
- Capacitación de instructores.....		3,960
- Transporte de equipo y mobiliario.....		1,300
- Instalación de equipo.....		1,500
- Reparaciones a instalación.....		9,509
- Material didáctico.....		9,175



Los gastos totales en inversión para llevar a cabo la alternativa son:

Gastos de Inversión.....¢	<u>165,843</u>
- Herramienta y equipo.....	118,951
- Mobiliario y equipo didáctico de clase teórica.....	21,448
- Implementación.....	25,444

Los gastos totales de inversión son de 165,843 colones.

b. Gastos de operación.

Los gastos de operación están formados por los siguientes rubros:

**b.1) Sueldos y salarios.** En la evaluación de las alternativas se dio el valor de este rubro y asciende a 36.000 colones.

**b.2) Material fungible.** En el cuadro No. 31 se indican los materiales gastables a utilizar durante el curso, y su valor es de 10,994 colones.

CUADRO No. 31: Material consumible por curso (10 meses)

Cant. total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit.¢	Total a comprar ¢
12	Pintas de solución para frenos	---	12	18	216
45	Tubo de pegamento silicone	---	45	25	1125
30	Pie de asbestos 3/16"	---	30	15	450
35	Pliego de corcho 1/8"	---	35	23	805
235	Libra de hilasa(Wiper)	---	235	4	904
86	Galón de combustible diesel	---	86	7	562
12	Galón de aceite SAE 40	---	12	80	960
12	Galón de aceite SAE 90	---	12	80	960
75	Galón de gasolina	---	75	13	975
5	Pinta de electrolito	---	5	3	15
70	Pliego de lija No. 400	---	70	3	210
40	Pliego de lija No. 150	---	40	3	120
5	Pliego de lija No. 36M	---	5	5	25
47	Libra de grasa gruesa	---	47	15	705
16	Bote de sprite de aceite penetrante	---	16	37	592
16	Libra de grasa fina	---	16	15	240
5	Galón de líquido refrigerante	---	5	64	320
5	Libra de estaño para soldar	---	5	23	165
5	Caja de pasta para soldar	---	5	6	30
5	Galones de diferentes tipos de aceite SAE	---	5	80	400
13	Pliegos de victorite	---	13	18	234
5	Rollo de papel higiénico	---	5	3	15
15	Tubo de pegamento instantáneo	---	15	15	225
5	Rollo de cinta aislante	---	5	7	35

## Continuación

Cant. total	Descripción	En exist.	A compr.	Precio unit. ¢	Total a comprar ¢
5	Tubo de pasta esmeril gruesa	---	5	15	75
5	Tubo de pasta esmeril fina	---	5	20	100
15	Sobre de plastigauge verde	---	15	23	345
10	Caja de yeso de diferente color	---	10	15	150
Sub-Total				¢	10,994

**b.3) Cargos por depreciación.**

Activo Depreciable	Vida útil	Valor en colones	% de dep.	Gasto por depreciac.
Edificio	40 años	80,000	2.5	¢ 2,000
Maquinaria y Equipo	10 años	92,523	10.0	9,252
Herramientas	5 años	21,284	20.0	4,257
Mobiliario y equipo de oficina	10 años	21,448	10.0	2,145
Total depreciación (colones)				¢ 17,654

El total de gastos por depreciación anual, y que se cargarán al curso de capacitación es de 17,654 colones.

**b.4) Gastos de mantenimiento.** Las herramientas, equipo e infraestructura del edificio; necesitan de un mantenimiento preventivo y correctivo.

Herramientas. El costo de mantenimiento está formado por los materiales necesarios para dar el mantenimiento. Entre estos materiales, tenemos la grasa, aceite, hilasa y gastos por las reparaciones. Este costo se estima en 2,496 colones por curso.

Equipo. El costo de mantenimiento del equipo está constituido por lubricantes, revisiones periódicas y las reparaciones propiamente dichas. Este costo se estima

en 3,600 colones por curso.

Infraestructura. En este rubro se incluirán los implementos de aseo, pintura para las paredes, reparaciones eléctricas y reparaciones al edificio en general. Este costo de mantenimiento se estima en 3,000 colones por curso de capacitación.

Mobiliario. El costo en concepto de reparaciones al mobiliario en general, se estima en 500 colones por curso de capacitación.

Gastos de mantenimiento.....	¢	<u>9,596</u>
Herramientas.....		2,496
Equipo de taller.....		3,600
Infraestructura.....		3,000
Mobiliario.....		500

Los gastos totales de mantenimiento son de 9,596 colones por curso de capacitación.

**b.5) Otros insumos.** Este rubro está formado por los gastos en concepto de alumbrado, fuerza motriz y agua potable.

Alumbrado. Tomando como base el número de luminarias que hay en el centro y la potencia que consume cada una de ellas se tiene lo siguiente:

# de luminarias	Pot/unid.	Pot. total
36	40 W	1440W

Laborando 8 horas diarias y 20 días por mes, el consumo de energía por concepto de alumbrado es:

1.44 KW/h X 8 X 20 = 230.4 KW/mes.

Si la tarifa por KW es de 0.23 colones, en un período de 10 meses, el costo total será de 560 colones.

Fuerza motriz. Este consumo se estima que equivale a un 20% del consumo de energía para alumbrado. El valor es de 112 colones.

Agua potable. Se considera que el consumo de agua por persona es de 0.05 m<sup>3</sup> . diarios. El total de 32 personas consumirá 1.6 m<sup>3</sup> . por día, que equivale a un consumo mensual de 32 m<sup>3</sup> .

Si la tarifa promedio por m<sup>3</sup> . es de 0.85 colones, para un período de 10 meses se tendrá un costo de 272 colones por consumo de agua.

Consumo de agua .....	272
Alcantarillado ( 25% ) .....	68

---

Total¢340

El total de gastos por consumo y alcantarillado de agua potable es de 340 colones.

Los costos totales en concepto de alumbrado, fuerza motriz y agua potable son de 1,012 colones por curso.

Los costos totales de operación se resumen a continuación.

Gastos de operación.....¢	75,256
Sueldos y salarios.....	36,000
Material fungible.....	10,994
Depreciación.....	17,654

Mantenimiento.....	9,596
Otros insumos.....	1,012

Los costos totales de operación para la alternativa propuesta son de 75,256 colones.

**CAPITULO II:**  
**SISTEMA DE CONTROL ADMINISTRATIVO**  
**PROPUESTO.**



## **2.1 PROBLEMAS QUE INCIDEN EN LOS CONTROLES ADMINISTRATIVOS**

### **2.1.1 GENERALIDADES**

Tomando como base los resultados obtenidos en el diagnóstico acerca de los problemas relacionados con los controles administrativos del centro, se hará un análisis de causa-efecto, con el objetivo de llegar a determinar cuáles son las causas principales que tienen mayor incidencia en el problema de los controles administrativos. Algunos de los resultados obtenidos en el diagnóstico relacionado con el control administrativo son los siguientes:

- No existen funciones bien definidas para el personal.
- Pérdida considerable de los activos (herramientas) del centro.
- Falta de coordinación entre oficina central y centro.
- Medios de control insuficientes e inadecuados.

Existen otras causas que están relacionadas con el problema del control administrativo, las cuales se detallarán más ampliamente en la construcción del diagrama causa-efecto.

### **2.1.2 DIAGRAMA CAUSA-EFECTO**

Con este diagrama se pretende identificar las causas que originan el que los controles administrativos del centro sean inadecuados. Se

designan causa a los factores responsables de un determinado efecto.

En la Figura No. 2 se muestra el diagrama causa-efecto para analizar los factores que inciden en el problema de los controles administrativos inadecuados. Este diagrama ha sido construido tomando de base los resultados obtenidos en el diagnóstico de la situación actual del centro.

Del diagrama causa-efecto se realizó un análisis con el objetivo de integrar los problemas que tienen mayor incidencia en el control administrativo inadecuado. Como resultado del análisis se tienen los siguientes problemas:

- Los objetivos y políticas del centro no están definidas por escrito, lo cual dificulta el control administrativo de las actividades del centro.
- No existen procedimientos adecuados y definidos por escrito que sirvan de guía al personal del centro en el momento de ejecutar el control y faciliten el mismo.
- No existen funciones y responsabilidades definidas por escrito para el personal del centro, lo cual da lugar a evasión de responsabilidades.
- La oficina central no supervisa periódicamente las actividades del centro, de igual forma el director de la escuela no supervisa las actividades del personal, debido a que las

relaciones de trabajo no son satisfactorias.

- Los medios de control ( formularios ) que se están empleando actualmente en su mayoría son inadecuados, ya que no permiten hacer un registro completo de la información, además son insuficientes para llevar a cabo un buen control administrativo del centro.

- Existen áreas para las cuales no hay ningún sistema de control y que son importantes para el buen funcionamiento del centro.

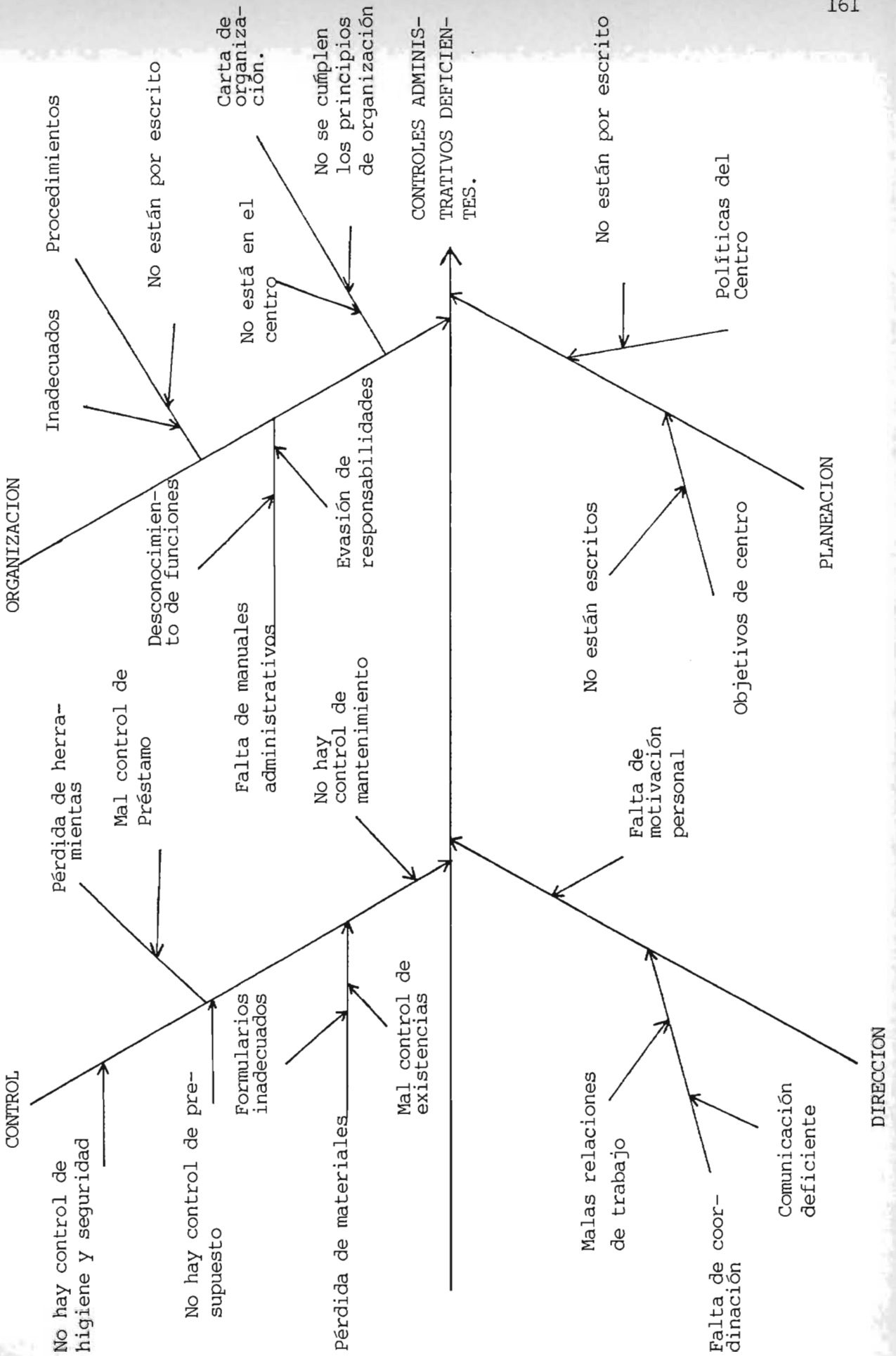


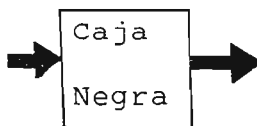
Fig. No. 2 Diagrama Causa-Efecto

### 2.1.3 FORMULACION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

a) Formulación del problema.

ESTADO A

Controles adminis-  
trativos inadecua-  
dos.



ESTADO B

Controles admi-  
nistrativos  
eficientes.

b) Análisis del problema.

Variables de entrada.

- Puntos de control no definidos
- Personal inadecuado para llevar el control
- Formularios insuficientes e inadecuados
- Procedimientos inadecuados y no definidos por escrito.
- Comunicación y coordinación inadecuada.
- Violación de los principios de organización.
- Falta de controles.

Variables de salida.

- Información confiable para la oficina central
- Puntos de control definidos
- Personal adecuado para llevar los controles
- Número de controles necesarios
- Procedimientos adecuados y definidos por escrito
- Buena comunicación y coordinación
- Cumplimiento de los principios de organización.

Variables de solución.

- Procedimientos empleados

- Documentación del sistema
- Recurso humano a utilizar
- Amplitud del sistema
- Rigurosidad en el control.

Restricciones.

- Los sistemas deberán ser flexibles a posibles cambios en su estructura.
- Las guías de procedimientos y organización deberán ser fáciles de interpretar con un mínimo de instrucción.
- Los sistemas de control deberán ser de redacción clara y sencilla.
- La asociación no está dispuesta a incrementar el recurso humano permanente en el centro.

## 2.2 GENERACION DE ALTERNATIVAS DE SOLUCION

ALTERNATIVA No. 1: Documentar el sistema de control administrativo actual a través de una guía de procedimientos, y definir puntos de control.

Los controles administrativos actuales del sistema y los responsables de llevar a cabo el control son los siguientes:

<u>Control</u>	<u>Encargado</u>
1-Control de existencias.....	Instructores
- herramientas	Director
- equipo	
- mobiliario	
2-Préstamo de herramienta y equipo.....	Instructores

3-Control de ingresos del centro.	
- cuotas escolares.....	Director
- talonarios para rifa.....	Instructores y Director
4-Control de gastos.....	Instructores Director y Oficina Cen- tral.
5-Control de compras.....	Instructores Director y Oficina Cen- tral
6-Controles relacionados con el plan de estudios.	
- Situación económica del solicitante.....	Instructores
- ingreso de participantes.....	Instructores
- Control del aprendizaje.....	Instructores
- asistencia de alumnos.....	Instructores

Confiabilidad. La confiabilidad de la información que se obtiene de esta alternativa es baja, debido a que la mayoría de controles son llevados a cabo por los mismos instructores, dando lugar a un auto-control, ya que no hay ningún tipo de supervisión sobre las actividades que se desarrollan en el centro.

Documentación del sistema. El sistema se documentará,

para lo cual se elaborará una guía de procedimientos que comprenderá las operaciones y pasos en forma gráfica y descriptiva del sistema de control actual. En esta guía se hará referencia a los formularios que se están empleando en las operaciones de los procedimientos.

Recurso humano. El recurso humano que se está empleando en el centro para llevar a cabo los controles actuales está formado por dos instructores ( 1 director y un instructor ).

**ALTERNATIVA No. 2:** Mantener el sistema actual mejorando los controles empleados, introduciendo mejoras a los procedimientos, rediseñando formularios, incorporando nuevos controles al plan de estudios y estableciendo puntos de control.

Los controles administrativos que comprende el sistema y los responsables o encargados de llevar a cabo el control son los siguientes:

<u>Control</u>	<u>Encargado</u>
1-Control de existencias.....	Instructor
- herramientas	Director
- equipo	Supervisor
- mobiliario	
- materiales ( incorporado ).	
2-Préstamo de herramientas y equipo.....	Instructor
	Director
3-Control de ingresos.....	Instructor
- cuota escolar	Director



- talonario de rifa	Supervisor
4-Control de gastos.....	Director
	Supervisor
5-Control de compras.....	Director
	Supervisor
6-Controles relacionados con el plan de estudios.	
- control de selección de participantes.....	Instructor
	Director
- control de la ejecución del programa.....	} Director Instructor Supervisor
- Control del aprendizaje.....	
- control del expediente y des- cripciones.....	

Los controles que se han incorporado con relación a la primera alternativa son los siguientes:

- a) control de materiales.
- b) control de la ejecución del programa
- c) control del expediente y deserciones

Con los controles adicionales, se pretende mejorar los controles de las existencias físicas y los controles relacionados con el plan de estudios, ya que se controlarán áreas que no se están considerando actualmente y que son importantes para el buen uso de los recursos.

Supervisión. Las actividades que se desarrollarán en el centro serán supervisadas una vez por semana durante un período de tres horas. Esta supervisión la llevará a cabo una persona asignada por la oficina central de la Asociación.

Confiabilidad. La información que se obtiene de esta alternativa es más confiable que la obtenida en la alternativa 1, debido a que existirá una supervisión más directa sobre las actividades que se desarrollan en el centro.

Documentación del sistema. El sistema se documentará, para lo cual se elaborará una guía de procedimientos que comprenderá las operaciones y pasos mejorados en forma gráfica y descriptiva del sistema de control. En esta guía se hará referencia a los formularios ( actuales y propuestos) que se emplearán en las operaciones de los procedimientos.

Recurso humano. El recurso humano que se requiere para llevar a cabo esta alternativa es de un supervisor y dos instructores ( 1 director y 1 instructor ).

**ALTERNATIVA No. 3:** Rediseñar el sistema actual mejorando e incorporando nuevos controles a través de:

- a) Definición de funciones
- b) Mejorando e incorporando procedimientos
- c) Mejorando y diseñando formularios

d) Establecer puntos de control.

Los controles administrativos que comprenderá el sistema y los encargados de llevar a cabo el control son los siguientes:

<u>Controles</u>	<u>Encargado</u>
1-Control de existencias.....	Director
- herramientas	Supervisor
- equipo	
- mobiliario	
- materiales	
2-Control de ingresos.....	Instructor
- cuota escolar	Director
- talonarios de rifa	Supervisor
3-Control de préstamo de herramienta y equipo.....	Instructor
	Director
4-Control de gastos.....	Director
	Supervisor
5-Control de compras.....	Director
	Supervisor
6-Controles relacionados con el plan de estudios	
- control de selección de participantes.....	Instructores
	Director

<u>Controles</u>	<u>Encargado</u>
- control de aprendizaje.....	Instructor
	Director
	Supervisor
- control del expediente y deserciones del alumno.....	Instructores
- control de la actualización del plan de estudios.....	Instructor
	Director
	Supervisor
- Control de la ejecución del programa.....	Instructor
	Director
	Supervisor
7-Control de personal.....	Supervisor
	Director
8-Control de mantenimiento.....	Supervisor
9-Control de higiene y seguridad industrial.....	Supervisor

Los controles que han sido incorporados al sistema en relación con la alternativa 1 son los siguientes:

- Control de materiales
- Control de personal
- Control de mantenimiento
- Control de higiene y seguridad industrial
- Control de actualización del plan de estudios

- Control del expediente y deserciones del alumno.

Los controles que se han incorporado en las nuevas áreas se fundamentan en los resultados obtenidos del diagnóstico, ya que actualmente no existe ningún control sobre dichas áreas y son bien importantes para el aprovechamiento de los recursos y el buen desarrollo de las actividades del centro.

Supervisión. Las actividades que se desarrollan en el centro serán supervisadas dos días por semana, durante un período de tres horas por visita. Esta supervisión la llevará a cabo una persona asignada por la oficina central de la Asociación.

Confiabilidad. La información que se obtiene con esta alternativa es más confiable que la obtenida en las alternativas 1 y 2, debido a que existirá una supervisión más frecuente y directa sobre las actividades que se desarrollen en el centro.

Documentación del sistema. El sistema se documentará en forma completa para lo cual se elaborará:

a) Guía de organización. Comprenderá la estructura orgánica propuesta, la dependencia jerárquica, los objetivos, las políticas y las funciones básicas de cada elemento de la organización.

b) Guía de procedimiento. Comprenderá las operaciones y pasos en forma gráfica y descriptiva del sistema propuesto. Se hará referencia a los formularios ( actuales y propuestos) que se emplearán en las operaciones de cada uno de los

procedimientos.

Recurso humano. El recurso humano que se requiere para llevar a cabo esta alternativa consiste en un supervisor y dos instructores ( un director y un instructor ).

En el cuadro No. 32 se presenta un resumen comparativo del contenido de cada una de las alternativas.

**CUADRO No. 32:** Alternativas de solución.

ALTERNATIVA	ORGANIZA - CION	PROCEDIMIENTOS	FORMULARIOS	CONTROLES INCOR- PORADOS	RECURSO HUMANO	FREC. SUPERV.
1 Situación actual	-	Documentar guía de procedimien- tos	- Sin modificar	-	1 director  1 instructor	-
2 Mejorar situa- ción Actual	-	Documentar procedimientos mejorados.	- Mejorarlos  - Nuevos formularios	- Control de ma- teriales - Control de ejecución del programa - Exp. y deser.	1 supervisor  1 director  1 instructor	1 vez por semana
3 Rediseñar el sistema actual	Documentar una guía de organiza- ción.	Documentar procedimientos nuevos y mejo- rados.	- Mejorados  - Nuevos formularios.	- Ejecución del programa. - Exped. y deser- ciones. - Materiales - Personal - Mantenimiento - Higiene y se- guridad. - Actualización del plan.	1 supervisor  1 director  1 instructor	2 veces por semana

## 2.3 EVALUACION Y SELECCION DE ALTERNATIVAS

### 2.3.1 APLICACION DEL MODELO BASICO OPTIMIZANTE DEL ANILLO ABIERTO.

#### a) Definición de los criterios de decisión

En base a los problemas encontrados en el diagnóstico respecto al control administrativo, los criterios que permitirán evaluar cualquier alternativa, son los siguientes:

1. Facilidad de implementación. Se refiere a la facilidad de adquirir los recursos y llevar a cabo una alternativa de solución.
2. Facilidad de control. A través de este criterio se determinará el grado de dificultad que tiene el sistema para ejecutar las operaciones de control.
3. Presentación oportuna de información. Se refiere a la rapidez con que puede obtenerse la información en el momento que se necesita.
4. Bajo costo. Permitirá determinar el grado en que una alternativa resulta ser de más bajo costo en comparación de otras.
5. Funcionabilidad. Este criterio permitirá evaluar el grado en que una alternativa permita alcanzar mejor los objetivos de control esperados.
6. Resistencia al cambio. Se refiere a la tendencia que tiene el personal a oponerse al cambio de un sistema. Cada una de las alternativas posee cambios diferentes respecto al sistema actual, por tanto habrán diferentes grados de reacción por



parte del personal.

7. Confiability de la información. Permitirá evaluar el grado de veracidad de la información obtenida en cada uno de los sistemas de control propuestos.
8. Areas de control que cubre el sistema. Mediante este criterio se evaluará la amplitud de control que comprende cada uno de los sistemas propuestos.
9. Rapidez con que se obtienen las desviaciones. Permitirá evaluar la rapidez con que se pueda procesar la información, interpretarla, valorar los resultados y hacer la retroinformación respectiva.

Clasificación de los criterios y ponderación.

Una vez definidos los criterios de evaluación, se clasificarán en críticos y no críticos, y se les asigna un coeficiente de ponderación a cada uno de ellos ( ver cuadro No. 33 ).



b) Evaluación previa de las alternativas.

Se evaluarán todas y cada una de las alternativas, de acuerdo a los criterios críticos y no críticos (ver Cuadro No. 34 y No. 35 ).

Al resultar reprobada una de las alternativas por uno o más criterios, se explica la razón por la cual se obtuvo dicho resultado.

**CUADRO No. 34:** Evaluación de alternativas respecto a los criterios críticos.

ALTERNATIVA	CRITERIOS CRITICOS							OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Mantener y documentar el sistema actual.	0							Reprobada: La información que se obtiene no es confiable, controles ineficaces, obtención retardada de información.
		1						
			1					
				0				
					0			
						0		
							0	
2. Mejorar y documentar los sistemas actuales e incorporar controles al plan de est.	1							Aprobada
		1						
			1					
				1				
					1			
						1		
							1	
3. Rediseñar e incorporar nuevos controles en áreas que no son controladas	1							Aprobada
		1						
			1					
				1				
					1			
						1		
							1	

Las alternativas aprobadas por los criterios críticos son la 1 y 3.

**CUADRO No. 35:** Evaluación de alternativas respecto a criterios no críticos ( Solamente las aprobadas por los críticos ).

ALTERNATIVA	CRITERIOS NO CRITICOS		OBSERVACION
	8	9	
2	1	1	Aprobada
		1	
3	1		Aprobada
		1	

Las alternativas 2 y 3, también son aprobadas por los criterios no críticos.

c) Alternativas factibles.

Las alternativas factibles son la 2 y 3, ya que fueron las alternativas aprobadas por los criterios críticos y no críticos.

d) Evaluación de las alternativas factibles.

Los criterios cualitativos se medirán en una escala de calidad, tomando como base una tabla matriz de puntos de calidad ( ver página 52)

A continuación se procede a evaluar cada una de las alternativas factibles sobre cada criterio de decisión.

**CRITERIO No. 1:** Confiabilidad de la información.

Alternativa	Evaluaciòn	Puntos de calidad
2	Muy buena	65
3	Muy buena	70

Las dos alternativas se evalúan como muy buenas, ya que la informaciòn obtenida en ambos casos es veràz, pero es mäs confiable en la alternativa 3, debido a la mayor frecuencia de supervisiòn por parte de la oficina central.

**CRITERIO No. 2:** Facilidad de implementaciòn.

Alternativa	Evaluaciòn	Puntos de calidad
2	Muy buena	75
3	Muy buena	65

La alternativa 2 es mäs fàcil de implementar debido a que las àreas de control son menores, y se requieren menos formularios en relaciòn con la alternativa 3.

**CRITERIO No. 3:** Bajo Costo.

Alternativa	Evaluaciòn	Puntos de calidad
2	Muy bueno	70
3	Bueno	60

En la alternativa 3 se incurre en mayores costos de papelería, impresión de formularios y supervisión, razón por la cual se le ha dado menor ponderación.

**CRITERIO No. 4:** Facilidad de control.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
2	Muy bueno	70
3	Muy bueno	70

Las dos alternativas se evaluaron como muy buenas debido a que ambas alternativas se consideran con el mismo grado de complejidad para ejecutar las operaciones de control.

**CRITERIO No. 5:** Presentación oportuna de la información.

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
2	Bueno	60
3	Muy bueno	70

La alternativa 3, permite presentar la información en forma más rápida debido a la mayor frecuencia de supervisión.

**CRITERIO No. 6:** Funcionabilidad

Alternativa	Evaluación	Puntos de calidad
2	Muy bueno	65
3	Muy bueno	75

La alternativa 3, permite alcanzar mejor los objetivos de control, debido al mayor grado de supervisiòn que considera el sistema.

**CRITERIO No. 7:** Rapidez con que se obtienen las desviaciones.

Alternativa	Evaluaciòn	Puntos de calidad
2	Bueno	62
3	Muy bueno	70

La alternativa 3 permite obtener las desviaciones de los resultados en forma màs ràpida, debido a que habrà màs supervisiòn en el sistema, y se controloràn àreas que la alternativa 2 no considera.

**CRITERIO No. 8:** Areas de control que cubre el sistema.

Alternativa	Evaluaciòn	Puntos de calidad
2	Bueno	65
3	Muy bueno	75

La alternativa 3, permite controlar àreas que la alternativa 2 no considera, y que son importantes controlar segùn los resultados obtenidos en el diagnòstico de este estudio.



**CRITERIO No. 9:** Resistencia al cambio.

Alternativa	Evaluaciòn	Puntos	de calidad
2	Muy bueno		75
3	Bueno		70

La alternativa 3 incluye mayor nùmero de controles, dentro de ellos se encuentra el control de personal, lo cual podría ocasionar mayor resistencia al cambio por parte del personal.

e) Selecciòn de la mejor alternativa.

Se ha elegido la convenciòn de la " Suma ponderada de puntos ", la cual se muestra en una matrìz de evaluaciòn. En esta matrìz se presentan los resultados de la evaluaciòn de las alternativas factibles con los criterios de decisiòn ( ver tabla No. 5 ).

La mejor alternativa es la No. 3, ya que obtuvo mayor cifra de mèrito ( CDM = 68.50 ), lo que indica que es la alternativa que satisface mejor los criterios de evaluaciòn.

**TABLA No. 5:** Matriz de evaluaciòn.

ALTERNAT.	CRITERIOS DE EVALUACION (j)									S	CDM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
2	65	75	70	70	60	65	62	65	75	6761	67.61
3	70	65	60	70	70	75	70	75	70	6850	68.50
Coefficiente de ponderaciòn (Wj)	20	15	15	12	10	10	8	5	5	100 %	

#### 2.4 ESPECIFICACION DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa No. 3, " Rediseñar el sistema de control administrativo actual mejorando e incorporando nuevos controles ", ha sido seleccionada debido a que satisface en mayor grado los criterios de evaluación.

A continuación se procede a describir en forma general el contenido de cada uno de los controles que comprende la alternativa:

- 1-Control de existencias. Este control comprenderá las herramientas, equipo, mobiliario y materiales. Para llevar este tipo de control se emplearán formularios que registren las entradas y salidas de existencias, para que posteriormente se pueda hacer una comparación física de las mismas. Las comparaciones físicas se harán en presencia del supervisor, y las entradas y salidas de existencias las efectuará el director.
- 2-Control de préstamo de herramientas y equipo. Este control comprende el préstamo de herramientas y equipo que se prestan al alumno en las clases prácticas de taller. Se diseñarán formularios sobre los cuales se pueda registrar las herramientas y equipo en préstamo. Los encargados de llevar este control serán los instructores y director.
- 3-Control de ingresos. Comprende los ingresos en concepto de matrícula y cuota escolar, así como la venta de talonarios de rifa. Estos controles serán llevados a cabo por los instructores y serán revisados por el

director y supervisor. Los medios de control serán formularios que permitan registrar toda la información necesaria.

4-Control de gastos. Este control tiene como objetivo registrar todos los gastos que se efectúan en el período y poder comparar dichos gastos con el presupuesto del período. Este control lo llevará a cabo el supervisor, auxiliándose de formularios que permitan hacer los registros de gastos.

5-Control de compras. Este control está relacionado con el control de existencias, mantenimiento, higiene y seguridad, pérdida de herramientas y la actualización del plan. De todos estos controles surgen necesidades de recursos, y es en el plan de compras en donde se decidirá qué es lo que se va a comprar. Este control será llevado a cabo por el director y supervisor.

6-Control de personal. Permitirá medir la motivación, relaciones de trabajo, disciplina y el desempeño tanto técnico y pedagógico de los instructores. Estos controles serán llevados a cabo por el director y supervisor.

Los medios de control consistirán en entrevistas y formularios.

7-Control de mantenimiento. El objetivo de este control es el de llegar a determinar las necesidades de reparación en la infraestructura, herramientas, equipo, mobiliario e instalaciones eléctricas del centro. Este control se llevará a cabo por medio de una lista de

verificación que administrará el supervisor.

8-Control de higiene y seguridad industrial. Este Control tienen como objetivo regular la higiene y seguridad en el centro. Se empleará una lista de verificación que la llevará a cabo el supervisor. Las medidas correctivas dependerán de los resultados obtenidos en esta lista.

9-Controles relacionados con el plan de estudios. Dentro de este sistema se encuentran los siguientes controles: Selección de participantes, control del aprendizaje, control del expediente y diserciones, control de la ejecución del plan y la actualización del plan.

Los medios que se utilizarán para llevar el control consistirán en formularios, entrevistas y cuestionarios. Los encargados de llevar a cabo estos controles serán los instructores, director y supervisor.

Las bases del sistema de control administrativo se encuentran en la guía de organización y guía de procedimientos:

a)Guía de organización. Comprenderá la estructura orgánica propuesta, la dependencia jerárquica, los objetivos, las políticas y las funciones básicas de cada elemento de la organización.

b)Guía de procedimientos. Comprenderá las operaciones y pasos en forma gráfica y descriptiva de los procedimientos del sistema propuesto, se hará referencia a los formularios ( actuales y propuestos ) que se emplearán

en las operaciones de cada uno de los procedimientos.

Beneficios obtenidos con la alternativa propuesta.

- 1-Facilita el control administrativo.
- 2-Presentación oportuna de información para la toma de decisiones.
- 3-Se evita la dualidad de funciones y esfuerzos
- 4-Racionalización de los recursos
- 5-Definición clara de la jerarquía de las líneas de mando, y las funciones de cada unidad administrativa.

## 2.5 DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

### 2.5.1 GUIA DE ORGANIZACION.

Esta guía comprenderá la estructura orgánica propuesta, objetivos y políticas del centro; así como también, las funciones o actividades que corresponden a cada puesto de la organización.

Objetivos de la guía de organización.

- Definir una estructura orgánica del centro en base a los principios de organización.
- Poseer un documento que sirva como herramienta de control para revisar, analizar y mejorar periódicamente las diversas actividades realizadas en el centro.
- Servir de medio de integración y orientación al personal del centro.
- Mejorar los canales de comunicación y coordinación entre jefes y subalternos.

Asociación Fe  
y Alegría

GUIA DE ORGANIZACION

Escuela: Mecánica Automotriz.

OBJETIVOS DEL CENTRO.

- 1- Formar y capacitar a nivel teórico-práctico a personas de escasos recursos económicos en la rama de la mecánica automotriz.
- 2- Capacitar a los participantes en los diferentes sistemas del vehículo, para que éstos puedan analizar y reparar fallas en los mismos.
- 3- Formar obreros semi-calificados para que puedan desempeñarse como tal, en el campo práctico de trabajo.
- 4- Crear en el participante normas de conducta para que pueda desenvolverse adecuadamente en el campo práctico de trabajo.

Asociación Fe  
y Alegría

GUIA DE ORGANIZACION

Escuela: Mecánica Automotríz

POLITICAS DEL CENTRO

- 1- El director del centro además de ejercer las labores de dirección, deberá realizar actividades de instructoría, impartiendo clases teóricas y prácticas que contribuyan a la formación del alumno.
- 2- Para nombrar un nuevo director se tomará en cuenta la antigüedad de servicio en el centro como instructor.
- 3- Las compras de los recursos que sean necesarios en el centro, serán efectuadas quincenalmente.
- 4- Los alumnos admitidos al curso de capacitación deben pertenecer a familias de bajo recursos económicos.
- 5- Las compras de herramientas, equipo y mobiliario cuyo monto sea superior a cien colones, deberán realizarse al crédito.
- 6- El supervisor visitará el centro dos días por semana, sin tener hora y día específico de llegada.

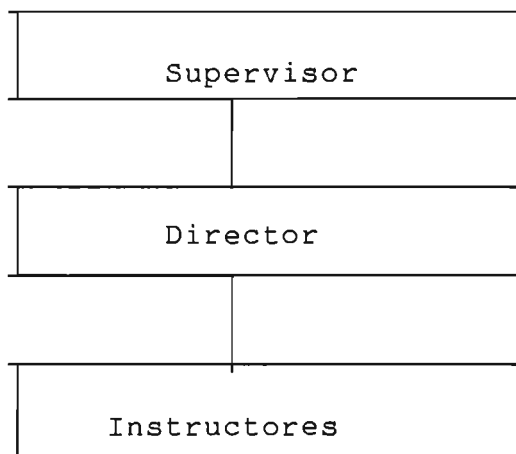


Asociación Fe  
y Alegría

GUIA DE ORGANIZACION  
Escuela: Mecánica Automotriz

#### ESTRUCTURA ORGANICA

La estructura orgánica propuesta para el centro de mecánica automotriz, se ha diseñado tomando en cuenta los principios de organización.



Estructura orgánica para el  
centro de mecánica automotriz.

Asociación Fe y

GUIA DE ORGANIZACION

Alegría

Puesto Instructor Hoja 1 de 2

Mecánica

Dependencia

Automotriz.

directa: Director Fecha:

## FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.

- 1- Impartir clase teórico-prácticas a los participantes.
- 2- Colaborar con el director y supervisor en la actualización de los programas de estudio.
- 3- Participar en la recepción de solicitudes, así como en el proceso de selección de alumnos.
- 4- Colaborar en la organización de graduaciones.
- 5- Cotizar precios y efectuar las compras de los recursos necesarios en el centro.
- 6- Participar en el cobro de pagos de matrícula, cuota escolar y talonarios de rifa.
- 7- Participar en el control de la ejecución del programa de estudios.
- 8- Llevar el control de los expedientes y deserciones de alumnos.
- 9- Llevar el registro de evaluaciones, pasar asistencia y colaborar con el director en el análisis de las evaluaciones.
- 10- Reportar las pérdidas de herramienta y equipo al director.
- 11- Colaborar con el supervisor en la actualización de inventarios.
- 12- Llevar el control de las herr. y equipo que se presta al alumno.
- 13- Colaborar con el director en la promoción del centro.

Asociación Fe

GUIA DE ORGANIZACION

y Alegría

Puesto Director Hoja 1 de 1

Mecánica

Dependencia

Automotriz

directa: Supervisor Fecha \_\_\_\_\_

## FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- 1- Desarrollar todas las funciones de un instructor.
- 2- Encargado de la planificación de las actividades del centro.
- 3- Determinar las necesidades de materiales consumibles a utilizarse para las clases teóricas y prácticas.
- 4- Llevar el control de las existencias de materiales fungible o consumibles.
- 5- Analizar el resultado de las evaluaciones para efectos de control del aprendizaje.
- 6- Responsable de la selección de alumnos.
- 7- Responsable del control de la ejecución del programa.
- 8- Responsable de los ingresos del centro.
- 9- Llevar el registro de las compras de herramientas, equipo, mobiliario y materiales.
- 10- Reportar pérdidas de herramientas, equipo y materiales al supervisor.

Asociación Fe  
y Alegría  
Mecánica  
Automotriz

GUIA DE ORGANIZACION

Puesto Supervisor Hoja 1 de 1

Dependencia

directa: Oficina cent. Fecha \_\_\_\_\_

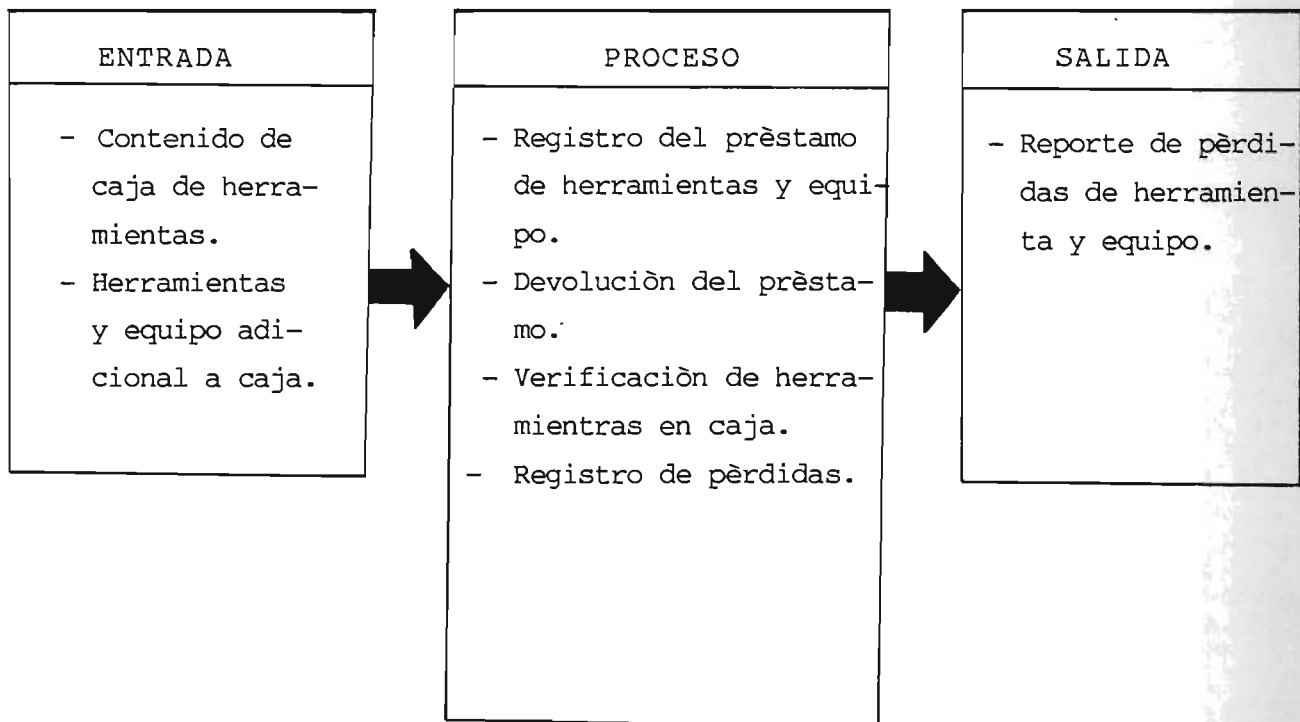
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

- 1- Supervisar y reportar los ingresos obtenidos en el centro.
- 2- Responsable de llevar a cabo la actualización del plan de estudios.
- 3- Analizar y reportar los resultados de las evaluaciones realizadas por los alumnos.
- 4- Llevar a cabo la actualización de existencias y reportar inventarios actualizados.
- 5- Llevar a cabo el control de personal.
- 6- Verificar el estado de funcionamiento de las instalaciones.
- 7- Verificar las condiciones de higiene y seguridad industrial.
- 8- Reportar pérdidas de herramientas, equipo, mobiliario y materiales.
- 9- Determinar necesidades de recursos para la higiene y seguridad, actualización del plan y pérdida de herramientas y equipo.
- 10- Autorizar las compras al crédito y supervisar las mismas.
- 11- Llevar a cabo el control de gastos del centro y reportar los mismos.

## 2.5.2 CONTROLES ADMINISTRATIVOS

### Control de préstamo de herramientas y equipo.

Objetivo: Mantener un control adecuado de las herramientas y equipo que se proporcionan a los participantes en las clases prácticas de taller.



Los medios de control que se utilizarán en el proceso están formados por: hoja de control de préstamo, hoja de reporte de pérdidas y la lista de herramientas de caja.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formado por:

- a) Contenido de caja de herramientas. Listado de herramientas pertenecientes a cada una de las cajas asignadas a cada sub-grupo de trabajo.
- b) Herramientas y equipo adicional a caja. Formado por las herramientas y equipo que se encuentran en bodega necesarios para la práctica de taller a desarrollar.  
Las necesidades de herramientas y equipo a utilizar serán proporcionadas por el instructor.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Registro del préstamo. El alumno registrará las herramientas y equipo adicional a la caja de herramientas en la hoja de control de préstamo. El alumno únicamente registrará las herramientas que utilizará en la práctica de taller, posteriormente el instructor entregará herramientas y archivará la hoja de control.
- 2- Devolución del préstamo. El alumno entregará las herramientas y el instructor verificará que la entrega esté de acuerdo a lo especificado en la hoja de control de préstamo. En caso de pérdidas el instructor debe comunicar al director.
- 3- Verificación de herramientas en caja. Instructores y director comprobarán que la existencia de herramientas en caja, esté de acuerdo al listado de las mismas. Este procedimiento se realizará semanalmente.
- 4- Registro de pérdidas. Tomando como base los registros del

prèstamo de herramientas y equipo, y los resultados obtenidos de la verificaciòn de las existencias en caja de herramientas, el director elaborarà un listado de las herramientas, y equipo que se ha perdido. El registro de pèrdidas se harà inmediatamente despuès de hacer la verificaciòn de caja de herramientas. Este registro de pèrdidas serà revisado mensualmente por el supervisor.

SALIDA: Los objetivos que persigue el sistema de control quedan reflajados en el asiguiente informaciòn de salida:

- Reporte de pèrdidas de herramientas y equipo. Contendrà el listado de las herramientas y equipo que se han perdido en un mes especìfico del aõo.

MEDIOS DE CONTROL. Los medios o instrumentos de control que se utilizaràn en el proceso son los siguientes:

- Hoja de control de prèstamo ( Forma 1 ). Permitirà registrar las herramientas y equipo solicitadas por un sub-grupo de trabajo especìfico, fecha del prèstamo y devoluciòn de las mismas.
- Lista de herramientas de caja. Contendrà los nombre de las herramientas asignadas a cada una de las cajas. ( Ver anexo No. 3).
- Hoja de reporte de pèrdidas ( Forma 2 ). Permitirà registrar las herramientas y equipo perdido, fecha en que se extraviò y sub-grupo de trabajo responsable de la pèrdida.

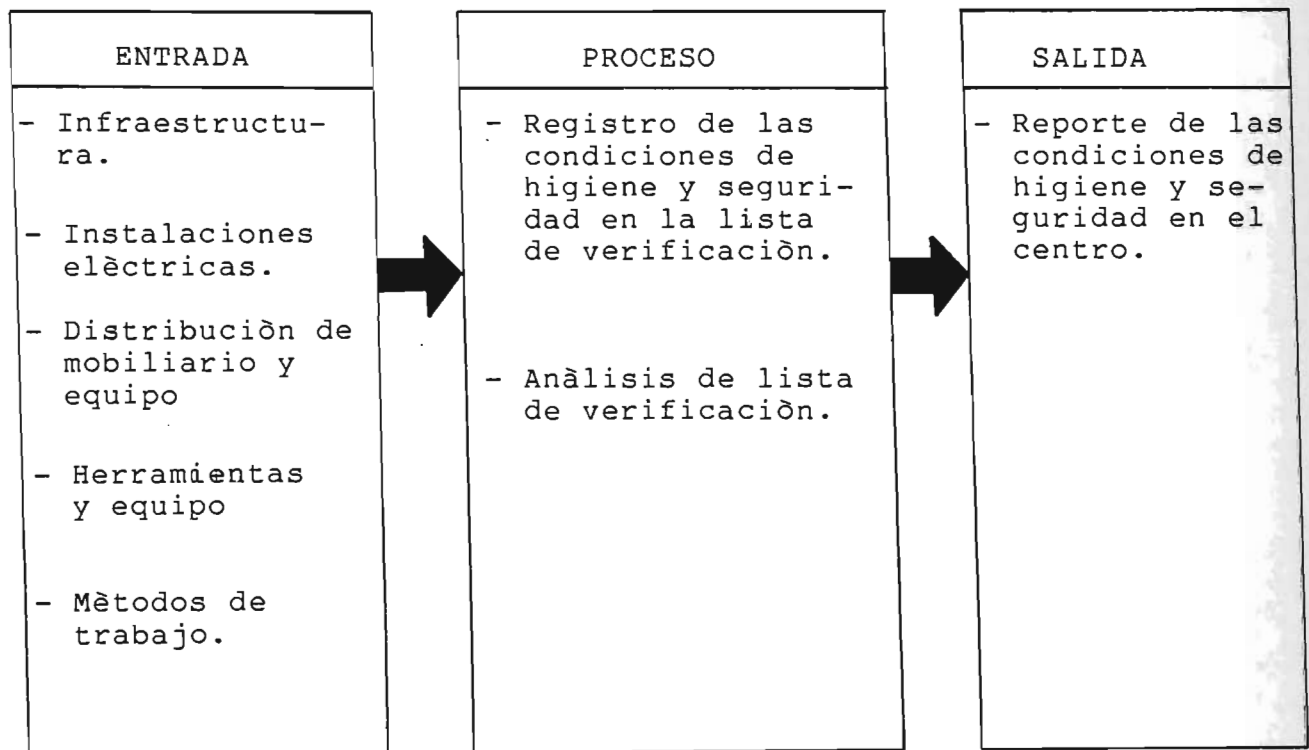






Control de higiene y seguridad industrial.

Objetivo: Conocer y mantener las condiciones de higiene y seguridad industrial en el centro, con el propósito de preservar la salud de los alumnos y del personal que labora en el centro.



Los medios de control que se utilizarán en el proceso, están formados por la lista de verificación o chequeo.

ENTRADA: La informaciòn de entrada al sistema para llevar a cabo el control està formado por:

- a) Infraestructura. Estructura física del edificio que comprende las condiciones de los techos, paredes, pisos, sanitarios y bodegas.
- b) Instalaciones elèctricas. Constituidas por las condiciones de seguridad en que se encuentran las luminarias, tomacorrientes, interruptores, cajas tèrmicas y cables elèctricos en general.
- c) Distribuciòn de mobiliario y equipo. Ordenamiento del mobiliario y equipo dentro de las instalaciones.
- d) Herramienta y equipo. Se refiere a todas las herramientas y equipo que se utiliza en el centro.
- e) Mètodos de trabajo. Forma de utilizar el equipo y de realizar las pràcticas, asì como tambièn la forma en que se manipula el equipo pesado.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la informaciòn de entrada en informaciòn de salida son las siguientes:

- 1- Registro de las condiciones de higiene y seguridad.

Mensualmente el supervisor verificarà las condiciones de higiene y seguridad en el centro. La verificaciòn la efectuarà auxiliàndose de una lista de chequeo que contendrà diferentes aspectos de higiene y seguridad.

- 2- Anàlisis de lista de verificaciòn. Consistirà en determinar la necesidad de recursos para mantener buena higiene y seguridad. Este anàlisis lo realizarà el supervisor,

inmediatamente después de haber pasado la lista de verificación.

SALIDA: El objetivo que persigue el control queda reflejado en la siguiente información de salida:

- Reporte de las condiciones de higiene y seguridad. Contendrá información referente a las condiciones de higiene y seguridad de la infraestructura, instalaciones eléctrica, herramientas, equipo y métodos de trabajo en las clases prácticas; además, este reporte contendrá las causas de los problemas y la lista de los recursos necesarios para mantener una buena higiene y seguridad. Este reporte estará representado por la lista de chequeo.

MEDIOS DE CONTROL: Los medios o instrumentos de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Lista de verificación de higiene y seguridad ( Forma 3 )  
Consiste en una lista de chequeo que contendrá los aspectos de higiene y seguridad que deberán supervisarse. Esta lista permitirá registrar también, las causas de los problemas y los recursos que son necesarios adquirir para la solución de los mismos.

## LISTA DE VERIFICACION DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Asociación Escuela: Mecànica Automotrìz Forma 3

Fe y Alegrìa

Fecha de verificaciòn: \_\_\_\_\_

Hoja 1 de 4

ASPECTOS	ESTADO			OBSERVACION
	B	R	M	
<p>INFRAESTRUCTURA:</p> <p>1. Condiciones de aseo de paredes.</p> <p>2. Aseo de pisos en taller, bodegas, oficina y aula de clases.</p> <p>3. Aseo de sanitarios.</p> <p>4. Aseo de pasillos y patios</p> <p>5. Fijès de paredes y techos</p> <p>INSTALACIONES ELECTRICAS:</p> <p>6. Condiciones de aislamiento de cajas tèrmicas.</p> <p>7. Sujeciòn de luminarias en techo</p> <p>8. Aislamiento de cables en general</p> <p>9. Condiciones de aislamiento de tomacorrientes e interruptores</p> <p>10. Iluminaciòn en àrea de taller, bodega, oficina y salòn de clase.</p>				

## LISTA DE VERIFICACION DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Asociación

Forma 3

Fe y Alegría

Escuela: Mecánica Automotriz Hoja 2 de 4

Fecha de verificación: \_\_\_\_\_

ASPECTO	ESTADO			OBSERVACION
	B	R	M	
DISTRIBUCION DE MOBILIARIO Y EQUIPO:  11. Separación entre los puestos de trabajo en taller.  12. Facilidad para circular en pasillos.  13. Seguridad en la ubicación de herramientas y equipo en bodega.  14. Libertad de circular en oficina  HERRAMIENTA Y EQUIPO:  15. Equipo contra incendios  16. Protección de partes móviles de equipo ( fajas, poleas, etc...)  17. Extracción de humos, vapores y gases del taller.  18. Aislamiento de conductores en equipo eléctrico.				

## LISTA DE VERIFICACION DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Asociación Fe  
y Alegría

Escuela: Mecánica Automotriz Hoja 3 de 4  
Fecha de verificación: \_\_\_\_\_

Forma 3

ASPECTO	ESTADO			OBSERVACION
	B	R	M	
19. Herramienta y equipo para levantar o mover objetos pesados.				
20. Equipo de protección personal.				
METODOS DE TRABAJO EN CLASE				
PRACTICA:				
21. Utilización de equipo para levantar o mover objetos pesados.				
22. Utilización del equipo de protección personal.				
23. Se siguen las indicaciones de seguridad dadas por el instructor				
24. Se dan a conocer las indicaciones de seguridad a los alumnos.				

LISTA DE VERIFICACION DE HIGIENE Y SEGURIDAD

Forma 3

Asociación Fe  
y Alegría

Escuela: Mecánica Automotriz Hoja 4 de 4

Fecha de verificaciòn: \_\_\_\_\_

CAUSA DE LOS PROBLEMAS:

- 1- \_\_\_\_\_
- 2- \_\_\_\_\_
- 3- \_\_\_\_\_
- 4- \_\_\_\_\_
- 5- \_\_\_\_\_

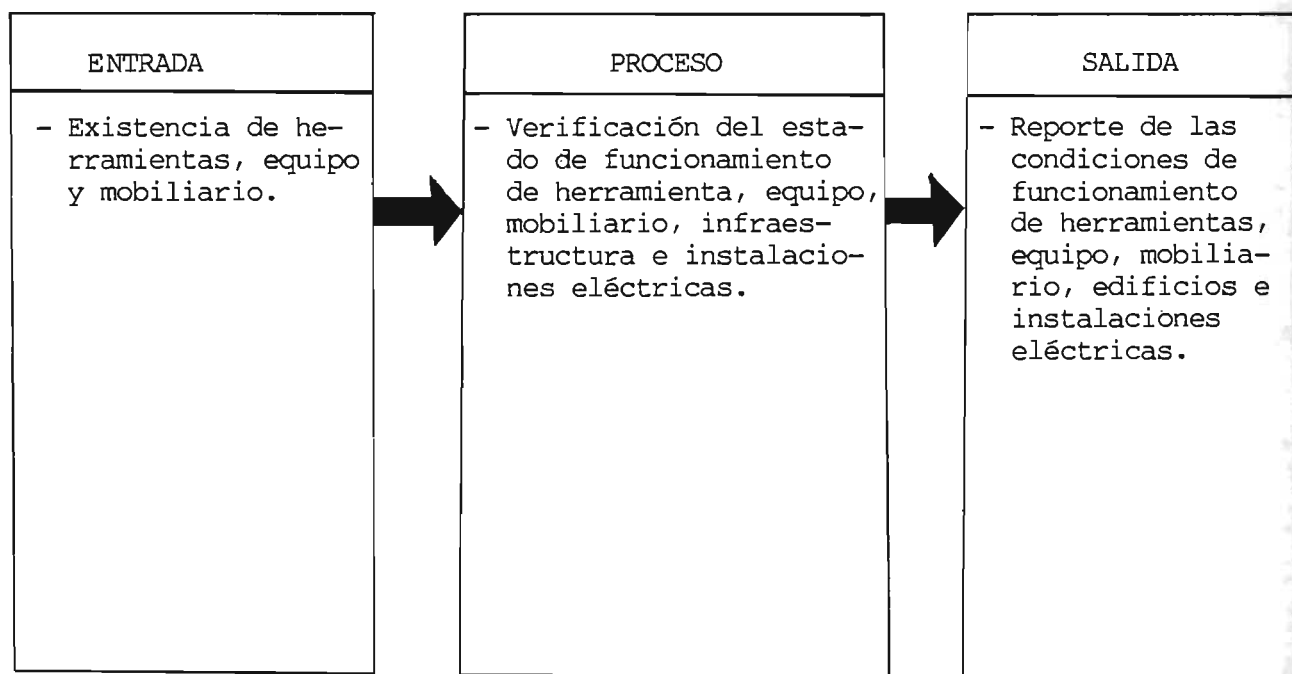
RECURSOS NECESARIOS:

	DESCRIPCION	USO
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____
4.	_____	_____



Control de mantenimiento.

Objetivo: Conocer en un momento determinado, las condiciones de funcionamiento en que se encuentran las instalaciones físicas del centro y los recursos necesarios para las reparaciones.



Los medios de control que se emplearán en el proceso consisten en una lista de verificación o chequeo.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formada por:

- a) Existencia de herramientas, equipo y mobiliario. Existencias físicas que se encuentran en el centro.
- b) Infraestructura. Se refiere a la estructura física del edificio; comprender techos, paredes, ventanales y pisos.
- c) Instalaciones eléctricas. Constituída por luminarias, tomacorrientes, interruptores y cajas térmicas.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Verificación del estado de funcionamiento. Mensualmente, el supervisor registrará en una hoja de chequeo las condiciones de funcionamiento en que se encuentran las herramientas, equipo, mobiliario, infraestructura e instalaciones eléctricas. Posteriormente realizará un análisis para determinar la necesidad de recursos según la naturaleza de los problemas encontrados.

SALIDA: El objetivo que persigue el control de mantenimiento, queda reflejado en la siguiente información de salida:

- Reporte de las condiciones de funcionamiento. Contendrá información relacionada con las condiciones de funcionamiento de herramientas, equipo, mobiliario, infraestructura e instalaciones eléctricas; además, este reporte contendrá la lista de los recursos que son necesarios adquirir para solucionar los problemas encontrados. Este re-

porte está representado por la lista de verificación del estado de funcionamiento de las instalaciones.

MEDIOS DE CONTROL: Los medios o instrumentos de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Lista de verificación del estado de funcionamiento de las instalaciones ( Forma 4 ). Consiste en una lista de chequeo que permitirá verificar las condiciones de funcionamiento de herramientas, equipo, mobiliario, infraestructura e instalaciones eléctricas. Esta lista permitirá registrar los recursos que son necesarios adquirir para solucionar los problemas de mantenimiento encontrados.

LISTA DE VERIFICACION DEL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO  
DE LAS INSTALACIONES      Forma 4

Asociación Fe      Escuela: Mecánica Automotriz      Hoja 1 de 3  
y Alegría      Fecha de verificación: \_\_\_\_\_

ASPECTO	ESTADO			OBSERVACION
	B	R	M	
<p>INFRAESTRUCTURA:</p> <p>1. Condiciones de techos</p> <p>2. Condiciones de paredes</p> <p>3. Condiciones de pisos</p> <p>4. Funcionamiento de sanitarios</p> <p>5. Condiciones de puertas y ventanales</p> <p>INSTALACIONES ELECTRICAS:</p> <p>6. Funcionamiento de cajas térmicas</p> <p>7- Funcionamiento de tomas e interruptores.</p> <p>8- Funcionamiento de luminarias en techo</p> <p>9- Limpieza de luminarias</p> <p>10-Limpieza de caja térmicas, tomas e interruptores.</p>				

LISTA DE VERIFICACION DEL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DE LAS  
INSTALACIONES

Forma 4

Asociación Fe      Escuela: Mecánica Automotriz Hoja 2 de 3  
y Alegría      Fecha de verificación: \_\_\_\_\_

ASPECTO	ESTADO			OBSERVACION
	B	R	M	
HERRAMIENTA, EQUIPO Y MOBILIARIO				
11. Condiciones de funcionamiento de herramientas.				
12. Limpieza de herramientas				
13. Funcionamiento del equipo eléctrico de bodega.				
14. Funcionamiento de equipo mecánico en bodega				
15. Funcionamiento de equipo eléctrico en taller				
16. Funcionamiento de equipo mecánico en taller				
17. Funcionamiento de motores				
18. Funcionamiento de vehículos				
19. Limpieza del equipo en general				
20. Limpieza de bancos de trabajo en taller				
21. Funcionamiento de bancos de trabajo y otro mobiliario en taller				

LISTA DE VERIFICACION DEL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DE  
LAS INSTALACIONES

Forma 4

Asociación Fe y Escuela: Mecánica Automotriz Hoja 3 de 3  
Alegría Fecha de verificación: \_\_\_\_\_

ASPECTO	ESTADO			OBSERVACION
	B	R	M	
22. Funcionamiento de estantería en bodega				
23. Funcionamiento de mobiliario de oficina				
24. Funcionamiento de pupitres y pizarrones.				

CAUSAS DE LOS PROBLEMAS:

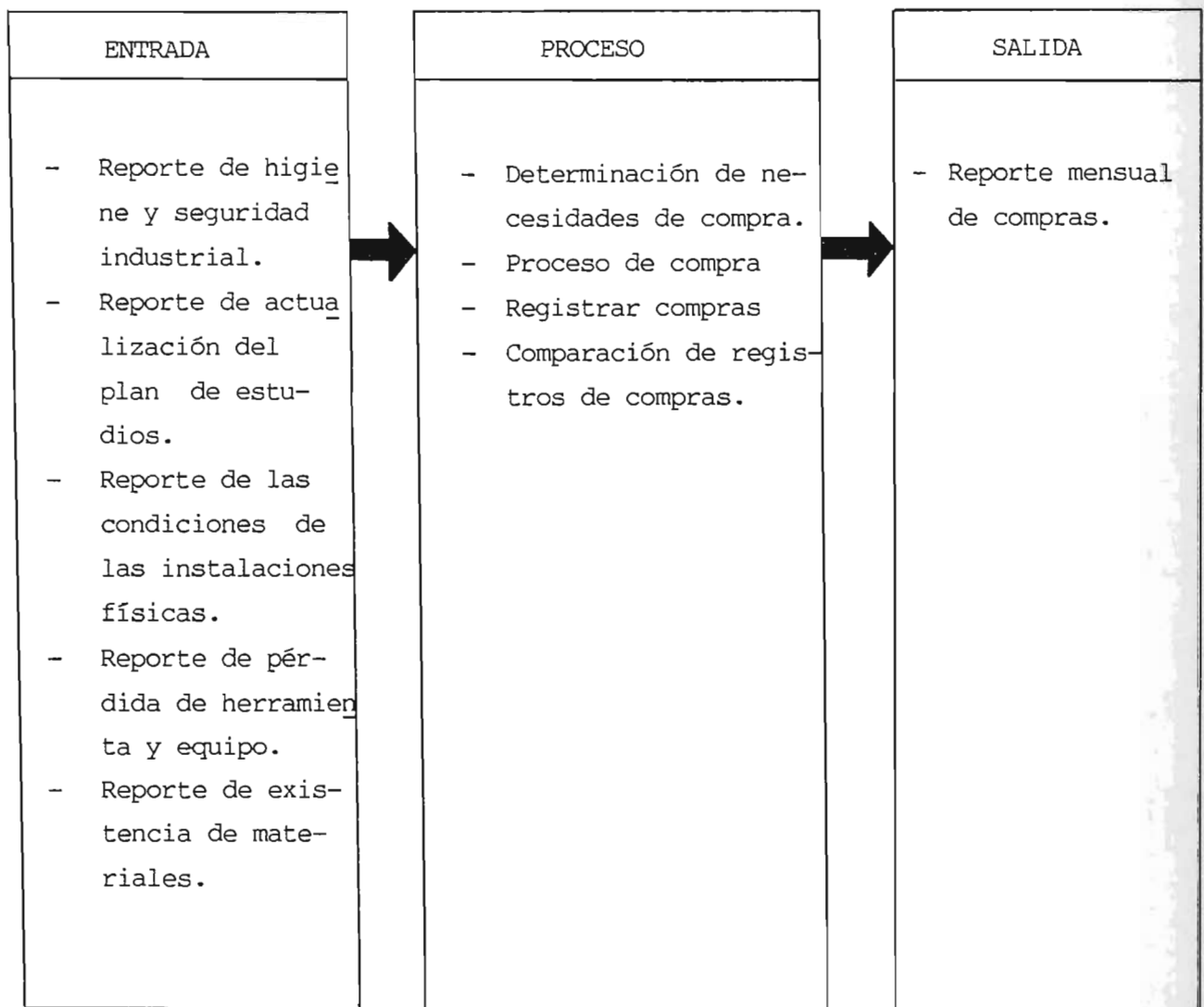
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

RECURSOS NECESARIOS:

	DESCRIPCION	USO
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____

Control de compras.

Objetivo: Poseer los materiales en el momento que se necesitan, en la cantidad requerida y a buenos precios.



Los medios y parámetros de control que se utilizarán en el proceso son: nivel máximo de existencia de materiales, hoja de registro de compras, facturas, orden de compras.

ENTRADA: La información de entrada al sistemas para llevar a cabo el control está formado por:

- a) Reporte de higiene y seguridad. Contiene información relacionada con las condiciones de higiene y seguridad y la necesidad de recursos para resolver los problemas. este reporte es producto de la información de salida del sistema de control de higiene y seguridad.
- b) Reporte de actualización del plan de estudios. Presenta los cambios que se harán en el plan y los recursos necesarios para ello. Este reporte es obtenido del control de la actualización del plan.
- c) Reporte de las condiciones de funcionamiento de las instalaciones. Contendrá información referente al estado de funcionamiento de las instalaciones y los recursos necesarios para solucionar los problemas encontrados. Este reporte es obtenido del control de mantenimiento.
- d) Reporte de pérdida de herramienta y equipo. Presentará información de las herramientas y equipo extraviado mensualmente. Este reporte es obtenido del control de préstamo de herramienta y equipo.
- e) Reporte de existencia de materiales. Contendrá información referente al saldo de cada uno de los materiales en existencia.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Determinación de necesidades de compra. El director de



terminará las necesidades respecto a la compra de materiales. Las necesidades de recursos respecto a la higiene y seguridad, mantenimiento, actualización del plan y pérdida de herramienta y equipo, serán determinadas por el supervisor.

La determinación de necesidades de materiales se deberá hacer quincenalmente, mientras que las otras necesidades serán determinadas mensualmente.

- 2- Proceso de compra. La compra será efectuada por los instructores quincenalmente. Las compras al contado deberán estar justificadas con facturas de cancelación, de forma en órdenes de compra y facturas de crédito.
- 3- Registro de compras. Las compras ( crédito y contado ) deberán ser registradas quincenalmente en la hoja de registro de compras. Este registro deberá hacerlo el director del centro.
- 4- Comparación de registros de compra. El supervisor verificará que los registros realizados en la hoja de compra coincidan con las facturas de compra en archivo. Esta verificación debe realizarse quincenalmente.

SALIDA: Los objetivos que persigue el control de compras quedan reflejados en la siguiente información de salida:

- Reporte mensual de compras. Contendrá los registros referente a todas las compras efectuadas por mes. Este reporte estará representado por la hoja de registro de compras.

MEDIOS DE CONTROL. Los instrumentos y parámetros de control

que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Nivel máximo de existencia de materiales. Para cada uno de los materiales consumibles se deberá establecer un nivel máximo de existencias. Este nivel estará formado por la cantidad promedio a consumir durante quince días, más un margen de seguridad equivalente al consumo de cinco días.

El nivel máximo de materiales se comparará con el saldo de las existencias para determinar la cantidad a comprar quincenalmente.

Cantidad a		Nivel máximo		Saldo en
comprar	=	de existencia	-	Kardex

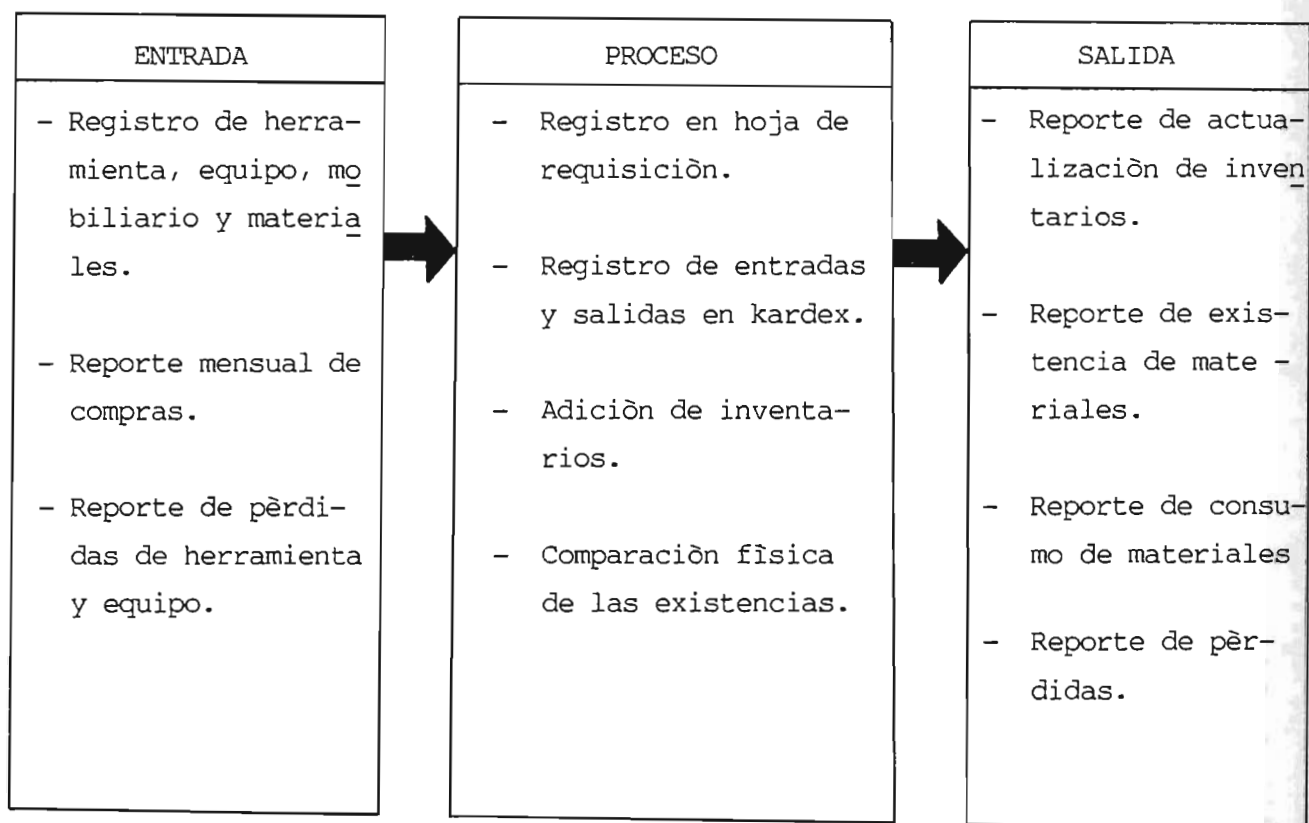
- Período de compra. Período estándar para efectuar las compras. Las compras se harán quincenalmente.
- Orden de compra ( Forma 5 ). Permitirá registrar la empresa a que va dirigida, cantidad de producto a comprar, descripción, número de orden, fecha de emisión y persona autorizada para efectuar la compra. Esta orden únicamente será utilizada para compras al crédito.
- Facturas de compra. Cada una de las compras deberá estar sustentada por una factura comercial.
- Hoja de registro de compras ( Forma 6 ). Permitirá registrar el nombre del artículo, cantidad, precio unitario, precio total, número de factura y fecha de compra.





Control de existencias.

Objetivo: Mantener actualizado los inventarios, minimizar las pérdidas de existencias y conocer el consumo de materiales en un período determinado.



Los medios de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes: requisición de materiales, tarjeta de control ( kardex ), hoja de registro de inventarios.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formado por:

- a) Registro de existencias. Formado por los inventarios de herramientas, equipo, mobiliario y materiales del período anterior.
- b) Reporte mensual de compras. Contiene los registros de todas las compras realizadas por mes. Este reporte es obtenido del control de compras.
- c) Reporte de pérdidas de herramienta y equipo. Refleja todas las pérdidas que se han dado en el período. Este reporte se obtiene del control de préstamo de herramienta y equipo.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Registro en hoja de requisición. Cada uno de los instructores registrará los materiales consumibles que utilizará para impartir las clases, en la hoja de requisición. El director verificará la cantidad de materiales y entregará al instructor la cantidad especificada en la hoja de requisición. Este procedimiento se realizará diariamente.
- 2- Registro de entradas y salidas en kardex. Tomando como base las facturas de compra y las requisiciones de materiales, el director registrará las entradas y salidas en el kardex. La frecuencia con que se efectuará este procedimiento será semanalmente. Para

- cada material existirá una hoja de control ( kardex ).
- 3- Adición de inventarios. El supervisor registrará en la hoja de registro de inventarios las compras de herramientas, equipo y mobiliario realizadas mensualmente. Este registro se hará tomando como base el reporte mensual de compras.
- 4- Comparación física de existencias.
- a) Material fungible. El supervisor verificará las salidas de materiales registradas en kardex contra los registros en hoja de requisición; después, comparará las existencias físicas contra el saldo de existencias indicado en kardex. Este procedimiento se efectuará mensualmente.
- b) Herramienta, equipo y mobiliario. Tomando como base el registro de inventarios del período anterior, el reporte de pérdidas de herramienta y equipo y la adición de inventarios; el supervisor con la ayuda del director e instructores, realizará un inventario físico de las existencias. Este procedimiento se realizará tres veces al año.

SALIDA: Los objetivos que persigue el sistema de control de existencias quedan reflejados en la siguiente información de salida:

- Reporte de actualización de inventarios. Contendrá los registros de las existencias físicas reales de herramientas, equipo y mobiliario. La frecuencia con

- que se obtendrá este reporte será de tres veces al año.
- Reporte de existencia de materiales. Este reporte está representado por el saldo en existencia registrado en la hoja de control de materiales ( Kardex ).
  - Reporte de consumo de materiales. Contendrá la lista y cantidad de los materiales que se han consumido en el año. Esta información se obtendrá de las salidas registradas en el kerdex.
  - Reporte de pérdidas. Contendrá el registro de pérdidas de herramientas, equipo, mobiliario y materiales del período ( 4 meses ). Este reporte se obtendrá de la comparación física de las existencias.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Hoja de requisición de materiales ( Forma 7 ). Permitirá registrar la cantidad de materiales extraídos de bodega, fecha, nombre del instructor y autorización del director.
- Tarjeta de control de materiales ( Forma 8 ). Permitirá registrar la cantidad de materiales que entran y salen de inventarios, el precio correspondiente, fecha, y el saldo de material en un momento determinado. El método de control de inventarios a utilizar será el del precio promedio.
- Hoja de registro de inventarios ( Forma 9 ). En ella se podrán registrar las características físicas de las herramientas, mobiliario y equipo.



HOJA DE REQUISICION DE MATERIALES      Forma 7

Asociación Fe y Alegría      Escuela: Mecánica Automotriz      Fecha: \_\_\_\_\_      No. \_\_\_\_\_

Cantidad	Unidad	Descripción	Práctica de taller

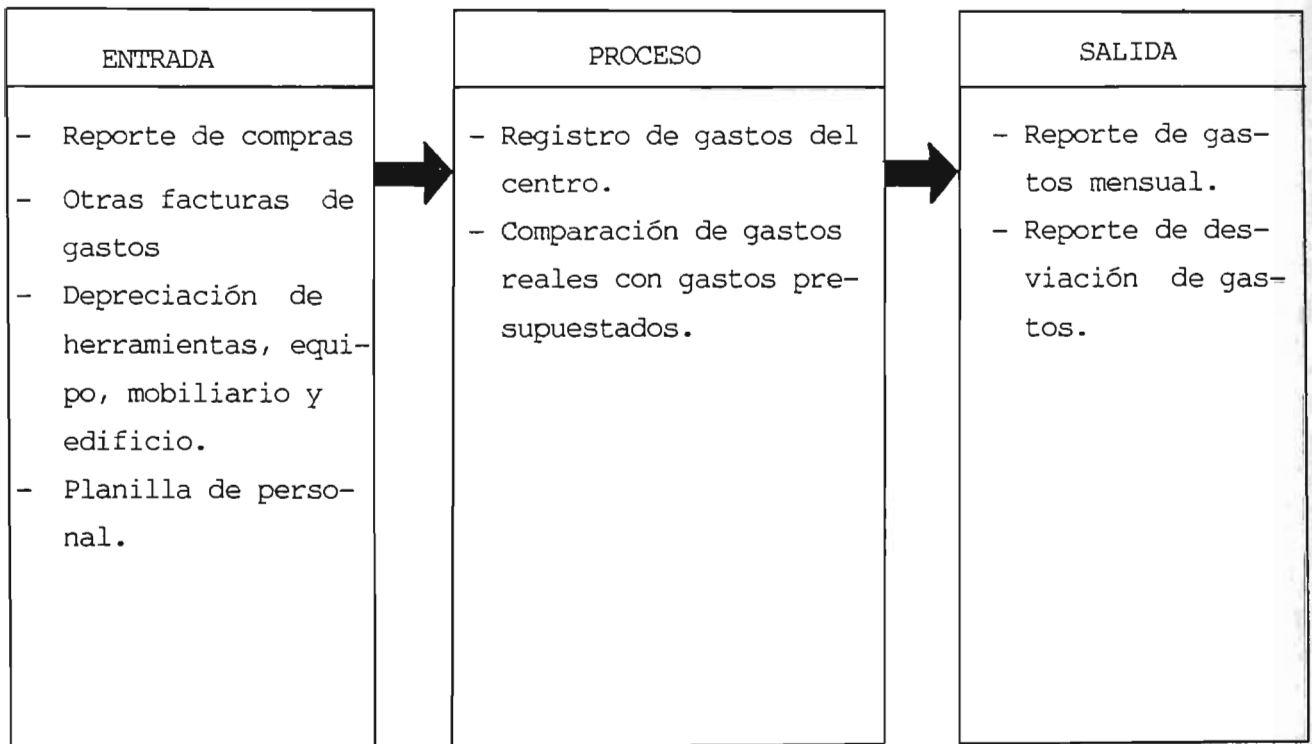
Instructor: \_\_\_\_\_      Autorizado por: \_\_\_\_\_





Control de gastos.

Objetivo: Conocer el destino de los gastos que se realizan en el centro y determinar las desviaciones que se dan entre los gastos presupuestados y gastos reales.



Los medios de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes: facturas de gastos, hoja de control de gastos, presupuestos y hoja de desviación de gastos.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formado por:

- a) Reporte de compras. Contendrá información referente a las compras realizadas mensualmente. Este reporte es producto de la información de salida del control de compras.
- b) Otras facturas de gastos. Son todas aquellas facturas que representan gastos en concepto de agua, luz, teléfono, servicios de mantenimiento y otros gastos no registrados en el reporte de compras.
- c) Depreciación. Información correspondiente al monto de la depreciación de herramientas, equipo, mobiliario e instalaciones.
- d) Planilla de personal. Información en concepto de salarios del personal del centro.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Registro de gastos del centro. Tomando de base el reporte de compras, facturas de gastos, depreciación y sueldos del personal; el supervisor completará la hoja de control de gastos. Este procedimiento se efectuará mensualmente.
- 2- Comparación de gastos. Al final del año el supervisor realizará una comparación entre los gastos reales y los presupuestos. Los gastos reales se obtendrán de la hoja de control de gastos.

SALIDA: Los objetivos que se persiguen con el control de gastos quedan reflejados en la siguiente información de

salida:

- Reporte de gastos mensuales. Contendrá la información referente a los gastos realizados mensualmente. Este reporte estará representado por la hoja de control de gastos.
- Reporte de desviación de gastos. Presentará información acerca de las desviaciones entre los gastos reales y los presupuestados para cada rubro de gastos. Este reporte se presentará anualmente.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos y parámetros de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Facturas de gasto. Todos los gastos en concepto de reparaciones, agua, luz, teléfono y otros gastos no clasificados como compras, deberán ser facturados.
- Hoja de control de gastos ( Forma 10 ). Permitirá registrar los gastos clasificados en diferentes rubros, el mes a que pertenecen, año y el total de gastos realizados mensualmente.
- Presupuesto. Gastos que han sido proyectados por rubro para el período. Por ejemplo, gastos en materiales, mantenimiento, salario, etc...
- Hoja de desviación de gastos ( Forma 11 ). Podrá registrarse información relacionadas con el monto de gastos reales por rubro, y la diferencia entre los gastos reales y presupuestados para el período.

## HOJA DE CONTROL DE GASTOS

Forma 10

Asociación Fe y

Hoja \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Alegria Escuela: Mecánica Automotriz

Año \_\_\_\_\_

No.	Concepto de gasto	Enero		Febrero	
		No. de factura	Gasto	No. de factura	Gasto
1	Material consumible				
2	Materiales no consumibles				
3	Sueldos del personal				
4	Aguinaldos				
5	Vacaciones				
6	Seguro Social				
7	F.S.V.				
8	Capacitación técnicas				
9	Botiquín				
10	Festejos navideños				
11	Propaganda y publicidad				
12	Transporte				
13	Energía eléctrica				
14	Teléfono				
15	Servicio de agua potable				
16	papelería y utilería				
17	Gastos de mantenimiento				
18	Depreciación de instalaciones				
19	Depreciación de herr.				
20	Depreciación de equipo				
21	Depreciación de mobiliario				
22	Otros gastos:				
	Total de gastos				
		Revisó _____		Revisó _____	

## HOJA DE DESVIACION DE GASTOS      Forma 11

Asociación Fe y  
AlegríaEscuela: Mecánica Automotriz      Año: \_\_\_\_\_

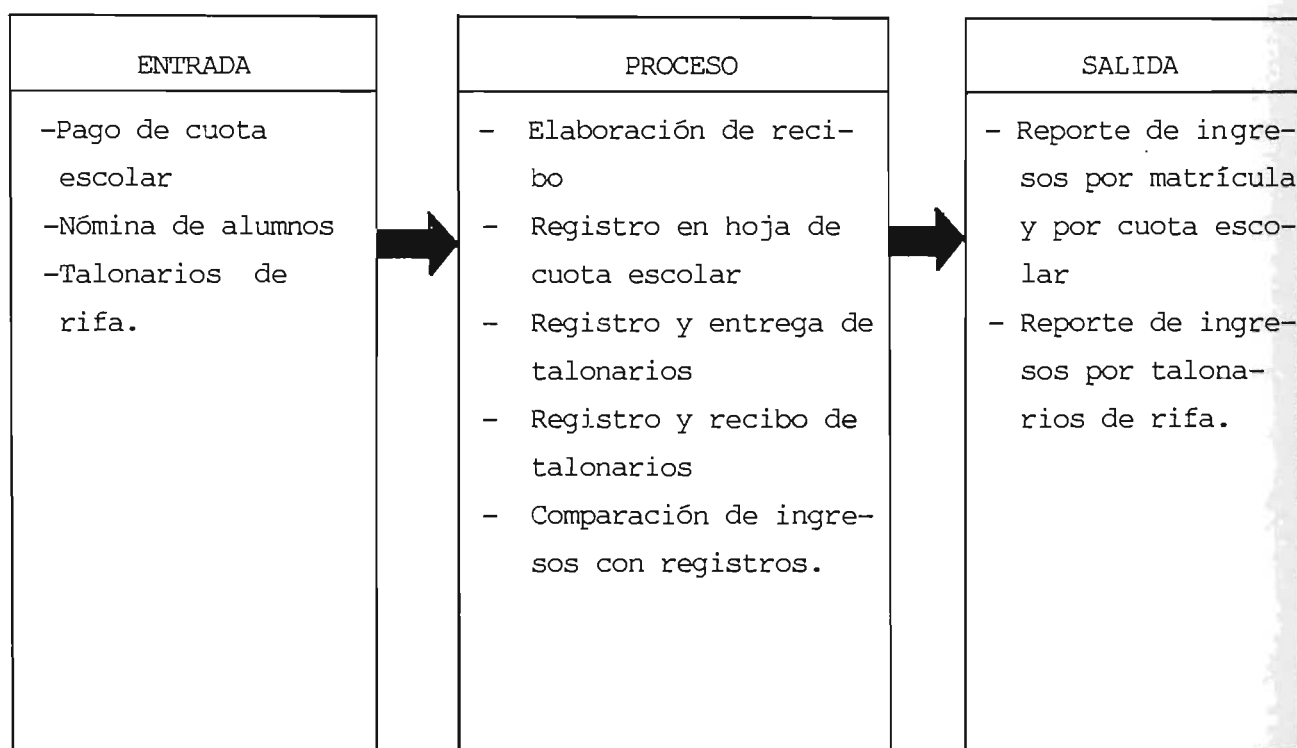
No.	Concepto de gasto	Presupues- tado	Gasto real	Diferen- cia	Observación

Fecha: \_\_\_\_\_ Revisado por: \_\_\_\_\_



Control de ingresos del centro.

Objetivo: Conocer el destino de los ingresos obtenidos en el centro y conocer al responsable en caso de pérdidas.



Los medios de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes: hoja de registro de matrícula y cuota escolar, recibo de cuota escolar, hoja de entrega y recibo de talonarios y el monto de la cuota escolar.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formada por:

- a) Pago de cuota escolar. Acción que realiza el alumno cuando entrega el dinero para cancelar la matrícula y cuota escolar.
- b) Nómina de alumnos. Listado de los alumnos inscritos en el curso.
- c) Talonarios de rifa. Consistente en una serie de boletos para la rifa anual que realiza la Asociación y que deberán ser vendidos por los alumnos del centro.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Elaboración de recibo. El instructor elaborará un recibo en concepto de matrícula y cuota escolar y entregará el original de éste al alumno. El instructor debe entregar los ingresos y copias de recibo al director. Este procedimiento se efectuará mensualmente.
- 2- Registro en hoja de cuota escolar. Inmediatamente después de haber elaborado el recibo de pago de matrícula y cuota escolar, el instructor registrará la cancelación en hoja de cuota escolar. Este procedimiento se hará mensualmente, y la hoja de control será entregada junto con las copias de recibo al director.
- 3- Registro de entrega y recibo de talonarios. El instructor anotará el número de talonarios de rifa que entrega a cada uno de los alumnos, en la hoja de entrega y recibo de

talonarios. Una vez que los talonarios han sido vendidos, el instructor anota en la hoja de control el número de boletos vendidos, la cantidad de dinero recibida y la comisión que entregará al alumno.

El instructor deberá entregar al director los ingresos obtenidos, talonarios y la hoja de control. Este procedimiento se efectuará anualmente.

- 4- Comparación de ingresos con registros. El director verificará los ingresos recibidos en concepto de matrícula, cuota escolar y talonarios de rifa. La verificación consistirá en comparar los ingresos contra las hojas de control y recibos. De forma similar el supervisor verificará los ingresos obtenidos en el centro. Este procedimiento de verificación se efectuará mensualmente.

SALIDA: Los objetivos que persigue el sistema de control de ingresos, quedan reflejados en la siguiente información de salida:

- Reporte de ingresos por matrícula y cuota escolar. Contendrá la información referente a los pagos realizados por los alumnos. Este reporte estará formado por el registro en la hoja de cuota escolar.
- Reporte de ingresos por talonarios de rifa. Este reporte está representado por los registros de pago realizados en la hoja de entrega y recibo de talonarios.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos y parámetros de control que se emplearán en el proceso son los siguientes:

- Hoja de registro de cuota escolar ( Forma 12 ). Permitirá registrar el nombre del alumno, cantidad de dinero cancelada, concepto de pago, firma del instructor, mes a que corresponde la cuota y monto de pago.
- Recibo de matrícula y cuota escolar. Comprobante de pago en el que se registrará el nombre del alumno, cantidad de dinero cancelada, concepto de pago y firma del instructor ( Forma 13 ).
- Hoja de entrega y recibo de talonarios ( Forma 14 ). Permitirá registrar el nombre del alumno, número de talonarios entregados, boletos vendidos e ingreso neto ( menos comisión ).
- Monto de la cuota. Se utilizará como estándar de comparación. Estará formada por la cantidad establecida por la Asociación que deberá cancelar el alumno en concepto de matrícula y cuota escolar.



RECIBO DE CUOTA ESCOLAR Y MATRICULA

Forma 13

Asociación

Fe y Alegría

Por \_\_\_\_\_

No. \_\_\_\_\_

Recibí de \_\_\_\_\_

La suma de \_\_\_\_\_

En concepto de \_\_\_\_\_

San Salvador, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_

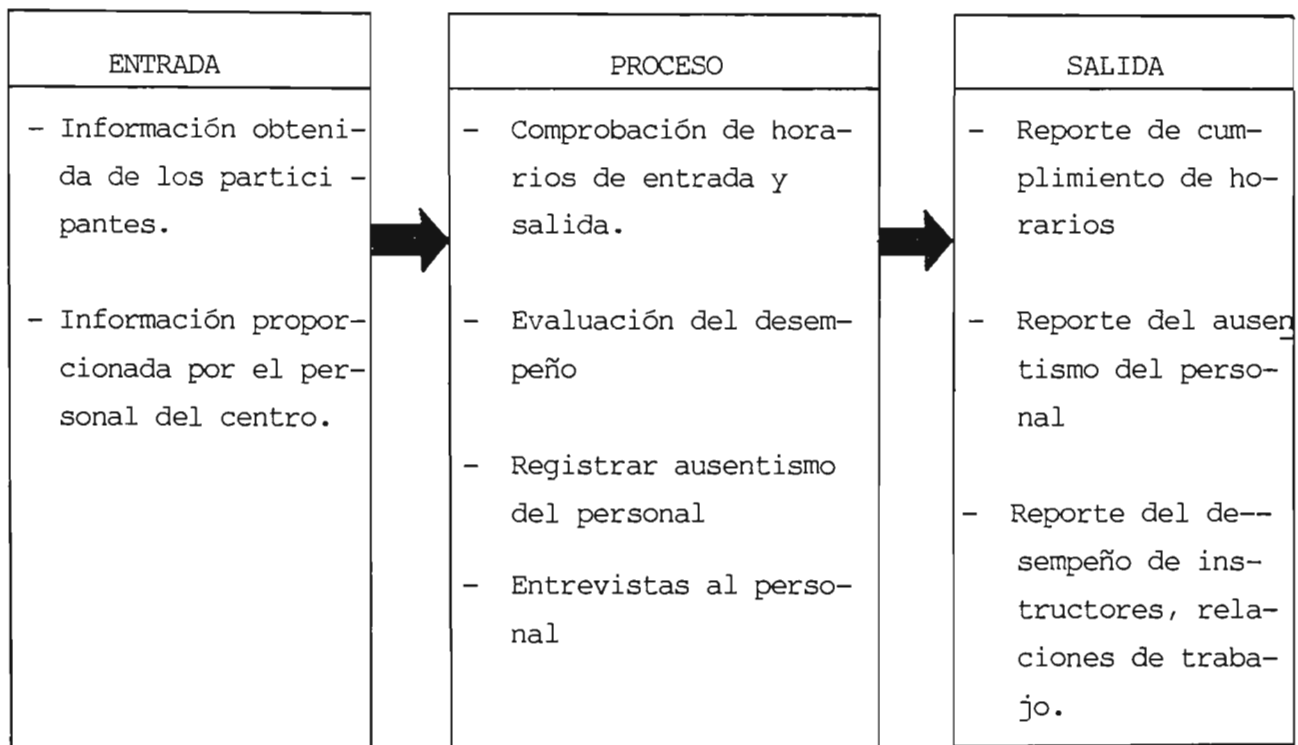
Firma

\_\_\_\_\_



Control de personal.

Objetivo: Obtener informes sobre el personal en cuanto al cumplimiento de horarios, ausentismos, desempeño de los instructores, relaciones de trabajo y la motivación.



Los medios de control que se emplearán en el proceso consisten en lo siguiente: cuestionario para alumnos, hoja de control de ausentismo y los horarios de entrada y salida de los instructores.



ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formada por:

- a) Información obtenida de los participantes. Conformada por la información proporcionada por lo alumnos, acerca del personal que labora en el centro.
- b) Información proporcionada por el personal del centro. Constituida por la información que el mismo personal pueda proporcionar referente a motivación, relaciones de trabajo, etc..

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Comprobación de horarios de entrada y salida. El director controlará de que los instructores cumplan con los horarios establecidos. De igual forma, el supervisor controlará de que el personal del centro en general, cumpla con los horarios de entrada y salida. El supervisor consultará a los alumnos, comprobará a través de la vía telefónica y personalmente los días que visite el centro.
- 2- Evaluación del desempeño. Trimestralmente, el supervisor suministrará un cuestionario a los alumnos del centro, con el objetivo de conocer la opinión de los mismos acerca de la capacidad técnica y pedagógica de los instructores y director; además, en ocasiones el supervisor tendrá que supervisar personalmente la forma en que los instructores imparten la clase.
- 3- Registrar ausentismo del personal. El director deberá

registrar en hoja de control de ausentismos, los días en que los instructores falten al trabajo y las causas del ausentismo. El supervisor verificará constantemente esta hoja de control.

- 4- Entrevista al personal. El supervisor entrevistará a los instructores y director, con el objetivo de conocer las relaciones de trabajo y la motivación de los mismos. Este procedimiento lo efectuará mensualmente.

SALIDA: El objetivo que persigue el sistema de control de personal, queda reflejado en la siguiente información:

- Reporte de cumplimiento de horarios. El supervisor tendrá que elaborar un reporte general acerca del cumplimiento de horarios por parte del personal.
- Reporte del ausentismo del personal. Contendrá información relacionada a los días que un empleado no asistió al trabajo, causa y fecha del ausentismo. Este reporte estará representado por la hoja de control de ausentismo.
- Reporte del desempeño, relaciones de trabajo y motivación del personal. Contendrá información referente a la capacidad técnica y pedagógica del personal, relaciones de trabajo y motivación. Este reporte será preparado por el supervisor en base a las entrevistas y observación directa.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Horarios de entrada y salida. Representados por los horarios de clase.

- Cuestionario. Deberá estar diseñado para medir la capacidad técnica-pedagógica de los instructores y el cumplimiento de horarios. Este cuestionario será llenado o contestado por los alumnos que se encuentran recibiendo la capacitación.
- Hoja de control de ausentismo ( Forma 15 ). Permitirá registrar el nombre del empleado, fecha y causa del ausentismo.

## HOJA DE CONTROL DE AUSENTISMO DEL PERSONAL Forma 15

Asociación Fe

y Alegría

Escuela: Mecánica Automotriz

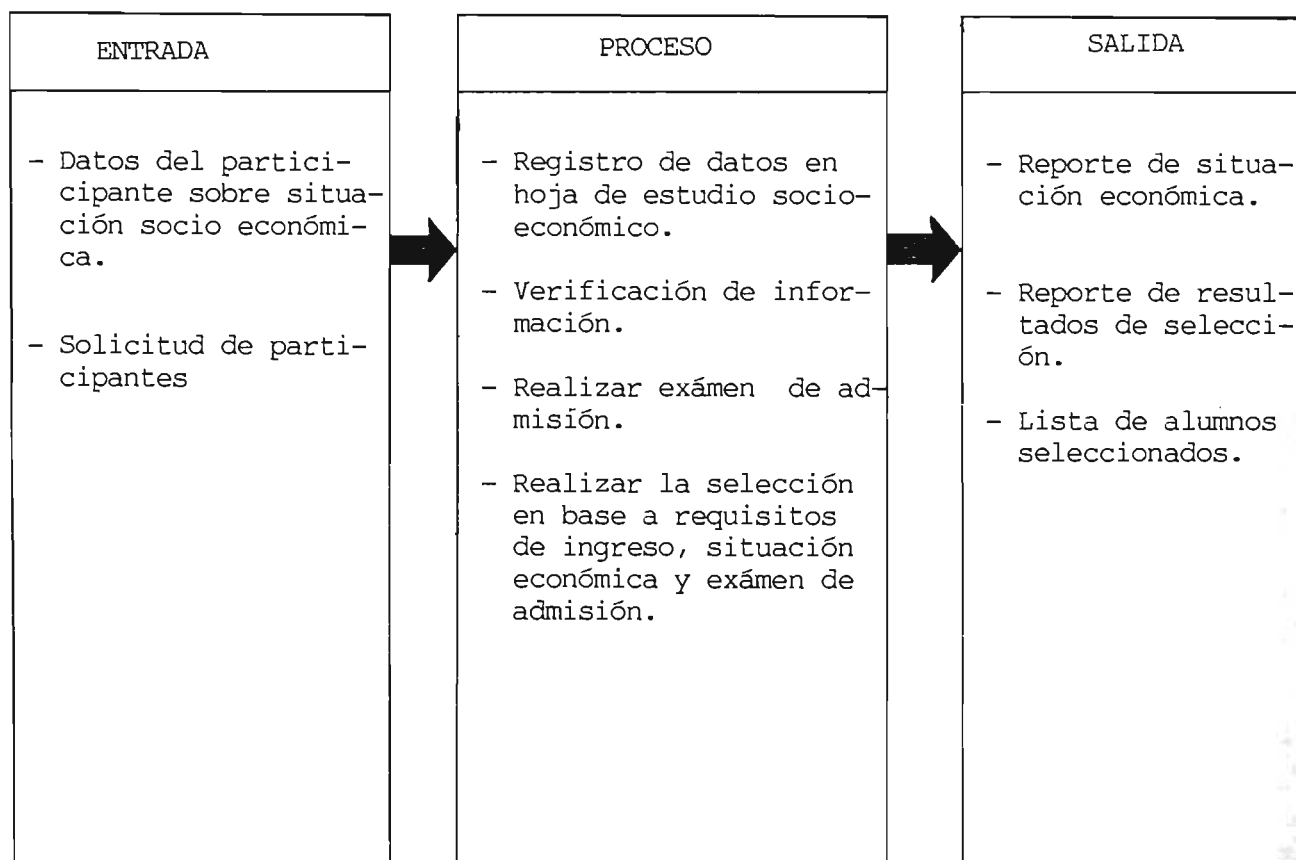
Año \_\_\_\_\_

Empleado	Cargo	Fecha	Causa del ausentismo

### 2.5.3 CONTROLES RELACIONADOS CON EL PLAN DE ESTUDIOS

#### Control de la selección de participantes.

Objetivo: Garantizar que los alumnos admitidos al curso de capacitación, cumplan con los requisitos de ingreso y sean capaces de asimilar los conocimientos impartidos durante el curso.



Los medios de control que se emplearán en el proceso son los siguientes: hoja de estudio socio-económico, exámen de admisión, hoja de resultados de selección, requisitos de ingreso y la capacidad del centro.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formada por:

- a) Datos del participante sobre situación socio-económica. El solicitante y su representación deberán presentar o proporcionar este tipo de información en el centro.
- b) Solicitud de participantes. En esta solicitud deberán encontrarse todos los datos que se le piden al participante.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Registro de datos en hoja de estudio socio-económico. En base a una entrevista realizada por el instructor al alumno y al representante, registrará los datos proporcionados en la hoja de estudio socio-económico.
- 2- Verificación de información. Una trabajadora social visitará al solicitante, con el objetivo de comprobar la información proporcionada en la hoja de control de estudio socio-económico.
- 3- Realizar exámen de admisión. El instructor suministrará al solicitante los siguientes exámenes: psicológico, de habilidad numérica y habilidad manual. Los resultados serán registrados y promediados en la hoja de resultados.
- 4- Realizar la selección. Tomando de base los resultados obtenidos del estudio socio-económico y de los exámenes de admisión, el instructor hará la selección. El director verificará la selección y posteriormente, el

instructor elaborará la lista de alumnos admitidos.

SALIDA: El objetivo que se persigue con el control de la selección de participantes queda reflejado en la siguiente información:

- Reporte de situación económica. Contendrá información referente a los ingresos del grupo familiar, condiciones habitacionales e integrantes del grupo familiar.
- Reporte de resultados de selección. Contendrá los registros de las notas obtenidas por los participantes en cada evaluación y las condiciones socio-económicas de los mismos. Este reporte estará representado por la hoja de resultados de selección.
- Lista de alumnos seleccionados. Nombre de los participantes que han sido admitidos al curso de capacitación.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos y parámetros de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Hoja de estudio socio-económico ( Anexo 6 ). Permitirá registrar los integrantes del grupo familiar, ingresos y condiciones habitacionales.
- Exámen de admisión. Evaluará aspectos psicológicos, habilidad numérica y manual del solicitante. La evaluación de la habilidad manual consistirá en un ejercicio práctico seleccionado por el instructor.
- Capacidad del centro. Parámetro de comparación que indicará el número de solicitantes que se admitirán en el curso de capacitación ( 30 participantes ).

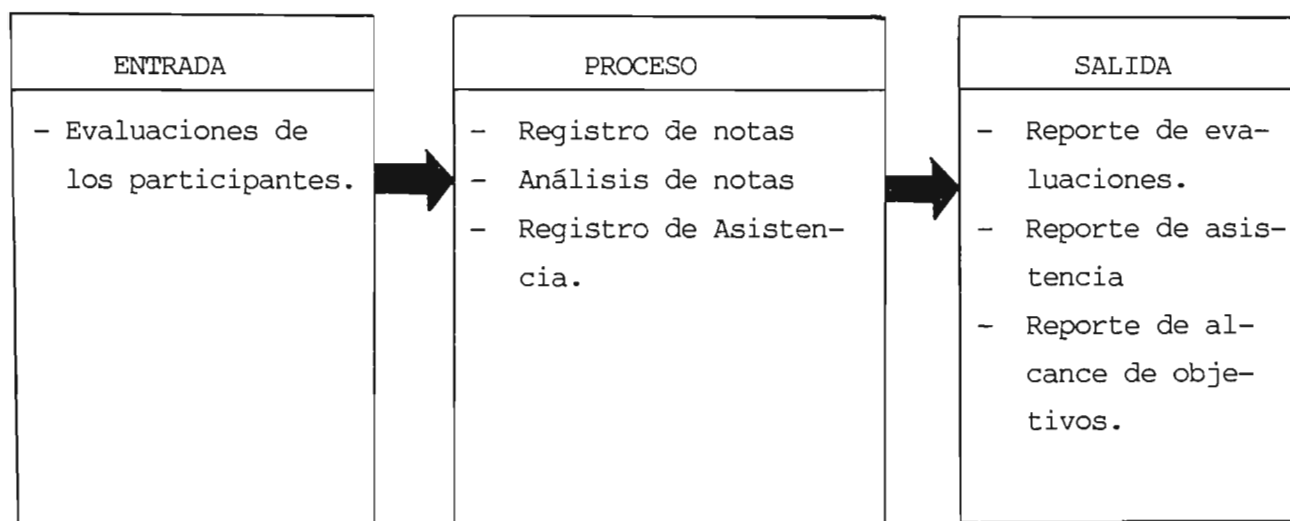
- Requisitos de ingreso. Edad, estado de salud y nivel académico del solicitante.
- Hoja de resultados de selección ( Forma 16 ). Permitirá registrar los resultados de cada evaluación realizada por el participante y las condiciones socio-económicas del aspirante.





## Control del aprendizaje.

Objetivo: Determinar en qué medida, los participantes están asimilando los conocimientos impartidos en el curso.



Los medios o parámetros de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes: nota mínima aceptable, hoja de registro de evaluación, porcentaje de alumnos que se permite reprobado, objetivo del tema y hoja de control de asistencia.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formada por:

a) Evaluaciones de los participantes. Resultados obtenidos de los exámenes teóricos y prácticos.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida, son las siguientes:

1- Registro de notas. El instructor registrará las notas obtenidas por los alumnos en la hoja de registro de evaluación.

2- Análisis de notas. El director e instructor harán una comparación del porcentaje de alumnos reprobados en la evaluación, contra el porcentaje de reprobados que se permite. Los resultados obtenidos de las evaluaciones deberán relacionarse con la asistencia de los participantes. Este procedimiento debe efectuarse después de realizada una evaluación.

El supervisor, mensualmente tendrá que analizar los resultados de las evaluaciones.

3- Registro de asistencia. El instructor diariamente registrará en la hoja de control de asistencia la presencia del alumno en clase.

SALIDA: El objetivo que se persigue con el control del aprendizaje, queda reflajado en la siguiente información:

- Reporte de evaluaciones. Contendrá información referente a las notas obtenidas por los alumnos, porcentaje de reprobados y número de evaluaciones realizadas en el mes.

- Reporte de asistencia. Contendrá información acerca del ausentismo a clases por parte de los alumnos.
- Reporte de alcance de objetivos. Indicará en qué medida el participante está asimilando los conocimientos, de acuerdo al objetivo del tema. Se darán a conocer los porcentajes de alumnos aprobados y reprobados por cada evaluación.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos y parámetros de control que se emplearán en el proceso son los siguientes:

- Hoja de registro de evaluaciones ( Forma 17 ). Permitirá registrar la nómina de alumnos, notas obtenidas en cada evaluación, porcentaje de reprobados y descripción de la evaluación.
- Nota mínima aceptable. Parámetro de comparación que se utilizará para determinar el porcentaje de alumnos reprobados. La nota mínima aceptable será de seis.
- Porcentaje de reprobados permisible. Parámetro de comparación que servirá para determinar la validez de una evaluación. El porcentaje de alumnos que será permitido reprueben una evaluación es de 33% ( 10 alumnos de 30 ).
- Objetivo del tema. Cada una de las evaluaciones deberá tener un objetivo. El objetivo se define como los conocimientos que el alumno deberá asimilar al final de un tema específico. La medida en que el participante ha logrado el objetivo, se refleja en las notas obtenidas de las evaluaciones.
- Hoja de control de asistencia ( Forma 18 ).





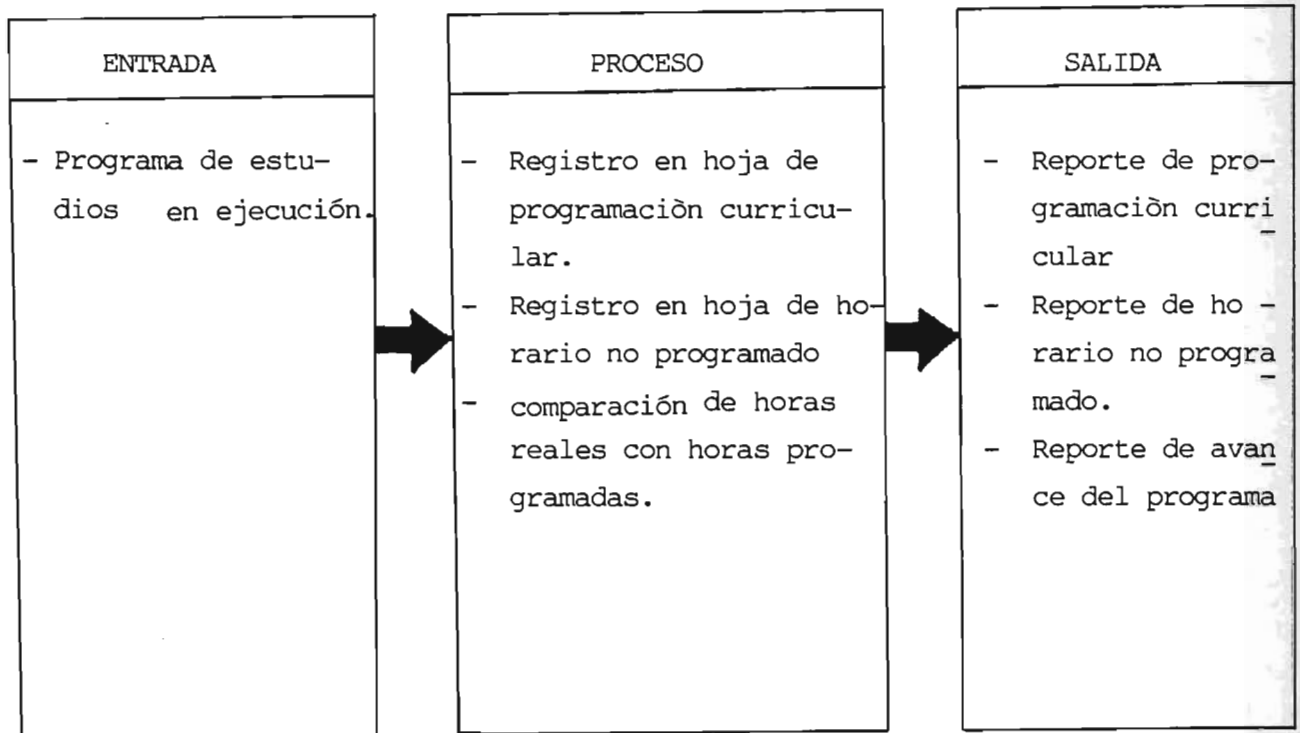






Control de ejecución del programa.

Objetivo: Conocer en qué medida se le está dando cumplimiento al programa de estudios respecto a contenidos y asignación de tiempos.



Los medios de control que se emplearán en el proceso son los siguientes: hoja de programación curricular, hoja de horario no programado, la hoja de control de avance del programa y el cuadro analítico del programa.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formada por:

a) Programa de estudios. Contenidos programáticos establecidos en una secuencia lógica y la asignación de tiempos respectiva.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Registro en hoja de programación curricular. El instructor deberá anotar diariamente, el contenido teórico y práctico que se ha impartido en un día específico.
- 2- Registro en hoja de horario no programado. Cuando una de las clases no sea impartida, el instructor deberá anotar la fecha, materia y tiempo perdido en horas.
- 3- Comprobación de horas reales con horas programadas. Tomando de base los registros de programación curricular, horario no programado y el programa de estudios, el director hará un análisis comparativo con el objeto de determinar las desviaciones en cuanto a la asignación de tiempos a los contenidos. Este procedimiento se realizará mensualmente.

SALIDA: Los objetivos que persigue el control de la ejecución del programa, quedan reflejados en la siguiente información:

- Reporte de programación curricular. Contendrá información referente a los contenidos teóricos y prácticos que se imparten diariamente. Este reporte está representado por la hoja de programación curricular.
- Reporte de horarios no programado. Información relacionada con el número de horas clases programadas que no fueron impartidas por el instructor. Este reporte está representado por la hoja de horario no programado.
- Reporte de avance del programa. Contendrá información relacionada con los retrasos en horas para cada uno de los contenidos del programa. Este reporte está representado por la hoja de avance del programa.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos de control que se emplearán en el proceso son los siguientes:

- Hoja de programación curricular ( Forma 19 ). Permitirá anotar el contenido teórico y práctico del programa que ha sido impartido en un día específico.
- Hoja de horario no programado ( Forma 20 ). Permitirá registrar el nombre del instructor, fecha, materia y tiempo perdido en horas.
- Hoja de control de avance del programa ( Forma 21 ). Podrá registrarse el tema, tiempo real, tiempo programado y la desviación de tiempo.

HOJA DE PROGRAMACION CURRICULAR				
FECHA: CONTENIDO TEORICO PRACTICO	FECHA: CONT. TEOR. PRACT.	FECHA: CONT. TEOR. PRACT.	FECHA: CONT. TEOR. PRACT.	FECHA: CONT. TEOR. PRACT.
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:



HOJA DE CONTROL DE AVANCE DEL PROGRAMA Forma 21

Hoja de \_\_\_\_\_

Asociación Fe y Alegría

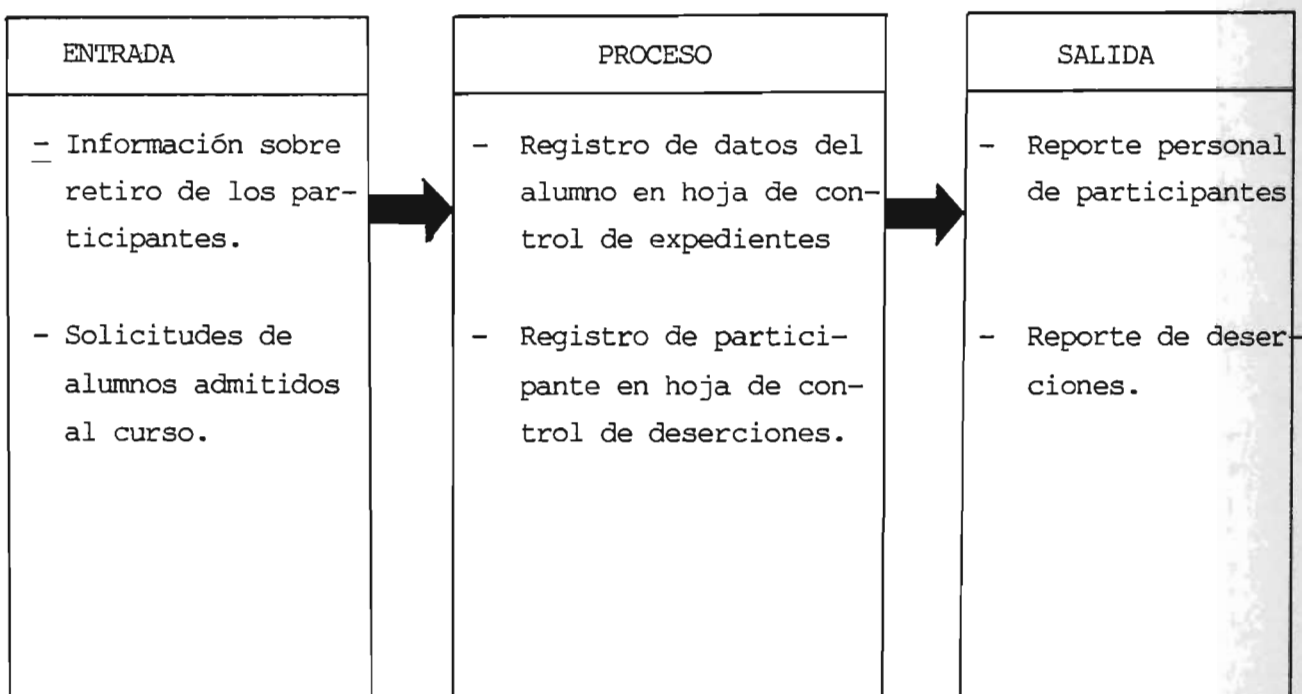
Escuela: Mecánica Automotriz Materia \_\_\_\_\_

Instructor \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

Contenido teórico	Tiempo programado	Tiempo real	Diferencia	Contenido práctico	Tiempo programado	Tiempo real	Diferencia

Control del expediente y deserciones de alumnos.

Objetivo: Mantener un registro adecuado de los datos del participante y tener estadísticas sobre los alumnos que se retiran del curso de capacitación.



Los medios de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes: hoja de control de expedientes de alumnos y hoja de control de deserciones.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control está formado por:

- a) Información sobre retiros de participantes. Se obtendrá de entrevistas al alumno retirado, representante o compañeros de estudio.
- b) Solicitudes de alumnos admitidos al curso. Contienen información acerca de los datos personales de los participantes que han sido matriculados.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son los siguientes:

- 1- Registro en hoja de control de expediente. Tomando de base las solicitudes, el instructor anotará en la hoja de control los datos personales del participante.
- 2- Registro en hoja de deserciones. Siempre que un participante se retire del curso de capacitación el instructor deberá registrar en la hoja de control, la fecha y causa de la deserción.

SALIDA: Los objetivos que se persiguen con el control del expediente y deserciones quedan reflejadas en la siguiente información:

- Reporte personal del participante. Contendrá información general de los datos personales del participante. Este reporte estará representado por la hoja de control del expediente del alumno.
- Reporte de deserciones. Contendrá información referente a los alumnos que se han retirado del curso de capacitación.



Este reporte estará representado por los registros hechos en la hoja de deserciones.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

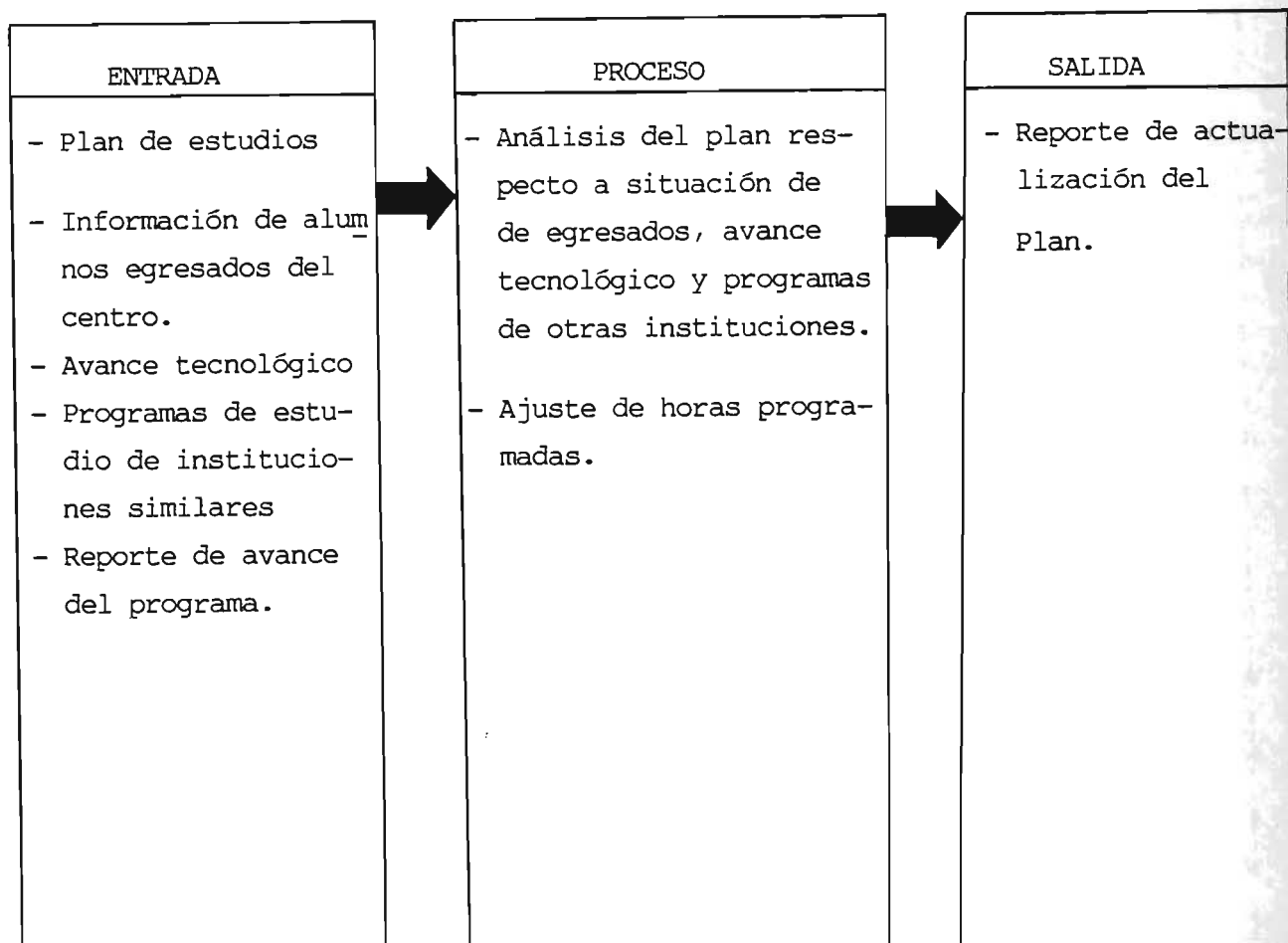
- Hoja de control del expediente de alumnos ( Forma 22 ). Permitirá registrar el nombre del alumno, escolaridad, edad, nombre del representante, número de carnet y dirección particular.
  
- Hoja de control de deserciones ( Forma 23 ). En ella se registrará el nombre del alumno, tipo de deserción, causa y fecha en que se dió la deserción.





Control de actualización del plan.

Objetivo: Incorporar modificaciones al plan de estudios para mantenerlo actualizado, y de esta forma se adapte a las demandas que exige el medio de trabajo.



El parámetro de control que se utilizará en el proceso, será el objetivo terminal del curso.

ENTRADA: La información de entrada al sistema para llevar a cabo el control es la siguiente;

- a) Plan de estudios. Está constituido por todos los aspectos que contempla el plan de estudios que se ha desarrollado en el período anterior.
- b) Información de alumnos egresados del centro. Información referente a la situación en que se encuentra el alumno egresado en cuanto a sus condiciones de trabajo, capacidad técnica, etc. Esta información será obtenida por medio de una encuesta que se pasará a los ex-alumnos del centro.
- c) Avance tecnológico. Información sobre el invento de nuevos sistemas del vehículo y el uso de nuevo equipo para efectuar reparaciones en los automóviles. Esta información será obtenida a través de entrevistas a jefes de taller importantes en nuestro medio.
- d) Programa de estudio de instituciones similares. Información sobre el contenido de los programas de estudio de otras instituciones que imparten cursos de capacitación de mecánica automotriz.
- e) Reporte de avance del programa. Información relacionada con las desviaciones entre el tiempo real en que se impartió un contenido y el tiempo programado. Este reporte es producto del control de la ejecución del programa.

PROCESO: Las actividades que son necesarias realizar para transformar la información de entrada en información de salida son las siguientes:

- 1- Análisis del plan de estudios. El instructor, director y

supervisor, analizarán el plan de estudios respecto a la capacidad técnica y situación de trabajo en que se encuentran los ex-alumnos del centro. Se analizarán los programas de otras instituciones para ver qué mejoras pueden incorporarse al plan de estudios, para esto se tomarán en cuenta los avances tecnológicos de la mecánica automotriz en nuestro medio. Todo esto se hace con el objetivo de incorporar nuevos temas o aspectos al plan de estudios, y de suprimir otros que no contribuyan en gran medida a la formación técnica que demanda el medio de trabajo.

El análisis del plan de estudios se efectuará anualmente, después de concluido el curso de capacitación.

- 2- Ajuste de horas programadas. Conjuntamente el supervisor, director e instructor, asignarán tiempos a cada uno de los temas del programa tomando de base el reporte de avance del programa. Las horas asignadas a nuevos temas, se harán en base a la experiencia del personal que hace el análisis de actualización. Este procedimiento se hará anualmente.

SALIDA: El objetivo que persigue el control de la actualización del plan queda reflejado en la siguiente información de salida:

- Reporte de actualización del plan de estudios. Contendrá información acerca de los temas que son necesarios incorporar y aquellos que no son tan importantes para la capacitación; además, contendrá las modificaciones que son

necesarias realizar al plan en cuanto a tiempo de programación, requisitos de ingreso, etc. Este reporte será obtenido anualmente.

MEDIOS DE CONTROL: Los instrumentos y parámetros de control que se utilizarán en el proceso son los siguientes:

- Objetivo terminal. Parámetro de comparación que se define como el objetivo que se pretende alcanzar al finalizar el curso de capacitación ( Formar obreros semi-calificados ).

#### 2.5.4 RETROALIMENTACION DEL SISTEMA DE CONTROL.

La retroalimentación se define como una función de un sistema que compara el producto con un criterio. El lugar que le corresponde a la retroalimentación en el modelo de sistemas, puede ilustrarse como se indica en el diagrama siguiente:

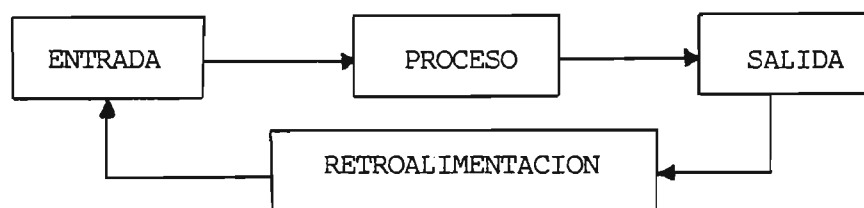


Fig. 3 La retroalimentación en el modelo sistémico.

Una vez obtenidos los resultados en cada uno de los sistemas de control, se deberá analizar si han existido desviaciones a los parámetros o estándares de control establecidos. En caso de haber desviaciones se deberán hacer las correcciones con el objetivo de alcanzar los resultados esperados.

Las acciones correctivas serán tomadas por la dirección de la Asociación y dependerán de los resultados obtenidos de cada uno de los controles.



### 2.5.5 GUIA DE PROCEDIMIENTOS

Esta guía contiene los procedimientos principales que se realizarán en el centro con los sistemas de control administrativos propuestos. Esta guía de procedimientos, detalla los flujogramas, formularios y la descripción a la cual deben ajustarse los empleados del centro.

#### Objetivos de la guía de procedimientos.

- Lograr la ejecución correcta de las labores encomendadas al personal.
- Indicar la secuencia de pasos y los documentos que circulan en el procedimiento.
- Indicar las personas que intervienen en cada uno de los procedimientos.
- Lograr uniformidad en la ejecución de los procedimientos.

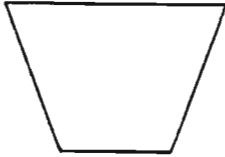
#### Mantenimiento.

Para llevar a cabo el mantenimiento es necesario revisar esta guía de procedimientos, a efectos de realizar las modificaciones necesarias para poder conservarla actualizada.

Simbología utilizada. La simbología que se ha utilizado es la IBM por ser de fácil comprensión.



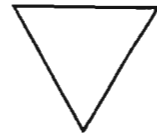
Inicio o finalización. Representación del inicio o finalización de un procedimiento.



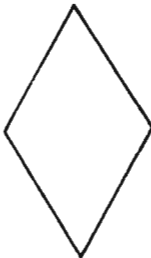
Operación manual. Operación cuyo tiempo de ejecución está condicionado a la velocidad de la persona que la ejecuta.



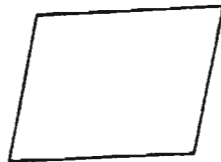
Documento. Es utilizado para representar formas preimpresas, reportes, notas, etc.



Archivo. Archiva, almacena, guarda, conserva documentos.



Decisión. Acción que indica un proceso alternativo a seguir de acuerdo con el cumplimiento de condiciones preestablecidas después de una operación dada.



Verificación. Comprobar visualmente a través de los registros existentes.



Flujo. Se utiliza para indicar la secuencia de ejecución de los pasos del procedimiento.



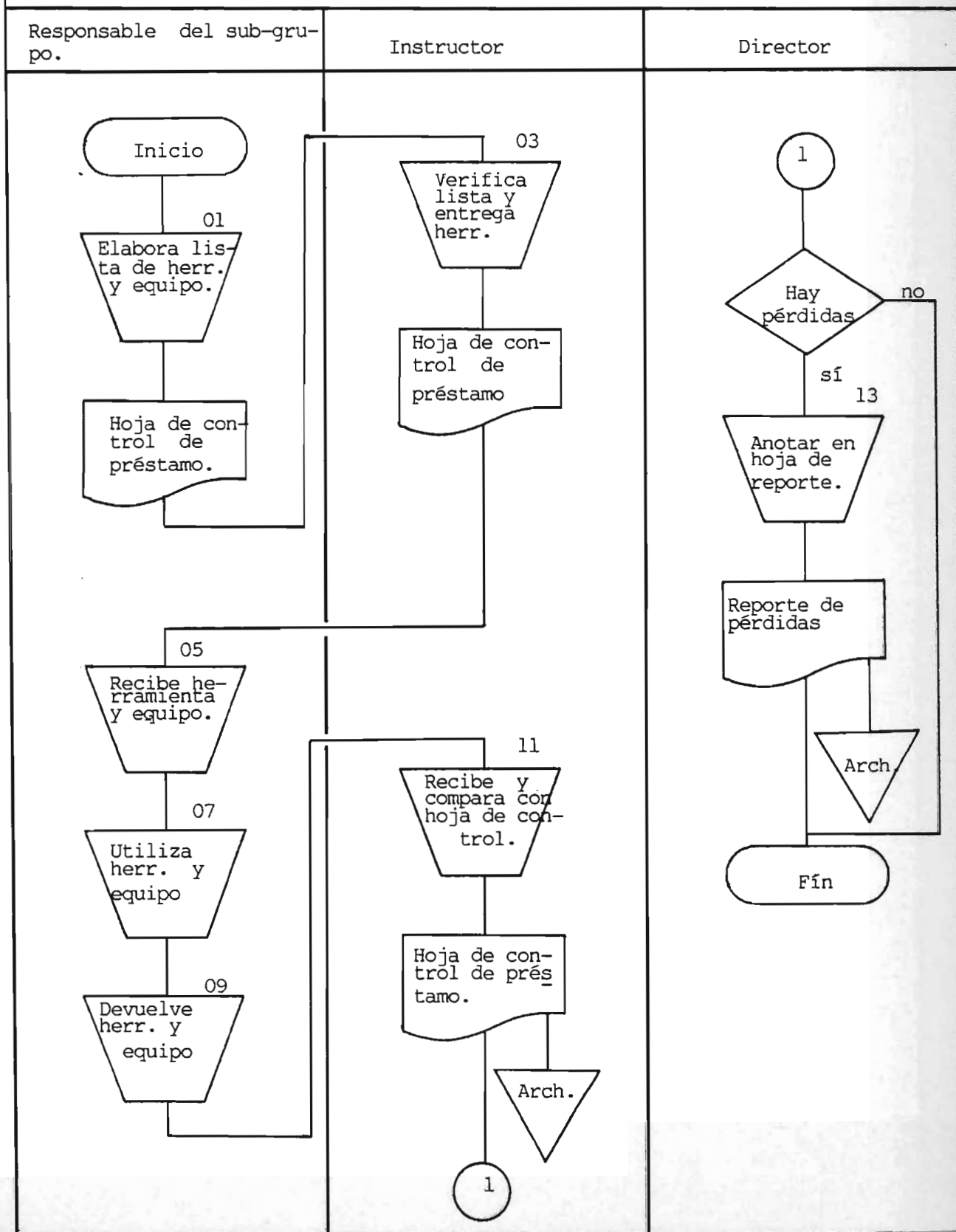
Conector de flujo



Conector de página.

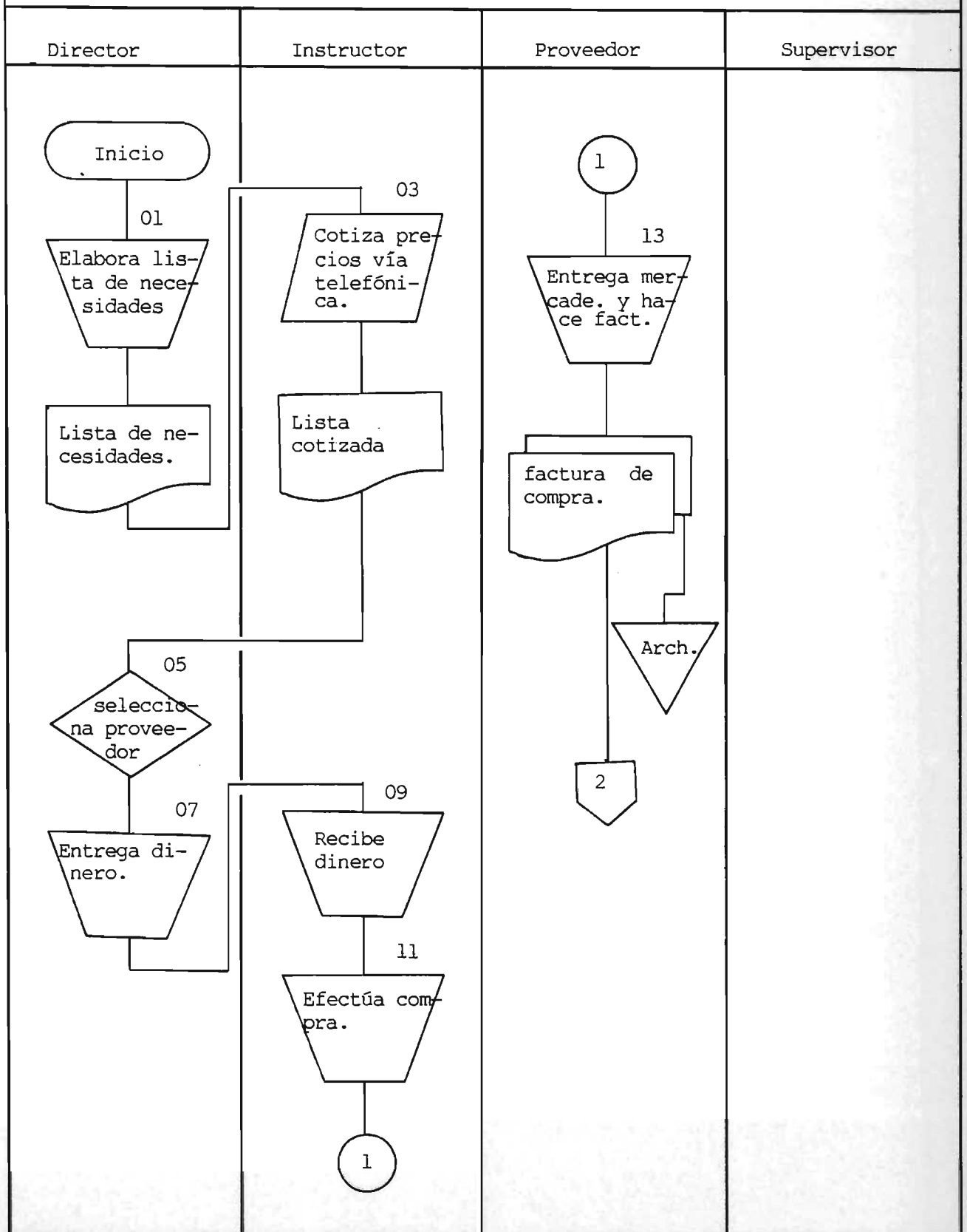
Conector. Se usa cuando se presenta alguna dificultad para tender una línea o cambio de página.

PROCEDIMIENTO: Préstamo de herramientas y equipo al alumno.

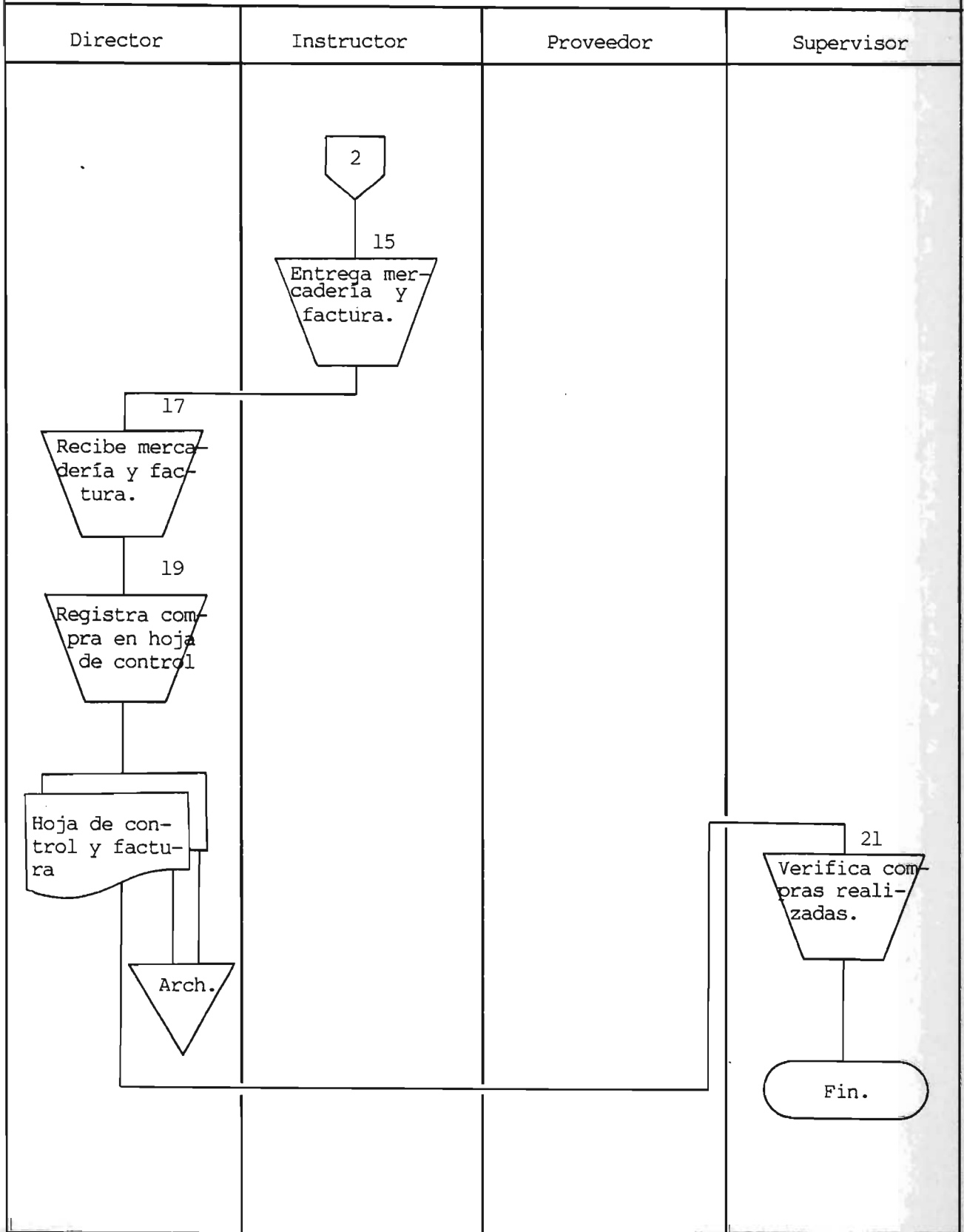


Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>1</u> de <u>1</u>
Nombre del procedimiento: Préstamo de herramientas y equipo al alumno.		Código <u>PHE</u>
Objetivo del procedimiento: Proporcionar al participante las herramientas y equipo que necesite en la clase práctica de taller.		Fecha de elaborac.
		Fecha de revisión:
Frecuencia de uso: Diario.		
Documentos que intervienen: Hojas de control.		
Paso	Descripción de Actividades	
01	Cada uno de los sub-grupo de trabajo ( un responsable) anota las herramientas y equipo en la hoja de control de préstamo (Forma 1 ).	
03	El instructor recibe solicitud del sub-grupo, verifica y entrega herramientas y equipo al alumno; posteriormente - archiva temporalmente la hoja de control.	
05	El sub-grupo recibe las herramientas y equipo que solicitó	
07	El sub-grupo de trabajo utiliza las herramientas y equipo durante toda la clase práctica.	
09	Al finalizar la clase práctica, el sub-grupo entrega las herramientas y equipo en préstamo.	
11	El instructor recibe las herramientas y equipo y verifica que la entrega está de acuerdo a lo especificado en la hoja de control de préstamo.	
13	En caso que falte herramienta o equipo, el instructor deberá anotar las pérdidas en la hoja de reporte de pérdidas ( Forma 2 ).	

PROCEDIMIENTO: Compras al contado.

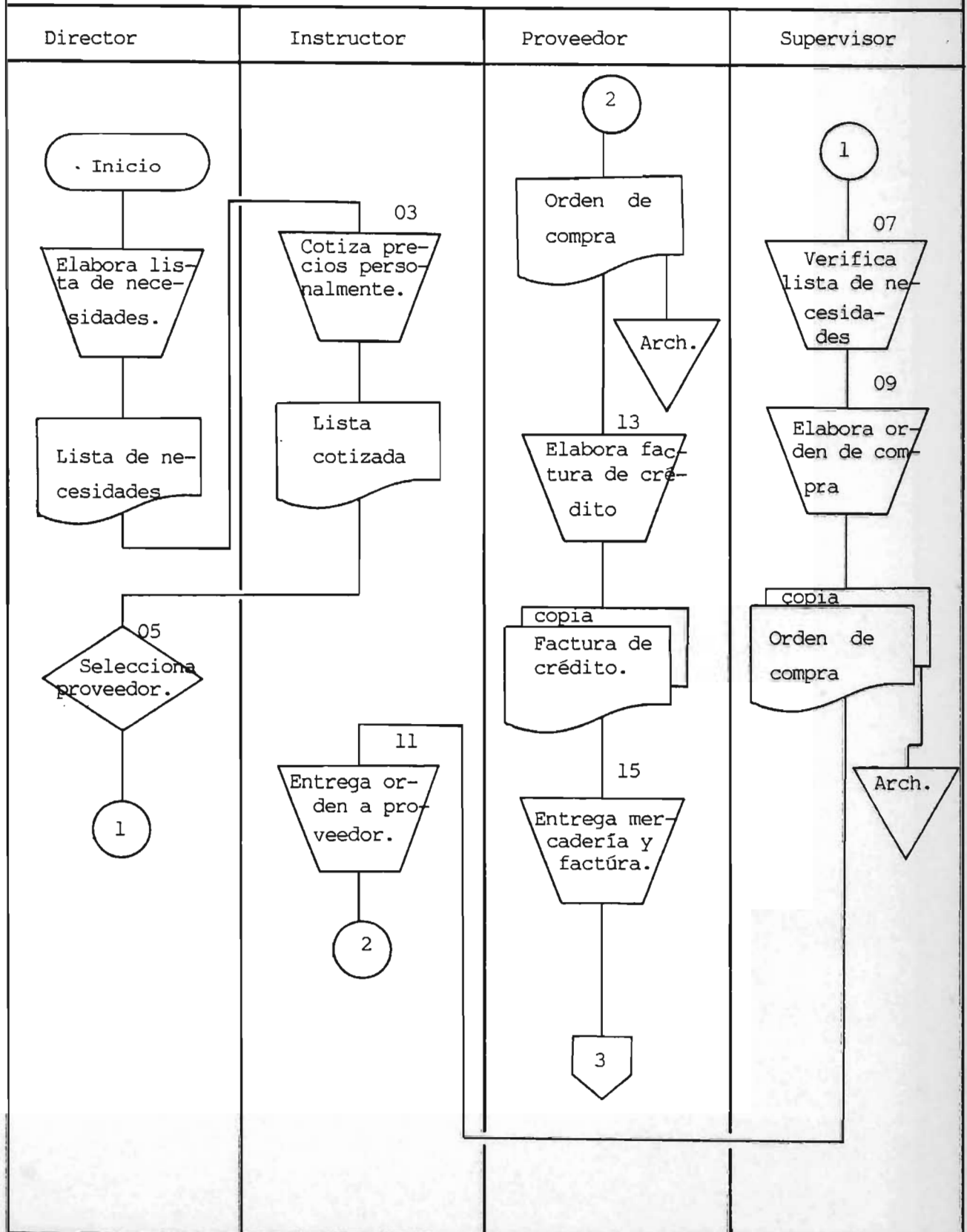


Continuación

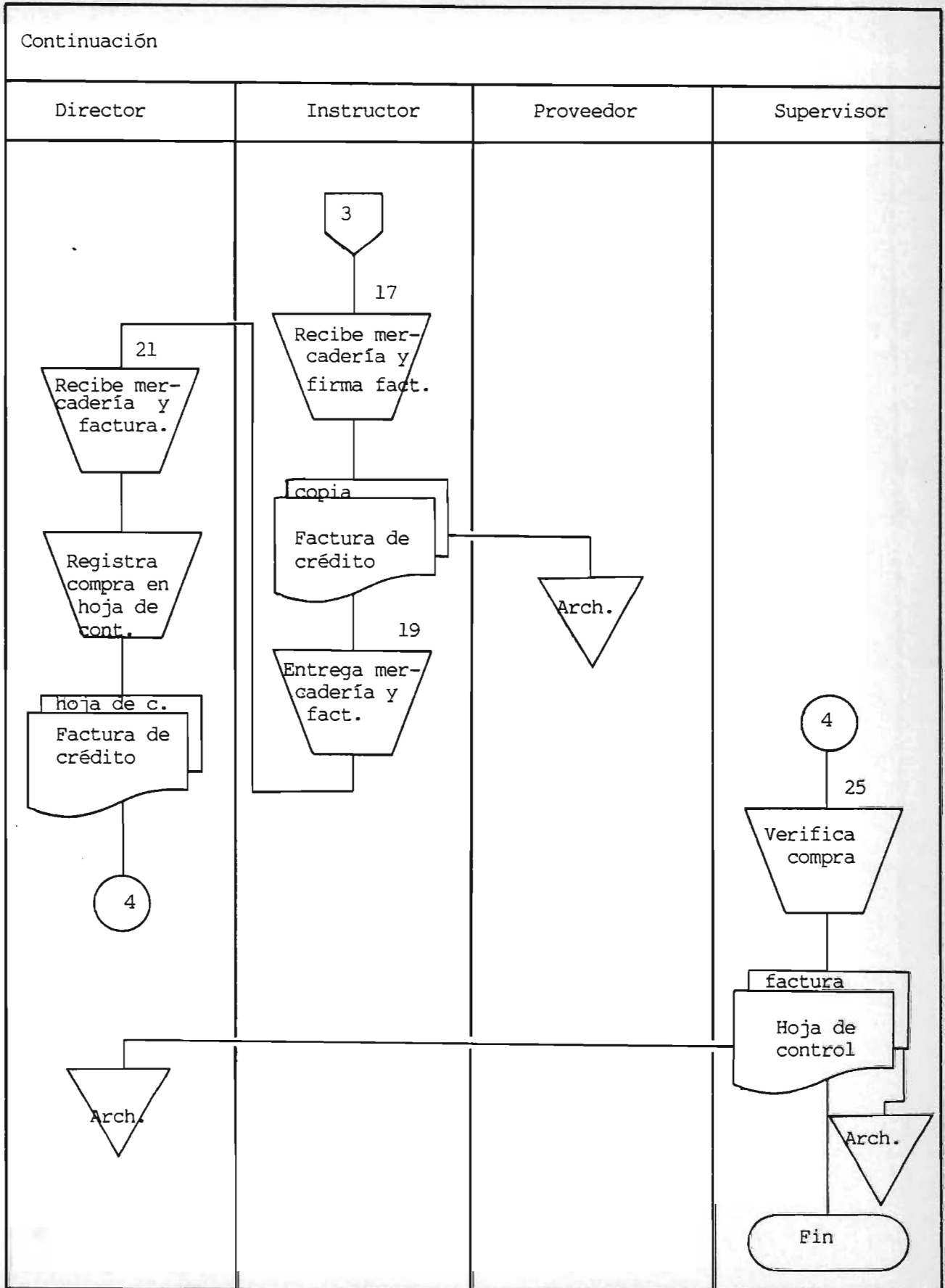


Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>1</u> de <u>2</u>
Nombre del procedimiento: Compras al contado		Código <u>CAC</u>
Objetivo del procedimiento: Presentar los pasos que se deben seguir para efectuar una compra al contado.		Fecha de elaboración
		Fecha de revisión:
Frecuencia de uso: Qincenal		
Documentos que intervienen: Facturas y hojas de control.		
Paso	Descripción de Actividades	
01	El director elabora lista de necesidades tomando como base las existencias de materiales.	
03	El instructor recibe lista de necesidades y cotiza precios vía telefónica.	
05	El director selecciona al proveedor tomando de base la cotización de precios.	
07	El director entrega el dinero para efectuar la compra.	
09	Instructor recibe dinero para efectuar la compra.	
11	Instructor efectúa compra donde el proveedor seleccionado.	
13	El proveedor entrega mercadería al instructor y elabora factura de compra. El proveedor archiva copia de factura y entrega original al instructor.	
15	El instructor entrega mercadería y factura de compra al director.	
17	El director recibe mercadería y factura, y verifica que toda la mercadería esté facturada.	
19	El director registra compra especificada en la factura, en la hoja de registro de compras ( Forma 6 ).	
21	El supervisor verificará que los registrado en la hoja de registro de compras, está de acuerdo con las facturas de compra.	

PROCEDIMIENTO: Compras al crédito.

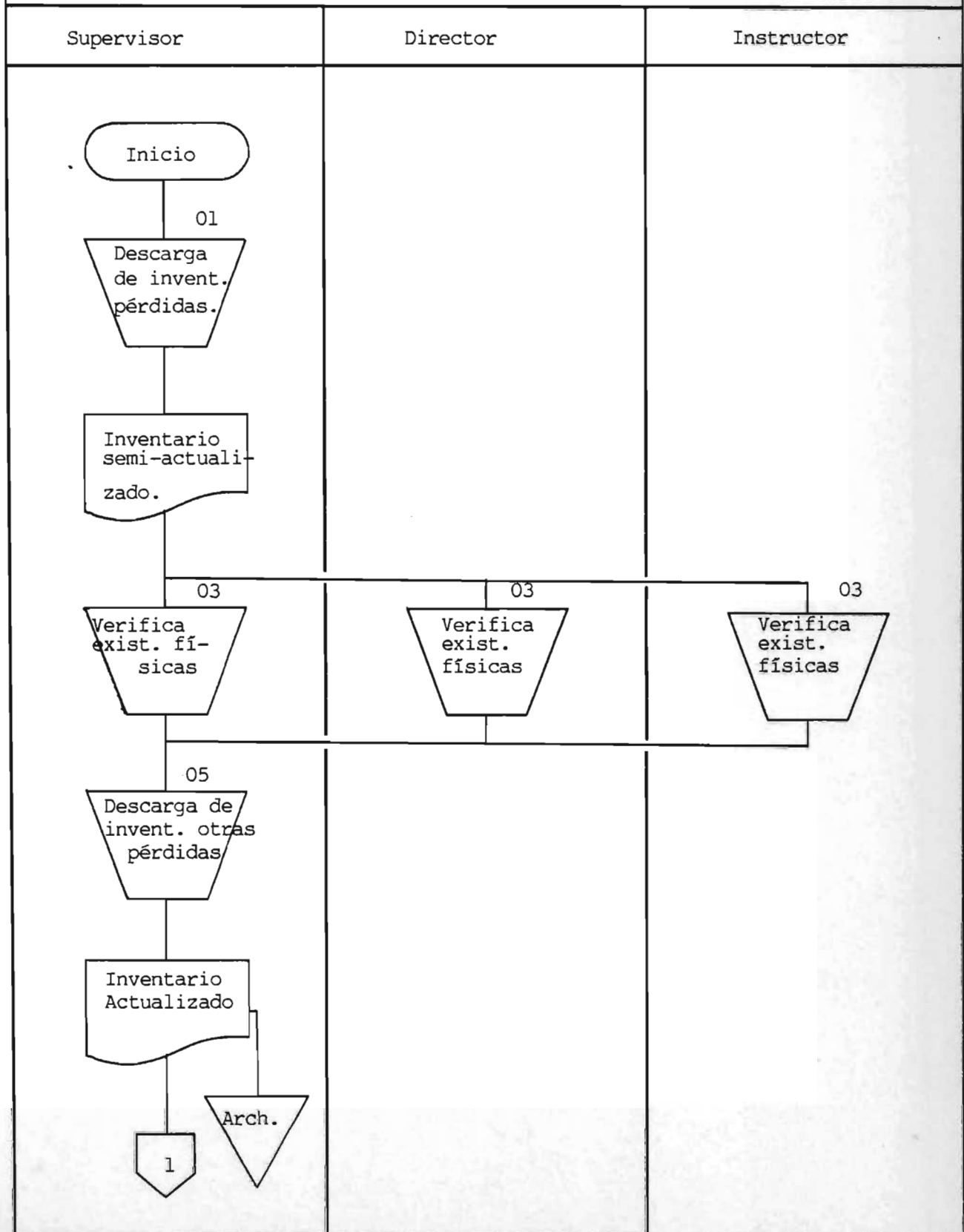






Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>1</u> de <u>2</u>
Nombre del procedimiento: Compras al crédito		Código <u>CCR</u>
Objetivo del procedimiento: Proporcionar la secuencia de pasos que se deben seguir para efectuar una compra al crédito.		Fecha de elaboración:
		Fecha de revisión:
Frecuencia de uso: Quincenal - mensual.		
Documentos que intervienen: Facturas de crédito y hojas de control.		
Paso	Descripción de Actividades	
01	El director elabora la lista de necesidades tomando de base los reportes de higiene y seguridad, mantenimiento y otros.	
03	El instructor cotiza precios personalmente el lugar donde la Asociación es sujeto de crédito.	
05	El director selecciona proveedor tomando como base la cotización de precios.	
07	Supervisor verifica lista de necesidades cotizada, con el objetivo de determinar lo que realmente se comprará.	
09	Supervisor elabora orden de compra ( Forma 5 ), archiva copia y entrega original al instructor.	
11	Instructor recibe orden de compra y entrega a proveedor para obtener la mercadería.	
13	El proveedor verifica orden de compra y elabora factura de crédito. El proveedor archiva orden de compra.	
15	El proveedor entrega mercadería y factura de crédito al instructor para que la firme.	
17	El instructor recibe mercadería y firma factura. El instructor se queda con factura original y la copia para el proveedor.	
19	Instructor entrega mercadería y factura de crédito al director.	
21	Director recibe mercadería y factura, y verifica que toda la mercadería se encuentre registrada en la factura.	
23	El director registra la compra en hoja de registro de compras ( Forma 6 ), tomando de base las facturas de crédito.	
25	El supervisor verifica hoja de registro contra facturas de crédito.	

PROCEDIMIENTO: Actualización de inventarios de herramientas y equipo.

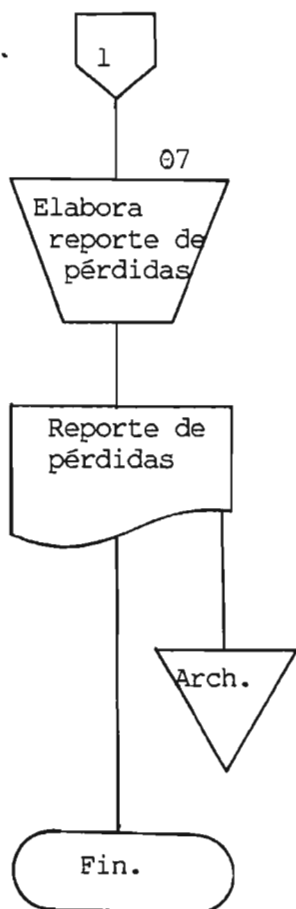


Continuación

Supervisor

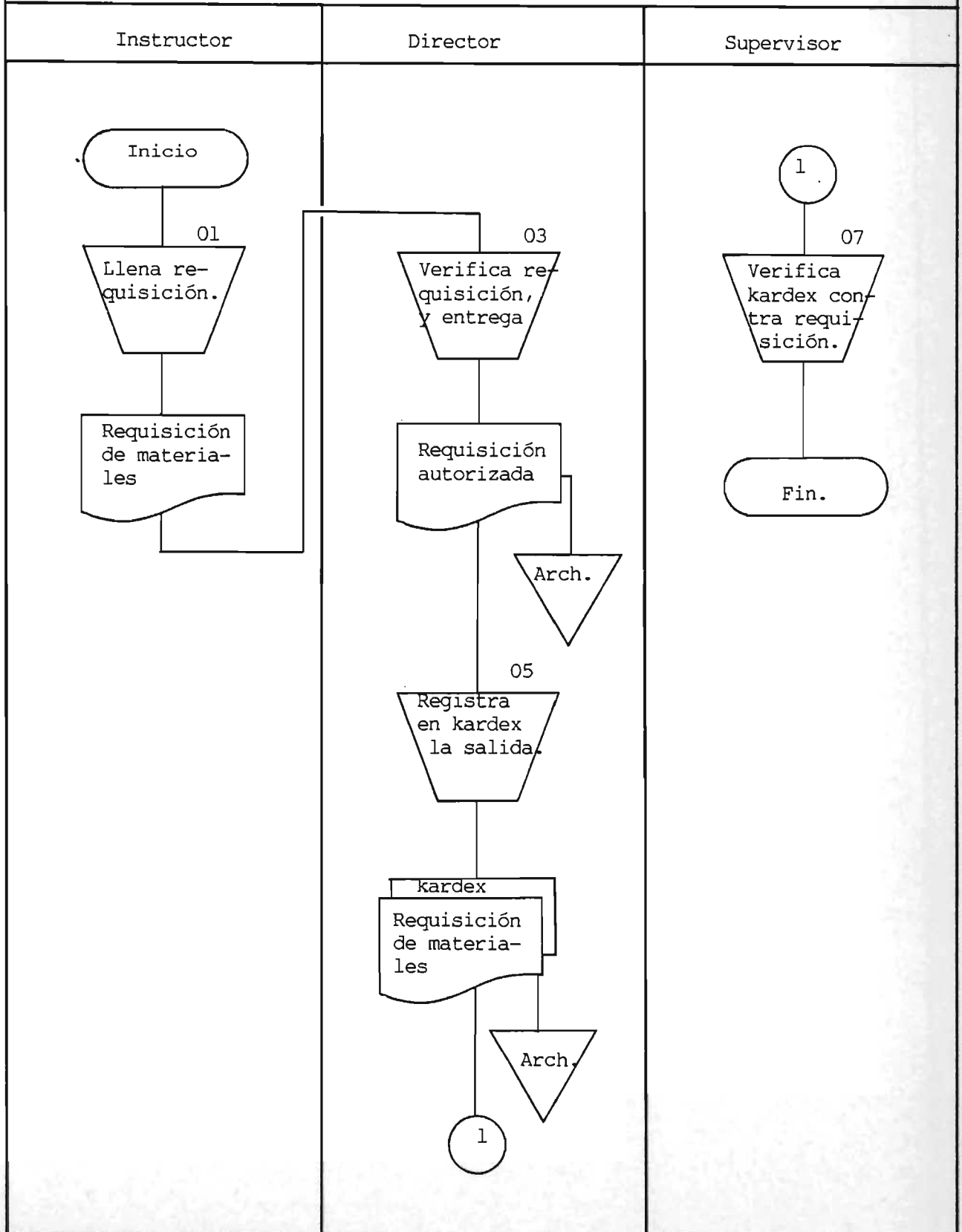
Director

Instructor



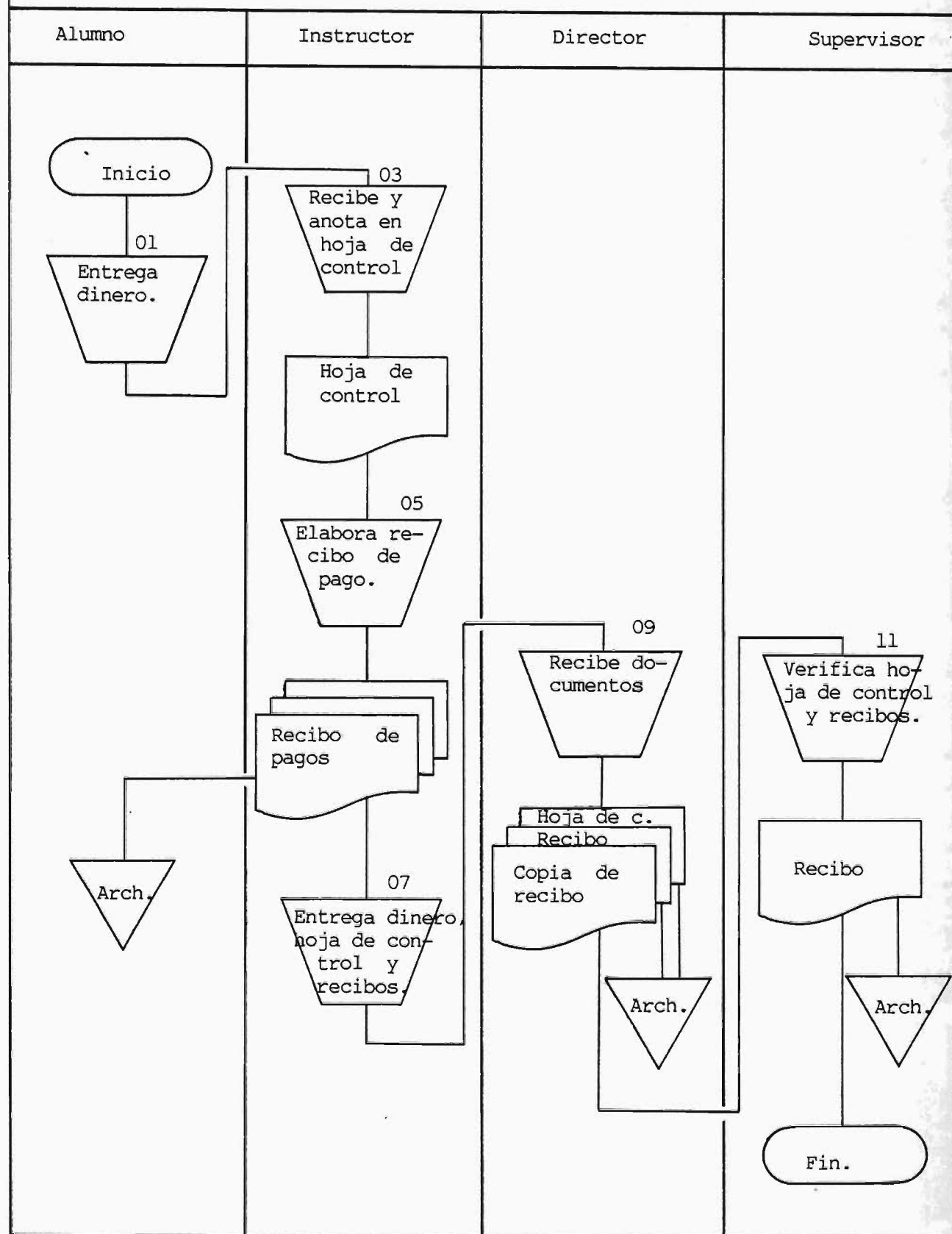
Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>1</u> de <u>1</u>	
Nombre del procedimiento: Actualización de inventarios de herramienta y equipo.		Código <u>AIH</u>	
Objetivo del procedimiento: Porporcionar los pasos que se deben seguir para actualizar los inventarios de herramientas y equipo.		Fecha de elaboración:	
		Fecha de revisión:	
Frecuencia de uso: Cada cuatro meses			
Documentos que intervienen: Hojas de control.			
Paso	Descripción de actividades		
01	Tomando de base el reporte de pérdidas de herramienta y equipo ( Forma 2 ), el supervisor descarga del registro de inventarios ( Forma 9 ) las pérdidas reportadas.		
03	Con la colaboración de instructores y director, el supervisor verificará que los especificado en la hoja de registro de inventarios, esté de acuerdo a las existencias del centro.		
05	El supervisor descarga del registro de inventarios otras pérdidas que se encuentran en la verificación física.		
07	El supervisor elabora reporte de pérdidas tomando como base los resultados del paso 03.		

PROCEDIMIENTO: Salida de material de bodega.



Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>  1  </u> de <u>  1  </u>
Nombre del procedimiento: Salida de material de bodega.		Código <u>  SMB  </u>
Objetivo del procedimiento: Proporcionar los pasos que se deben seguir para extraer los materiales de bodega que se utilizarán para clases.		Fecha de elaboración:
		Fecha de revisión:
Frecuencia de uso:                      Diario		
Documentos que intervienen: Tarjetas de control.		
Paso	Descripción de Actividades	
01	El instructor anota en hoja de requisición ( Forma 7 ), los materiales que los alumnos necesitarán para las clases prácticas.	
03	Director verifica requisición y entrega materiales al instructor. El director deberá firmar la hoja de requisición.	
05	El director registra en hoja de control de materiales ( Forma 8 ) las cantidades especificadas en la requisición de materiales.	
07	El supervisor verifica que la hoja de control de materiales (kardex ) contenga la información de acuerdo a la requisición de materiales.	

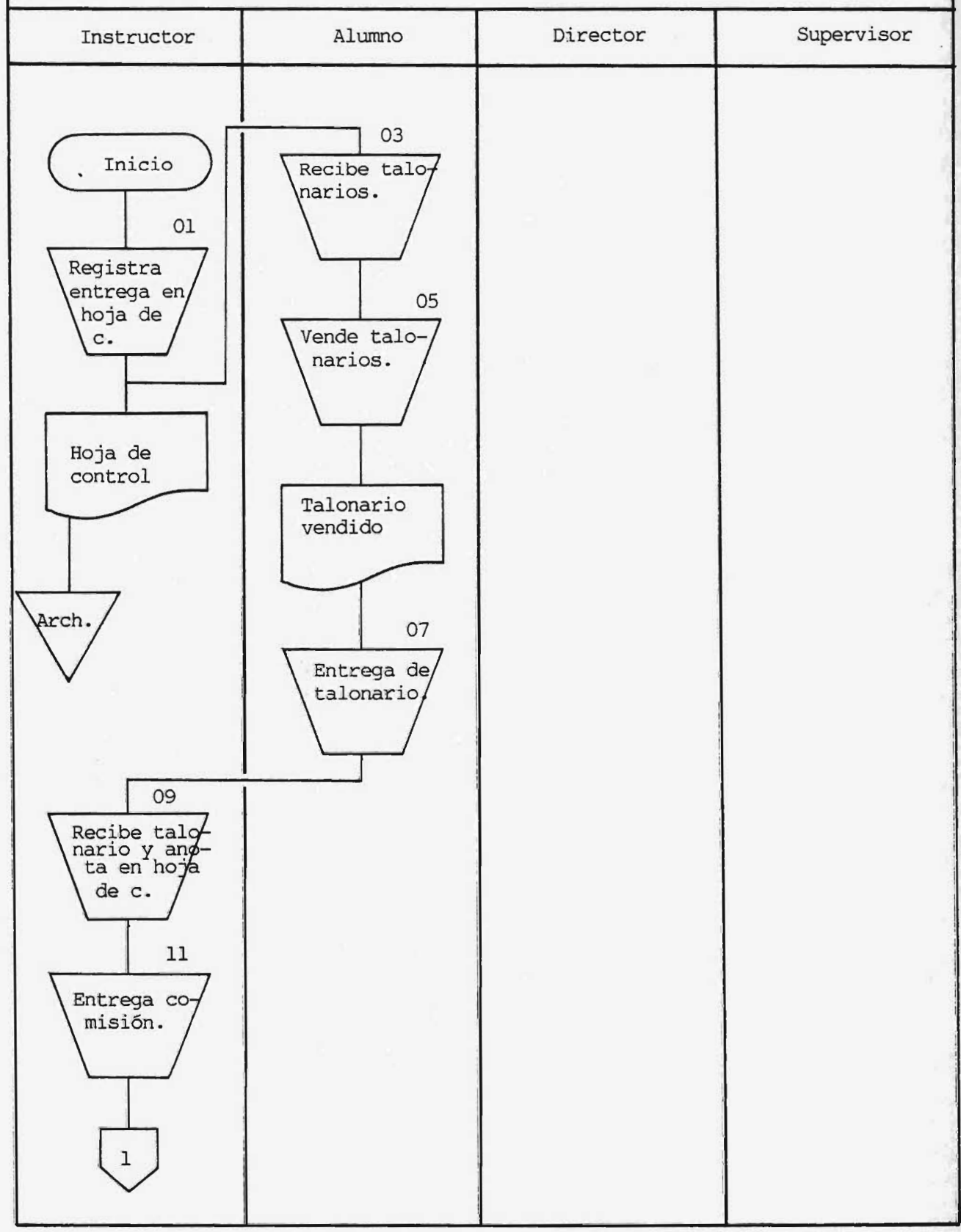
PROCEDIMIENTO: Pago de matrícula y cuota escolar.

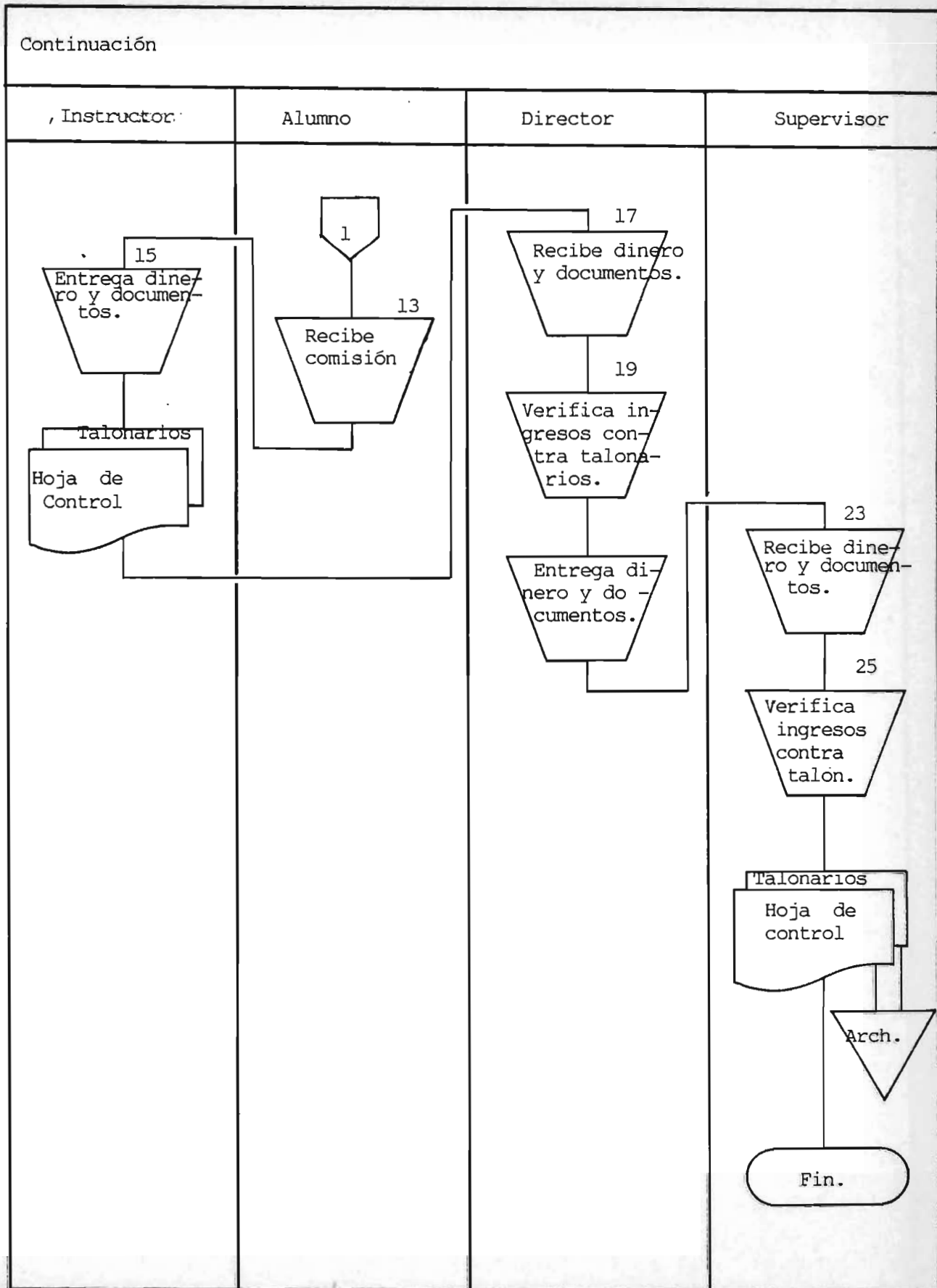




Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>1</u> de <u>1</u>
Nombre del Procedimiento: Pago de Matrícula y cuota Escolar.		Código <u>PCE</u>
Objetivo del procedimiento: Presentar una guía adecuada a seguir para hacer el cobro de matrícula y cuota escolar.		Fecha de elaboración:
		Fecha de revisión:
Frecuencia de uso: Mensual		
Documentos que intervienen: Hojas de control y recibos.		
Paso	Descripción de Actividades	
01	El alumno entrega el dinero al instructor correspondiente a matrícula o cuota escolar.	
03	El instructor recibe el dinero y anota en hoja de control de pago de cuota escolar ( Forma 12 ).	
05	El instructor elabora recibo de pago en triplicado y entrega original al alumno. ( Forma 13 ).	
07	El instructor entrega dinero, hoja de control y las dos copias de recibo al director.	
09	El director recibe documentos y verifica que el dinero está de acuerdo a la hoja de control y recibos.	
11	El supervisor verifica dinero contra la hoja de control y recibos. El director archiva una copia de recibo de pago.	

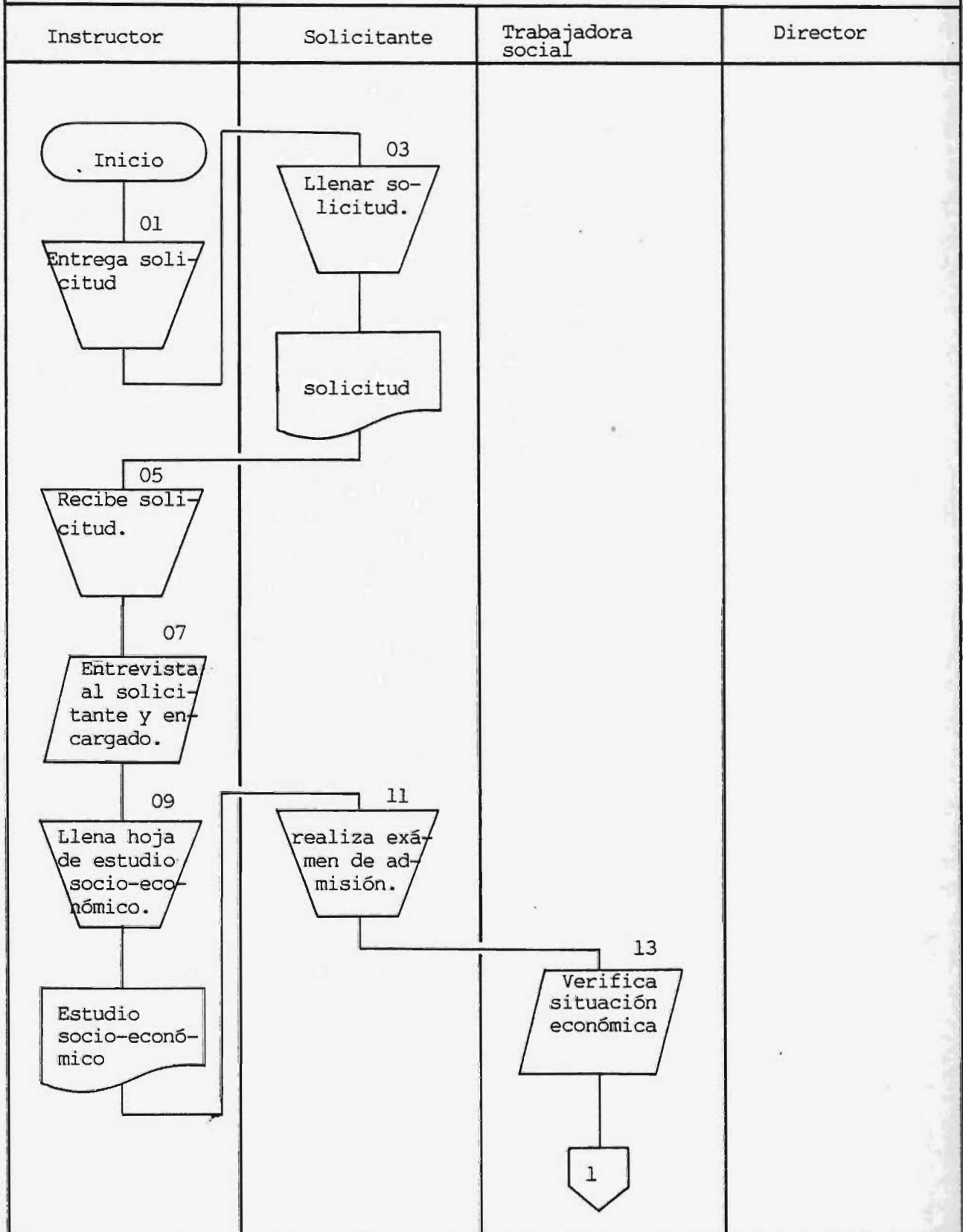
PROCEDIMIENTO: Entrega y devolución de talonarios.

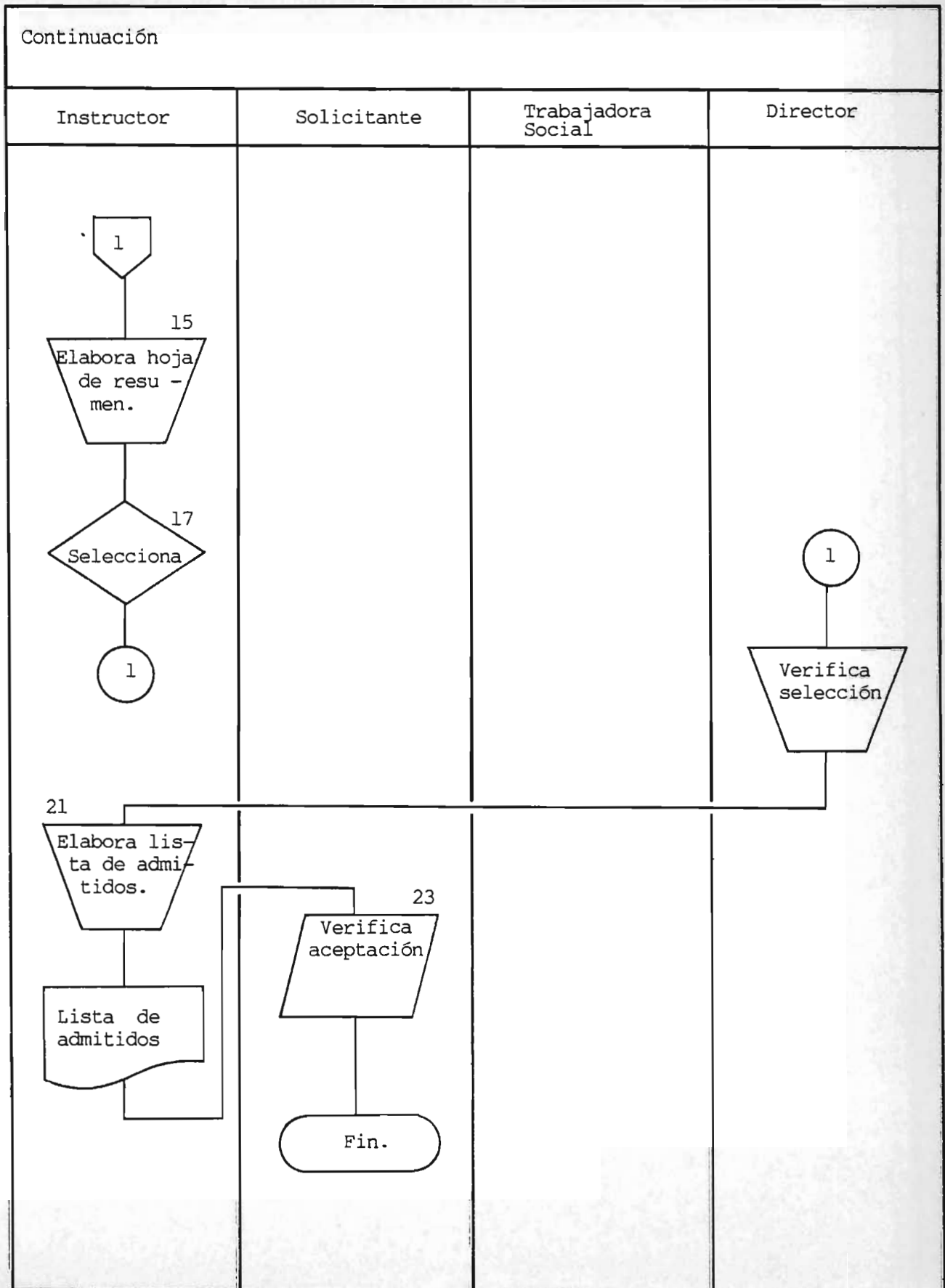




Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>  1  </u> de <u>  2  </u>
Nombre del procedimiento: Entrega y devolución de talonarios.		Código <u>  EDT  </u>
Objetivo del procedimiento: Presentar una guía adecuada para la entrega y devolución de talonarios.		Fecha de elaboración:
		Fecha de revisión:
Frecuencia de uso: Anual		
Documentos que intervienen: Hojas de control y recibos.		
Paso	Descripción de actividades	
01	El instructor entrega talonarios de rifa al alumno y anota los datos necesarios en la hoja de entrega y recibo de talonarios ( Forma 14 ).	
03	El alumno recibe los talonarios que le entrega el instructor.	
05	El alumno realiza la venta de los talonarios de rifa.	
07	El alumno entrega talonarios al instructor en la fecha estipulada.	
09	El instructor recibe los talonarios y hace las anotaciones respectivas en la hoja de control ( Forma 14 ).	
11	Instructor entrega dinero al alumno en concepto de comisión.	
13	El alumno recibe la comisión respectiva.	
15	Instructor entrega dinero, talonarios y hoja de control al director.	
17	El director recibe el dinero y demás documentos.	
19	Director verifica ingresos contra hoja de control y talonarios vendidos.	
21	Director entrega dinero, talonarios y hoja de control al supervisor.	
23	Supervisor recibe dinero y demás documentos.	
25	Supervisor verifica ingresos contra talonarios vendidos y hoja de control ( Forma 14 ).	

PROCEDIMIENTO: Selección de alumnos.





Escuela Técnica: Mecánica Automotriz		Página <u>1</u> de <u>2</u>
Nombre del procedimiento: Selección de alumnos.		Código <u>SDA</u>
Objetivo del procedimiento: Seleccionar entre los solicitantes del curso, a las personas que mejor cumplan con los requisitos de admisión.		Fecha de elaboración:
		Fecha de revisión:
Frecuencia de uso: Anual		
Documentos que intervienen: Solicitud y hojas de control		
Paso	Descripción de Actividades	
01	Instructor entrega solicitud a todas las personas que solicitan el curso de capacitación ( Ver anexo 7 ).	
03	El solicitante llena solicitud anotando todos los datos que se le piden.	
05	Instructor recibe solicitud y verifica que todos los datos han sido proporcionados.	
07	El instructor entrevista al solicitante y encargado para preguntar sobre la situación socio-económica.	
09	Instructor llena hoja de estudio socio-económico. ( Ver Anexo 6 ).	
11	Solicitante realiza exámen de admisión ( Psicológico, de habilidad numérica y manual ).	
13	Trabajadora social visita hogar del participante, para verificar la información proporcionada acerca de la situación socio-económica.	
15	Instructor llena hoja de resultados de selección ( Forma 16 ) en base a los resultados de los exámenes de admisión y estudio socio-económico.	
17	Instructor selecciona a los participantes que obtuvieron las mejores notas y son de bajos recursos.	
19	El director verifica los participantes seleccionados por el instructor.	
21	Instructor elabora la lista de los alumnos que serán admitidos al curso de capacitación.	
23	El solicitante verifica su admisión al curso de capacitación.	

## 2.5.6 COSTOS DE INVERSION Y OPERACION

### 1-Gastos de inversión.

Incluye la inversión inicial más los costos de implementación de la alternativa.

#### a) Equipo.

Para implementar la alternativa número tres se requiere del siguiente equipo:

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Valor ¢
2	calculadoras	¢ 180	¢360.00
1	timbre tipo alarma con sus accesorios	85	85.00
<b>Total</b>			<b>445.00</b>

#### b) Implementación.

Estos costos están formados por el adiestramiento que se dará al personal del centro sobre la operatividad del sistema, costos de instalación de equipo y elaboración de formularios.

- Adiestramiento del personal. El adiestramiento se dará en forma simultánea a todo el personal del centro. Se estima que un total de 12 horas es suficiente para la comprensión del sistema; con una tarifa de 25 colones por hora se tienen unos gastos de 300 colones en concepto de adiestramiento del personal.



- Costos de Instalación. A través de consultas técnicas se obtuvo la siguiente información:

Tramitaciones e instalación

de línea telefónica..... ¢ 1,500

Instalación de timbre..... 40

Total ¢ 1,450

- Elaboración de formularios. Los formularios serán elaborados en computadora, para que posteriormente sean reproducidos a través de una máquina fotocopiadora. El costo por elaborar un formulario en computadora cuesta en promedio 3.50 colones. El número total de formularios a elaborar es de 23, lo que implica un costo total de 80.50 colones en concepto de elaboración de formularios.

Los costos de implementación ascienden a 1,920.50 colones.

## 2- Costos de operación ( mensual ).

Los costos de operación están formados por los siguientes rubros:

- Sueldo del supervisor..... ¢ 480.00

2 visitas por semana

3 horas por visita

20 colones por hora.

- Papelería y reproducción de formularios.

Concepto	No. de unidades por mes	Precio unit.	Precio total
Exámen teórico	100 fotocopias	0.20	¢ 20.00
Exámen práctico	20 fotocopias	0.20	4.00
Formularios	152 fotocopias	0.20	30.40
Otros	200 páginas	0.05	10.00
Total			¢ 64.40

- Utilería de escritorio. Se estima que mensualmente se tendrán costos de 45 colones en concepto de lápices, lapiceros, grapas, etc.
- Gastos de teléfono. Se estiman costos de 40 colones en concepto de llamadas telefónicas.

El total de gastos de operación mensual asciende a 629.40 colones.

Costos totales.

1- Costos de inversión.....	¢ <u>2,365.50</u>
- Equipo-----	445.00
- Implementación-----	1,920.50
2- Costos de operación.....	¢ <u>629.40</u>
- Sueldo del supervisor-----	480.00
- Papelería y formularios-----	64.40
- Utilería de escritorio-----	45.00
- Gastos de teléfono-----	40.00

### III. COSTOS TOTALES DE INVERSION Y OPERACION.

En las etapas de diseño del plan de estudios y sistema de control administrativo, se detallarán ampliamente los costos de inversión y operación de la alternativa seleccionada.

En este apartado del estudio únicamente se presentará un resumen de estos costos.

#### COSTO DE INVERSION

##### Plan de estudios.

- Herramienta y equipo-----	¢ 118,951.00
- Mobiliario y equipo didáctico de clase teórica.....	21,448.00
- Capacitación de instructores.....	3,960.00
- Transporte de equipo y mobiliario.....	1,300.00
- Instalación de equipo.....	1,500.00
- Material didáctico.....	9,175.00
- Reparaciones a instalaciones.....	<u>9,509.00</u>
Sub total	¢ 165,843.00

##### Control administrativo

- Equipo-----	¢ 445.00
- Adiestramiento del personal.....	300.00
- Instalación de equipo.....	1,540.00
- Elaboración de formularios.....	<u>80.50</u>
Sub total	¢ 2,365.50

Los costos totales de inversión para llevar a cabo las alternativas propuestas son de 168,208.50 colones.

COSTO DE OPERACION POR CURSO ( 10 meses ).

Plan de estudios

- Sueldos y salarios-----	¢ 36,000
- Material fungible.....	10,994
- Depreciación.....	17,654
- Mantenimiento.....	9,596
- Otros insumos.....	<u>1,012</u>
Sub total	¢ 75,256

Control administrativo

- Salario del supervisor-----	¢ 5,760
- Papelería y reproducción de formularios.....	644
- Utilería de escritorio.....	450
- Gastos de teléfono.....	<u>480</u>
Sub total	¢ 7,334

Los gastos totales de operación en que se incurrirá al llevar a cabo las alternativas propuestas son de 82,590 colones.

#### IV. PLAN DE IMPLEMENTACION

A continuación se describe el plan de implementación que contiene el conjunto de actividades secuenciales como simultáneas, que deben ejecutarse para lograr una implantación exitosa del diseño propuesto para el área académica y administrativa, del centro de mecánica automotriz de Fe y Alegría.

El plan se limita a describir las actividades necesarias para la puesta en marcha de dicho diseño.

Para representar este plan se ha utilizado la técnica de " Diagrama de Gantt ", en el cual se muestran las actividades y los tiempo en que se debe realizar cada una de las actividades. En el cuadro No. 35 se muestra el diagrama de Gantt que contiene las actividades que se deben realizar para la puesta en marcha de la alternativa propuesta.

##### Descripción de actividades.

##### 1- Aprobación del diseño propuesto.

La aprobación del proyecto estará a cargo de la alta dirección de la Asociación Fe y Alegría, la cual pedirá la colaboración necesaria al personal del centro de mecánica automotriz.

##### 2- Reajustes al diseño propuesto.

Se realizan los ajustes al diseño aprobado en 1, y se completa si fuera necesario. Este reajuste deberá realizarlo la dirección de la Asociación con la ayuda de los instructores del centro de mecánica

automotriz.

3- Tramitación del financiamiento.

La dirección de la Asociación se encargará de realizar los trámites de financiamiento necesarios para poder llevar a cabo el proyecto, ya sea con ayuda nacional o internacional.

4- Otorgamiento del financiamiento.

Una vez realizada la gestión de financiamiento, se debe esperar la respuesta y aprobación del financiamiento.

5- Compra de materiales para las modificaciones.

La asociación asignará una persona que realice los trámites necesarios para la compra de material para efectuar las modificaciones que se indican en la alternativa propuesta respecto a la infraestructura.

6- Modificaciones y reparaciones generales.

La dirección de la Asociación contratará los servicios referentes a la modificación y reparaciones que son necesarias realizar en el centro.

7- Compra de herramienta, equipo y mobiliario.

La asociación debe asignar un grupo de dos personas que conozcan la mecánica automotriz, para que puedan efectuar las compras de las herramientas, equipo y mobiliario que requiere la alternativa de solución.

8- Instalación del equipo, herramienta y mobiliario.

Una vez adquirido el equipo, herramienta y mobilia-

rio, los instructores del centro con la ayuda de un técnico efectuarán la instalación del equipo.

- 9- Contratación, capacitación y entrenamiento del personal.

La asociación debe contratar una persona con capacidad para supervisar las actividades del centro y que pueda desempeñar las funciones que se le asignen.

La capacitación de los instructores referentes a las áreas técnicas se realizará en instituciones que prestan estos servicios, como FEPADE y otras.

El entrenamiento del personal del centro acerca de los controles administrativos propuestos estará a cargo de una persona conocedora de estos sistemas.

- 10- Elaboración de guías tecnológicas y de operaciones.

Para la elaboración de estas guías se contratará a personas con capacidad técnica en la elaboración de material didáctico y con conocimientos generales de mecánica automotriz.

- 11- Reajuste necesario de procedimientos y formularios.

La dirección de la Asociación se encargará de revisar los procedimientos y formularios propuestos, con el objetivo de introducir mejoras a los mismos.

- 12- Impresión de formularios.

Una vez revisados los formularios, se contratarán los servicios de impresión para la reproducción de

los mismos.

- 13- Distribución de la guía de organización y procedimientos.

La guía de organización y procedimientos será reproducida en la cantidad de ejemplares necesarios para su distribución entre el personal del centro. El encargado de esta tarea lo asignará la Asociación.

- 14- Reuniones de trabajo para la puesta en marcha.

Una vez hayan realizado las actividades de preparación de material didáctico y en general, todas las actividades previas a la puesta en marcha, el personal del centro debe incorporarse a las reuniones de trabajo, en las cuales se darán las explicaciones oportunas para implantar el proyecto. Estas reuniones serán coordinadas por la dirección de la Asociación.

- 15- Puesta en marcha de la alternativa.

Después de haber hecho los reajustes necesarios en la alternativa propuesta, se deberá poner en marcha el plan de estudios y los sistemas de control propuestos.

- 16- Control y evaluación de la propuesta de solución.

Después de que la propuesta de solución haya sido iniciada, se procederá a analizar los resultados, para determinar si se están desarrollando eficientemente las actividades y si se han logrado los



objetivos para los cuales se ha diseñado la alternativa de solución.

17- Reajuste de la alternativa propuesta.

Los inconvenientes que se encuentren en las evaluaciones del sistema, se utilizarán para analizar las correcciones que son necesarias realizar con el objetivo de retroalimentar la alternativa propuesta.

CUADRO No. 35: Cronograma de Actividades ( Gantt )

Actividad	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Aprobación del diseño propuesto	■											
Ajustes al diseño propuesto	■											
Tramitación del financiamiento		■										
Otorgamiento del financiamiento			■									
Compra de materiales para modificaciones			■									
Modificaciones y reparaciones generales			■									
Compra de herramienta, equipo y mobiliario				■								
Instalación del equipo, herramienta y mobiliario					■							
Contratación, capacitación y adiestramiento de personal						■						
Elaboración de guías tecnológicas y operación							■					
Reajuste de procedimientos y formularios								■				
Impresión de formularios									■			
Distribución de guías de org. y procedimientos										■		
Reuniones de trabajo para puesta en marcha											■	
Puesta en marcha												■
Control y evaluación de la propuesta												■
Reajuste de la alternativa propuesta.												■

### CONCLUSIONES

1. Los factores que más incidencia tienen en el mal funcionamiento del plan de estudios actual, es la falta de un programa de estudios bien definido y la escases de recursos materiales ( equipo, herramientas y material consumible ).
2. Dentro de las alternativas de solución de planes de estudio, la seleccionada fue la número uno " Obrero semi-calificado a través de módulos instruccional ", ya que es la que mejor satisface los criterios de evaluación y resulta ser la de más bajo costo. Los costos de inversión para esta alternativa son de 165,843 colones y costos de operación de 75,256 colones por curso de capacitación ( 10 meses ).
3. El programa de estudios de la alternativa seleccionada será desarrollado en un período de 10 meses, donde el participante permanecerá 8 horas diarias de lunes a viernes en el centro de capacitación. Al final del curso de capacitación, el participante podrá desempeñarse en el campo práctico como obrero semi-calificado, analizando y reparando los sistemas convencionales del vehículo.
4. Los factores o causas que más incidencia tienen en los controles administrativos inadecuados son: la falta de supervisión sobre las actividades del centro, los procedimientos no están bien definidos y la carencia de formularios que faciliten el control.
5. Dentro de las alternativas de solución de control administrativo, la seleccionada fue la número tres " Rediseño del sistema actual e incorporación de nuevos controles en áreas que no están siendo controladas ", ya que es la alternativa que mejor satisface los criterios de evaluación. Los costos de inversión para esta alternativa

son de 2,365.50 colones y costos de operación de 629.40 colones mensuales.

6. La inversión total que es necesario realizar para llevar a cabo las alternativas propuestas de plan de estudios y sistema de control administrativo, es de 168,208.50 colones; mientras que los gastos de operación por curso serían de 82,590 colones.
7. Relacionando los costos totales de operación por curso de capacitación ( 10 meses ) entre el número de participantes, se tienen que el costo de capacitar cada alumno es de 2,753 colones.
8. El diseño propuesto de plan de estudio facilitará el aprendizaje de los participantes; y los conocimientos recibidos en el curso de capacitación estarán apegados a las actividades que se desarrollan en el campo práctico de trabajo.
9. La guía de organización propuesta contribuirá grandemente a que los objetivos de la escuela se logren, ya que en esta guía se describe la jerarquía, subordinación y funciones de cada puesto de trabajo; lográndose con esto que no exista dualidad de mando y funciones.
10. La guía de procedimientos ha sido diseñada de tal forma que normalice los procedimientos que se efectuarán en el sistema de control administrativo propuesto. Esta guía viene a convertirse en el principal instrumento de control del sistema.
11. El diseño de control administrativo propuesto facilitará el control de los recursos materiales y financieros; así como también, el de la ejecución del plan de estudios. La

información podrá obtenerse en el momento que se necesite, y así poder aducir responsabilidades y efectuar la retroalimentación respectiva.

### RECOMENDACIONES

1. Para el desarrollo del programa, se recomienda que se elaboren todas las guías tecnológicas y de operaciones correspondientes a cada tema según los modelos propuestos en este estudio.
2. Se recomienda elaborar o preparar el material necesario para la exposición de los temas a través de los retroproyector - res. Este material consiste en láminas con gráficos o diagramas.
3. Durante el control y mantenimiento del plan se debe evaluar la necesidad de adquirir equipo moderno e incorporar nuevos temas al programa, con el objetivo de mantener actualizado el plan de estudios.
4. Para la adquisición del equipo que requiere la alternativa seleccionada, pueden hacerse las gestiones necesarias en empresas públicas y privadas que tienen sus propios talleres de reparación, con el propósito de conseguir donaciones y así poder reducir los costos de inversión.
5. Al final del curso, en caso de finalizar el contenido teórico (guías tecnológicas ) antes del período estipulado por el plan, se recomienda formar grupos de alumnos para que se incorporen a la micro-empresa, y pueden aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso.
6. En caso de no implementarse la alternativa de plan de estudios propuesta, puede seleccionar la alternativa cuatro o cinco, ya que también aprobaron los criterios de evaluación.

7. Para llevar a cabo la implementación del diseño propuesto de plan de estudios y sistema de control administrativo, es necesario que las autoridades superiores y personal de la escuela brinden su apoyo total y decidido para tal fin.
8. Realizar programas de capacitación y adiestramiento al personal involucrado en el desarrollo del diseño propuesto, tal que permita al empleado desarrollar sus actividades eficientemente.
9. Gestionar ante organismos internacionales la donación de los recursos financieros necesarios para implementar la propuesta de plan de estudios y sistema de control administrativo.

**BIBLIOGRAFIA**

Brink y Will:

Auditoría Interna Moderna  
Evaluación de Operaciones y Controles.  
Editorial ECASA, 1988.  
4o. Edición.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID):

Proyectos de Desarrollo, Planificación,  
Implementación y Control.  
Volumen 1, Editorial Limusa.

Brown Gerard:

Diagnóstico de la Empresa  
Editorial Ibero Europea, 1985  
3a Edición.

Chilton Centrum:

Manual Diesel de Reparación y Mantenimiento  
Automóviles, Camiones y..., 1978-1984

Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo:

Módulos Instruccionales del programa de  
Capacitación modular para la Industria Automotriz.  
Módulos I, II, III, 1988



James E. Rosenzweig:

Administración en las Organizaciones

Editorial McGraw Hill

1a. Edición, 1979.

Reyes Ponce Agustin:

Administración de Personal

Relaciones Humanas

Editorial Limusa, 1987.

Reyes Ponce Agustin:

Administración de Empresas

Teoría y práctica

Editorial Limusa, 1976

2a. Edición

Toyota Motor Corporation:

Repair Manual, 1982

Toyota Truck, Pickup.

Toyota Motor Sales CO. LTD.

Toyota Forklif ( Montacargas Toyota )

Manual de Reparaciones.

Vega José Luis:

El libro del Automóvil

Selecciones del Reader's Digest

Versión Española, México 1975.

## TESIS:

Araujo Gómez, Adrian Romero:

Estudio y diseño, de procedimientos para la  
Procuraduría General de la República.

Universidad de El Salvador

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

1985.

Mejía, Ana Silvia:

Reorganización Administrativa y Análisis de  
Procedimientos de la Biblioteca UCA.

Universidad Centroamericana.

Facultad de Ingeniería, 1984

Cañas Calderón, Mario:

Diseño de Sistemas de Control Administrativo  
para Empresas Constructoras de Complejos  
Habitacionales.

Universidad de El Salvador

Facultad Ingeniería y Arquitectura, 1983

## INFORMES:

CENAP:

Manual de Diagnóstico de Plantas Industriales

Guía Práctica 1988.

CINTERFOR/INA:

Apoyo Logístico a la Formación Profesional

Seminario CINTERFOR

San José, Costa Rica, 1983

Instituto Salvadoreño de Formación Profesional

Perfil Ocupacional de Mecánica Automotriz

Ministerio de Trabajo y Previsión Social, 1988.

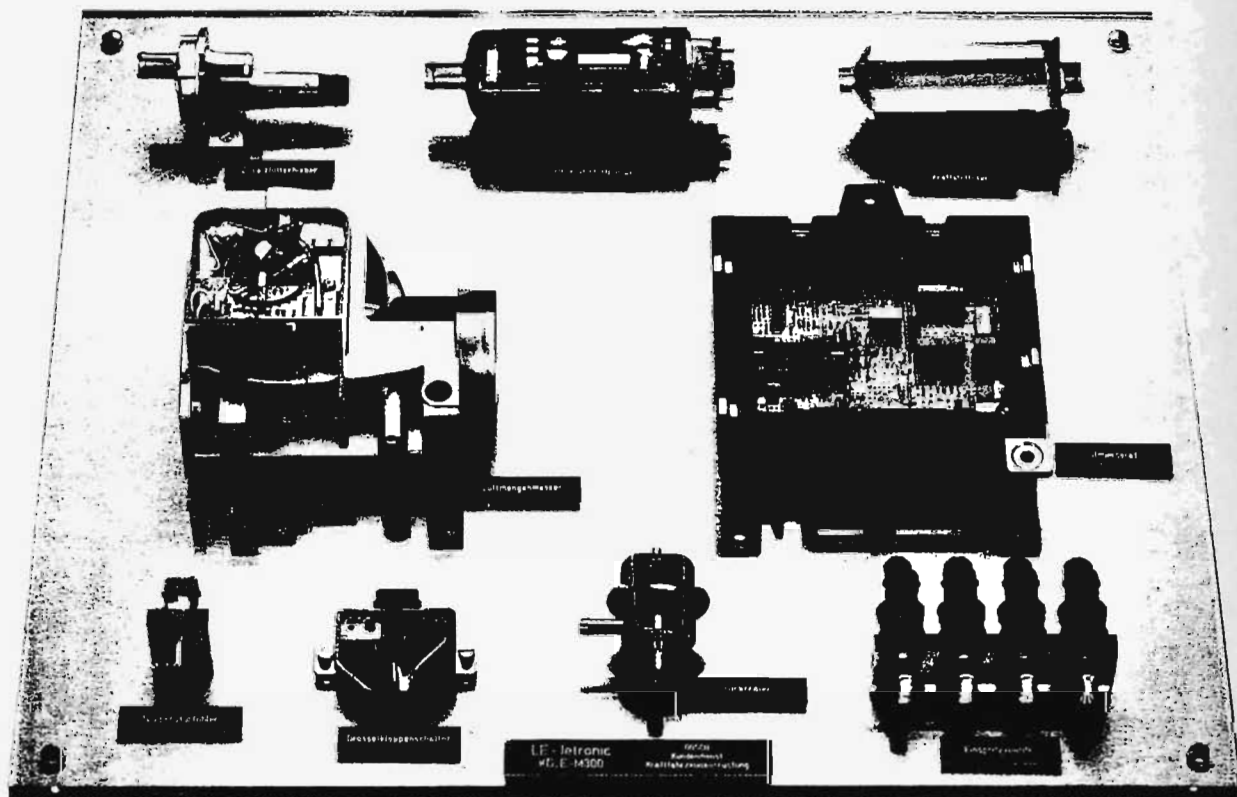
A N E X O S

ANEXOS No. 1 y 2

MAQUETAS CONTENIENDO LOS ELEMENTOS DEL  
SISTEMA DE ENCENDIDO E INYECCION  
ELECTRONICA A GASOLINA.

## 2 : Macueta con eler electrónica de inyección

inyección



### Order Designation

#### KDJE-M300

LE-Jetronic demonstration board, equipped with following individual components: air-mass meter, control unit, auxiliary-air regulator, injection valves, electric fuel pump, pressure regulator, temperature sensor, throttle-valve switch, fuel filter. All BOSCH products are permanently mounted on acrylic glass panel.

Special page for technical data...

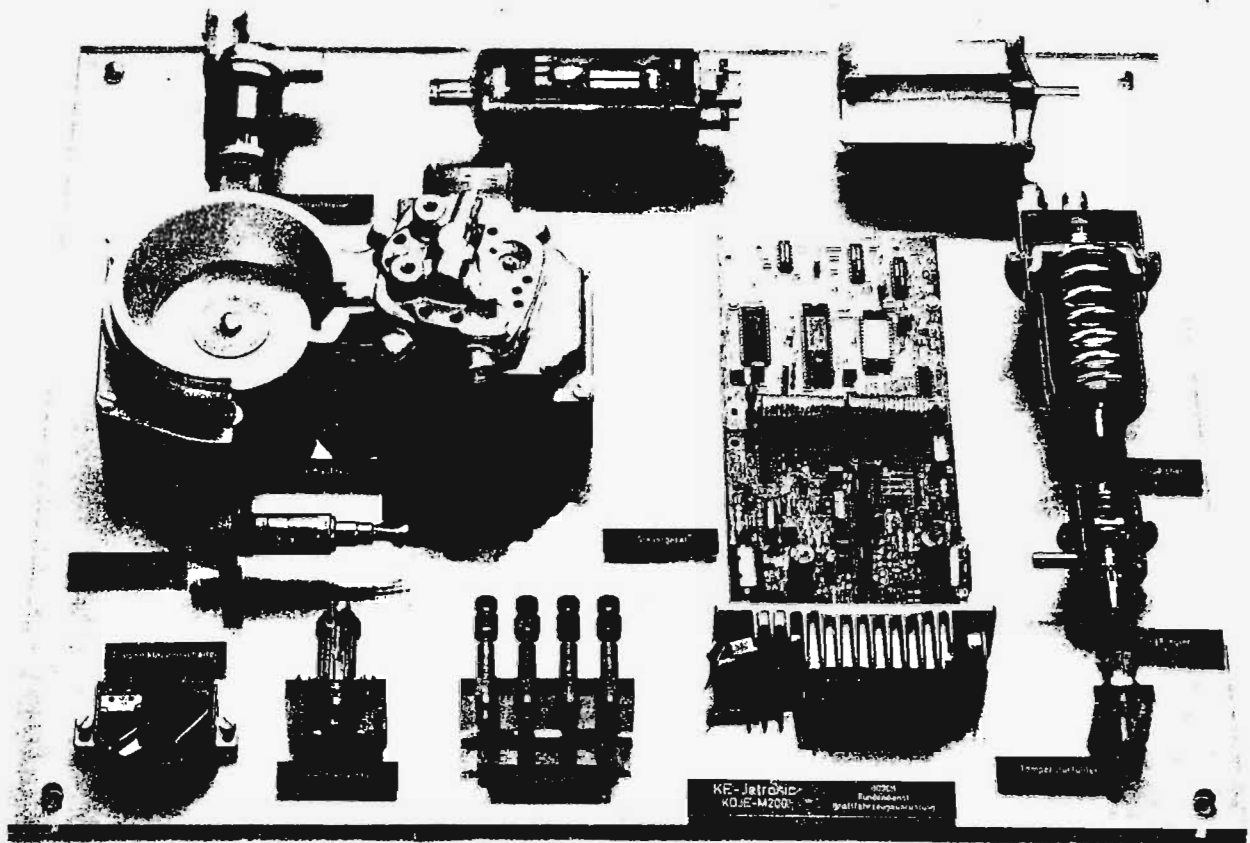
### Bestell-Bezeichnung

#### KDJE-M300

LE-Jetronic-Demonstrationstafel, bestückt mit folgenden Einzelkomponenten: Luftmengenmesser, Steuerggerät, Zusatzluftschieber, Einspritzventile, elektrische Kraftstoffpumpe, Druckregler, Temperaturfühler, Drosselklappenschalter, Kraftstofffilter. Alle Bosch-Produkte sind auf eine Acryl-Glasplatte fest montiert.

Technische Daten siehe Sonderseite...

Abbildung 1 : Manueta con el sistema de encendido electrónico.



**Order Designation**

**KDJE-M200**

KE-Jetronic demonstration board, equipped with following individual components: mixture-control unit, control unit, idle-speed actuator, injection valves, electric fuel pump, fuel accumulator, pressure regulator, temperature sensor, throttle-valve switch, fuel filter, cold-start valve, lambda sensor. All BOSCH products are permanently mounted on an acrylic glass panel.

**KDJE-M210**

KE-Jetronic mixture-control unit, consisting of air-flow sensor, fuel distributor and electrohydraulic pressure actuator.

**Bestell-Bezeichnung**

**KDJE-M200**

KE-Jetronic-Demonstrationstafel, bestückt mit folgenden Einzelkomponenten: Gemischregler, Steuergerät, Leerlaufsteller, Einspritzventile, elektrische Kraftstoffpumpe, Kraftstoffspeicher, Druckregler, Temperaturfühler, Drosselklappenschalter, Kraftstofffilter, Kaltstartventil, Lambda-Sonde. Alle Bosch-Produkte sind auf eine Acryl-Glasplatte fest montiert.

**KDJE-M210**

KE-Jetronic-Gemischregler, bestehend aus Luftnengenmesser, Kraftstoffmengenverteiler und elektrohydraulischen Drucksteller.



**KDJE-M210**

ANEXO No. 3

CONTENIDO DE UNA CAJA DE HERRAMIENTAS.

- 1 Juego de llaves corona en mm.
- 1 Juego de llaves fija en mm.
- 1 Juego de destornilladores planos
- 1 Juego de destornilladores philips
- 1 Martillo de bola de 1/2 libra
- 1 Tenaza de dos posiciones
- 1 Tenaza cortadora de alambre
- 1 Centro punto ( Granete )
- 1 Juego de punsones
- 1 Cubo para bujía
- 1 Alicata universal
- 1 Llave ajustable ( cangreja )
- 1 Alicata de punta oblicua
- 1 Calibrador de hojas
- 1 Calibrador de alambre para bujías
- 1 Cinta métrica
- 1 Cincel plano.



ANEXO No. 4

GUIA TECNOLOGICA Y DE OPERACIONES  
PARA LOS SISTEMAS DE:

- FRENSOS HIDRAULICOS DE TAMBOR
- ENCENDIDO CONVENCIONAL
- SISTEMA DE ARRANQUE

GUIA DE OPERACIONES E INFORMACION TECNOLOGICA

OFICIO: MECANICO AUTOMOTRIZ

MODULO 3 : SISTEMAS DEL CHASIS.

ASOCIACION FE Y ALEGRIA

ESCUELA TECNICA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

SANTA TECLA, EL SALVADOR C.A.

INDICE.

	Pag.
1. SISTEMA DE FRENOS .....	
1.1 Cubo de ruedas .....	
Tarea 1: Reacondicionar cubo de ruedas .....	
1.2 Frenos hidráulicos .....	
Tarea 2: Reacondicionar frenos de tambor .....	
1.3 Frenos de estacionamiento .....	
Tarea 3: Reacondicionar frenos de estacionamiento..	
1.4 Tuberías y mangueras de frenos .....	
Tarea 4: Reparar o cambiar tuberías y mangueras ...	
1.5 Bomba central de frenos .....	
Tarea 5: Reacondicionar bomba central de frenos ...	
1.6 Frenos de disco .....	
Tarea 6: Limpiar discos de frenos .....	
Tarea 7: Cambiar discos de frenos .....	
Tarea 8: Cambiar empaques a pistones y mordazas ...	
1.7 Servofrenos .....	
Tarea 9: Reacondicionar hidrovac .....	
Tarea 10: Reacondicionar mastervac .....	
1.8 Frenos neumáticos .....	
Tarea 11: Reacondicionar frenos neumáticos .....	
Tarea 12: Reparar valvula principal .....	
Tarea 13: Reparar compresor .....	
2. SISTEMA DE DIRECCION .....	
2.1 Dirección mecánica .....	

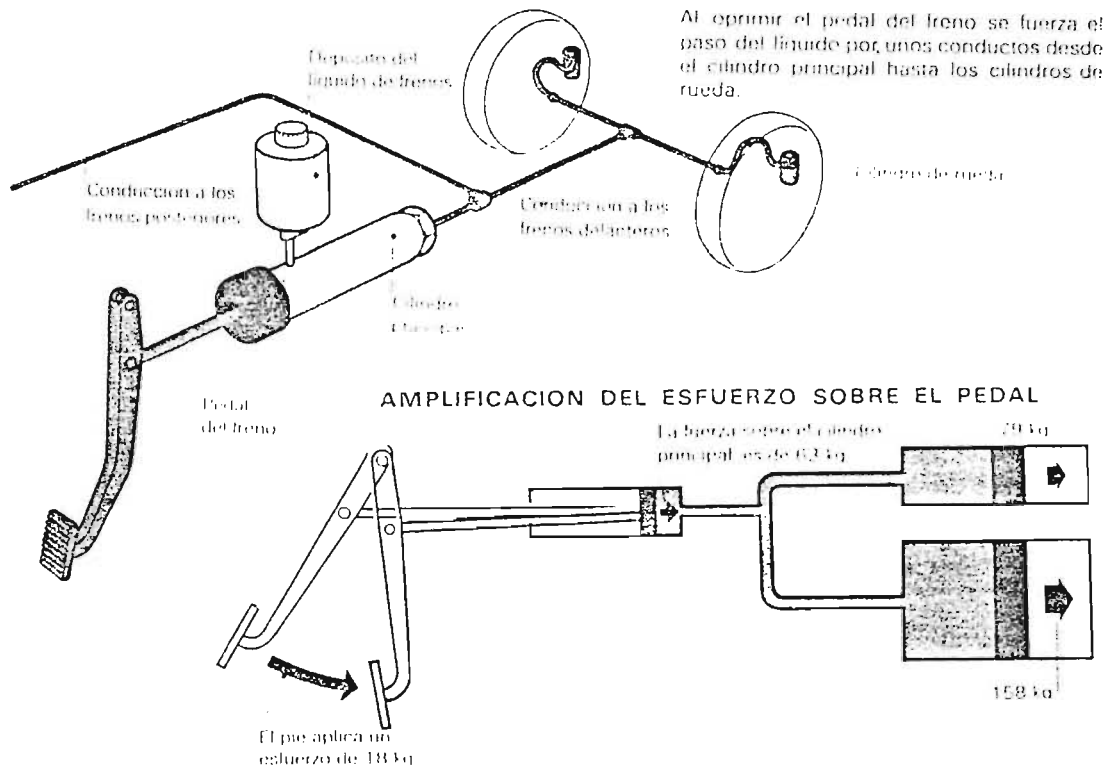
Tarea 1: Reparar varillaje de la dirección .....	
Tarea 2: Cambiar amortiguador de dirección .....	
2.3 Caja de dirección .....	
Tarea 3: Reacondicionar caja de dirección .....	
Tarea 4: Reparar timón .....	
3. SISTEMA DE SUSPENSION .....	
3.1 Amortiguadores tipo ballesta .....	
Tarea 1: Reacondicionar amortiguador tipo ballesta ...	
3.2 Amortiguador tipo McPersón .....	
Tarea 2: Reacondicionar amortiguador McPersón .....	
3.3 Amortiguador de muelle helicoidal .....	
Tarea 3: Desarmar y montar resorte helicoidal .....	
3.4 Amortiguador hidráulico .....	
Tarea 4: Desmontaje y montaje de amortiguador hidráulico .....	
3.5 Suspensión de trapecio articulado .....	
Tarea 5: Desmontaje y montaje de amortiguador de trapecio articulado .....	
Tarea 6: Cambiar barra estabilizadora .....	

## 1.2 FRENOS HIDRAULICOS ( FIG. 1 ).

### FUNCIÓN.

Una vez puesto en movimiento el automóvil, éste adquiere impulso. Los frenos son necesarios para detenerlo rápidamente o disminuir la velocidad del vehículo.

Fig. 1 SISTEMA HIDRAULICO



### COMPONENTES.

- a). Bomba central de frenos. Es el elemento del sistema de frenos que tiene como objetivo, convertir la presión o fuerza mecánica aplicada en el pedal de frenos, en presión hidráulica. Esta presión hidráulica es transmitida a la bomba lateral de las ruedas por medio del líquido de frenos contenido en las tuberías y mangueras ( Fig.2 ).
- La bomba central de frenos consiste en un dispositivo o

o depósito para líquido de frenos, un cilindro principal, el conjunto de embolo y copa, una valvula de retención y los sellos.

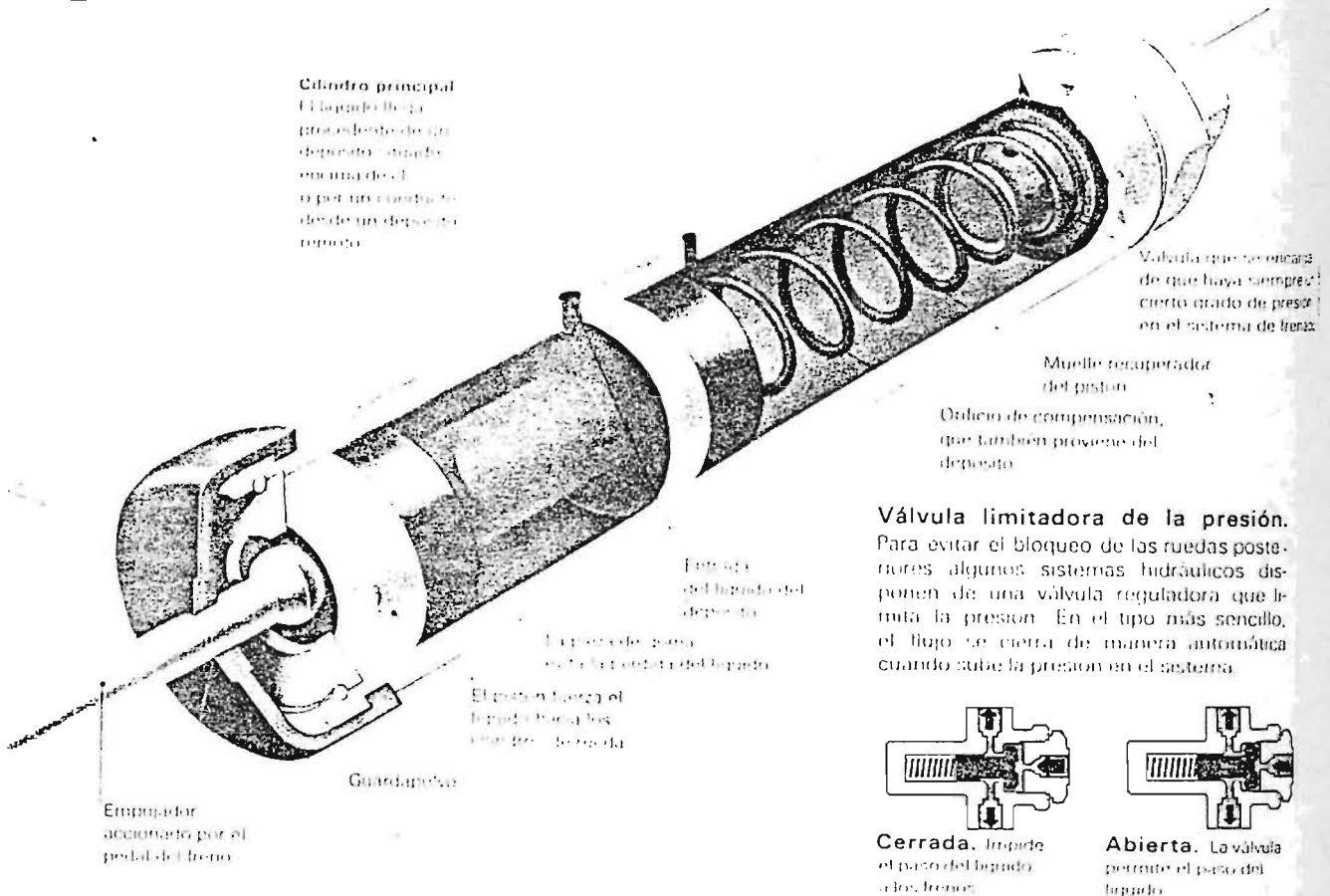


Fig 2. Bomba central de frenos

- b). Bomba lateral de frenos de tambor. Las bombas laterales de frenos o bombas auxiliares, consisten en un cilindro, dos copas, dos pistones, un tornillo de ajuste y dos sellos guarda polvo ( Fig.3 )
- c). Mangueras y tuberías de frenos. Los conductos de los frenos son tubos de acero o de aleación de cobre y mangueras de neopreno, que tienen la propiedad de resistir al-

...tas presiones y presentan cierta flexibilidad.

La función principal de estos conductos es la de transmitir la presión hidráulica de la bomba central de frenos hasta los cilindros de la bombas laterales de frenos.

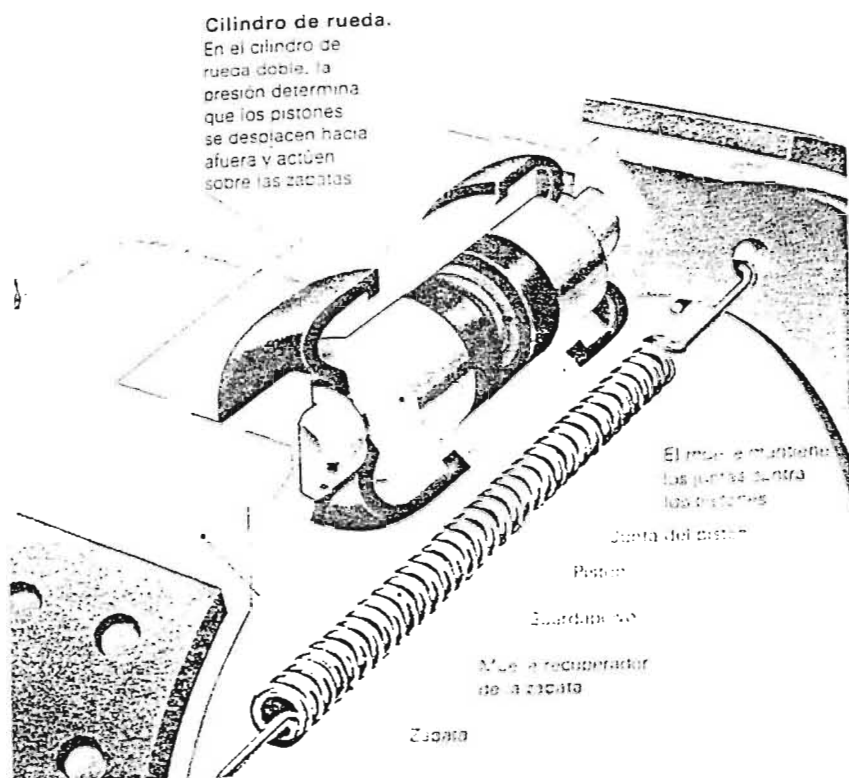


Fig 3. Bomba lateral de frenos de tambor

### FUNCIONAMIENTO.

Cuando se oprime el pedal de frenos ( Fig. 4 ), la presión se transmite a través de la varilla de empuje hacia el pistón. Conforme el pistón y la capa primaria se mueven hacia adelante, el orificio de compensación se cierra y el líquido es forzado a través de la válvula de retención fuera del orificio de conexión y a través de los conductos y mangueras de frenos hasta las bombas laterales de las ruedas. El líquido bajo presión entra a las bombas laterales en las ruedas, forzando

las copas y los pistones hacia afuera contra las zapatas. Las zapatas se expanden haciendo contacto con los tambores de los frenos.

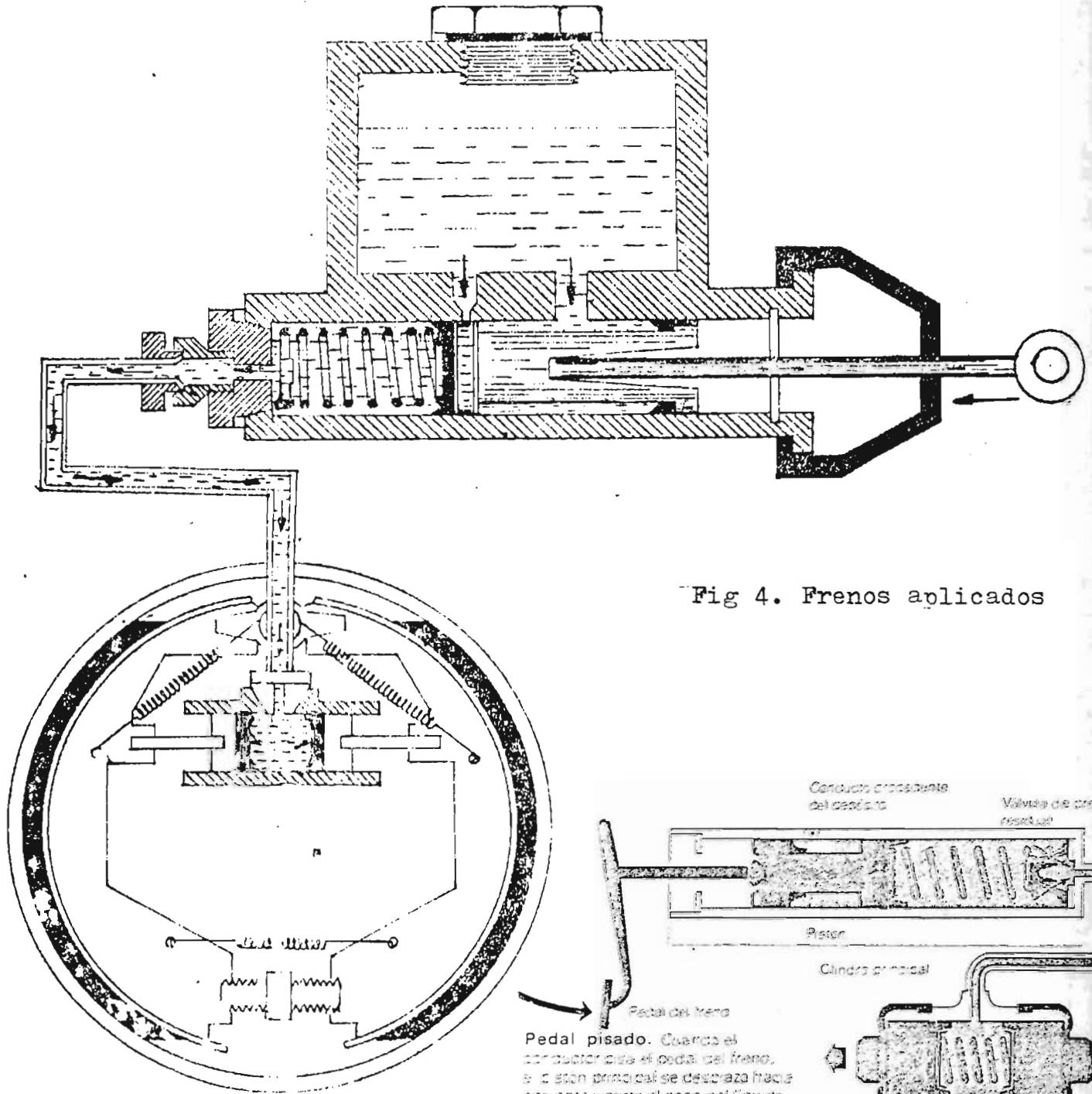


Fig 4. Frenos aplicados

**Pedal pisado.** Cuando el conductor pisa el pedal del freno, el pistón principal se desliza hacia adelante y corta el paso del líquido procedente del depósito. La presión hidráulica se transmite a los pistones del cilindro de rueda.

Cilindro de rueda



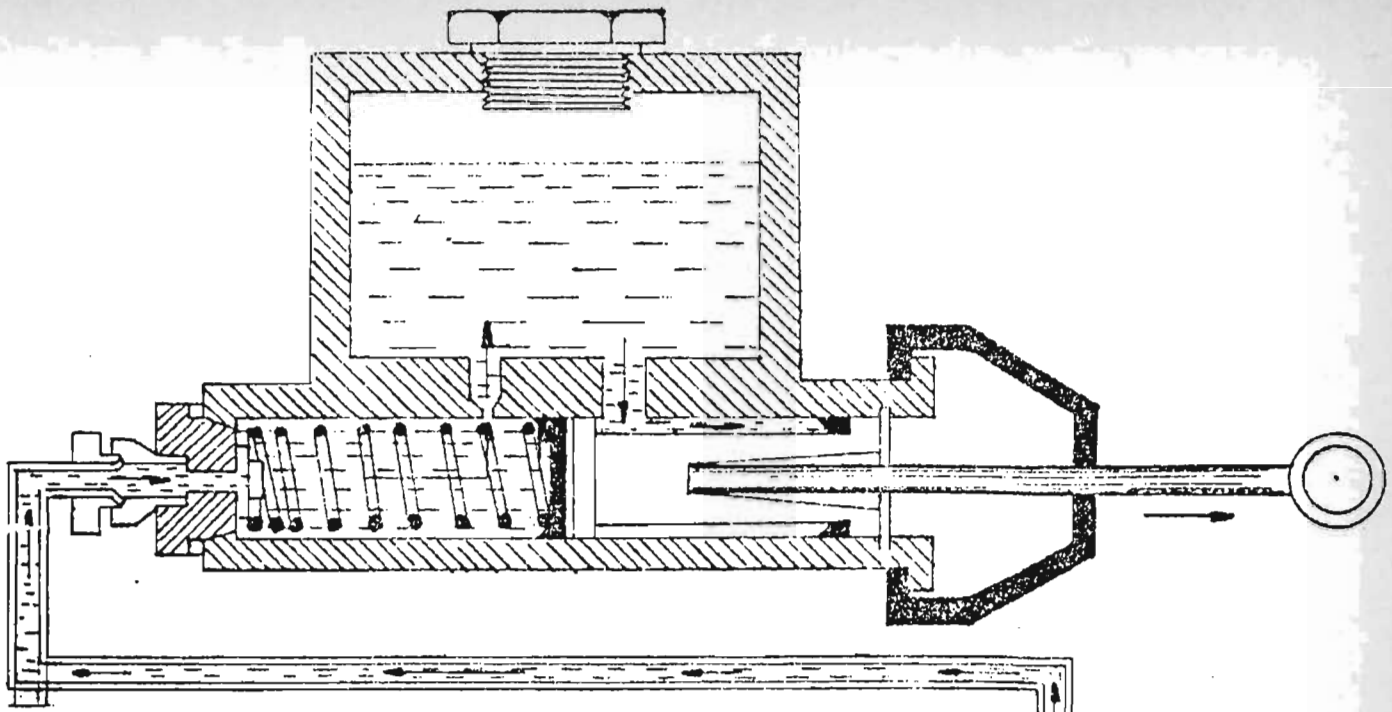
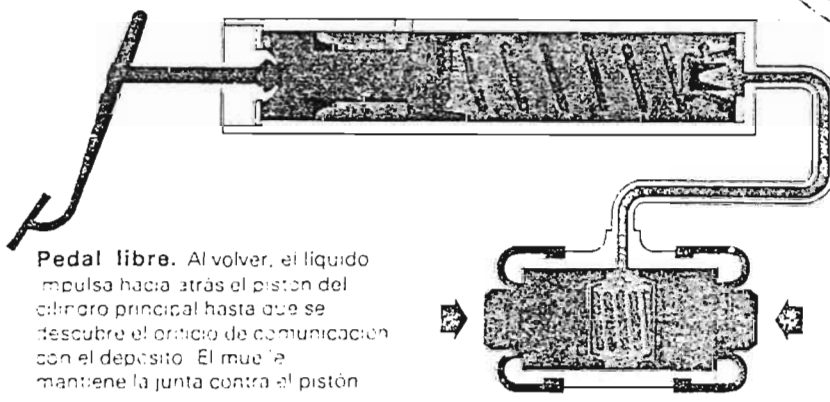
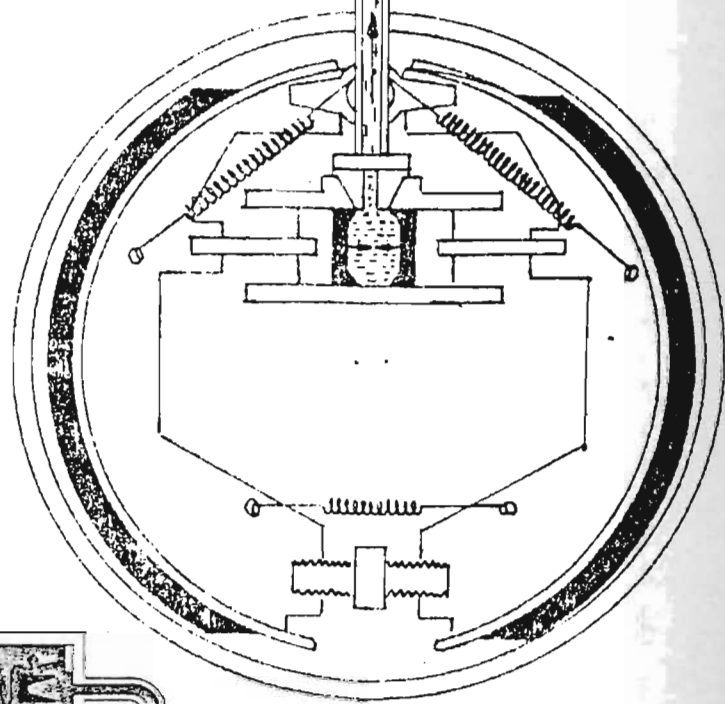


Fig 5. Frenos sueltos



**Pedal libre.** Al volver, el líquido impulsa hacia atrás el pistón del cilindro principal hasta que se descubre el orificio de comunicación con el depósito. El muelle mantiene la junta contra el pistón.

Cuando se suelta el pedal de frenos ( Fig. 5 ), el resorte de retracción en el cilindro principal empuja el pistón y la copa primaria hacia atrás, contra el sujetador del pistón. Al mismo tiempo en las ruedas, los resortes de retracción de las zapatas halan a las zapatas hacia atrás, esto ejerce una fuerza sobre los pistones moviéndolos hacia adentro y el líquido de frenos también es forzado a regresar al cilindro y al depósito de la bomba central de frenos.

### FRENOS DE TAMBOR.

Estos frenos constan de un tambor de hierro fundido en cuyo interior van montados un par de zapatas semi-circulares. El tambor se fija a la rueda y gira con ella, de modo que cuando aquel se detiene, ésta lo hace también.

- a). Plato de los frenos. Proporciona el lugar necesario para anclar y montar los otros componentes del sistema de tambor ( Fig. 6 ).
- b). Zapatas de frenos. Las zapatas de frenos son las piezas metálicas sobre las cuales se pegan o remachan los forros de frenos. Están construidas de acero y son responsables del movimiento del forro hacia o en sentido contrario al tambor de frenos ( Fig. 7 ).

Los forros están remachados o bondeados ( Pegado a alta temperatura ) a las zapatas, y están hechos de un compuesto especial de asbesto. Estos forros entran en contacto con el tambor metálico cuando se aplican los frenos.

ELEMENTOS DEL FRENO DE TAMBOR

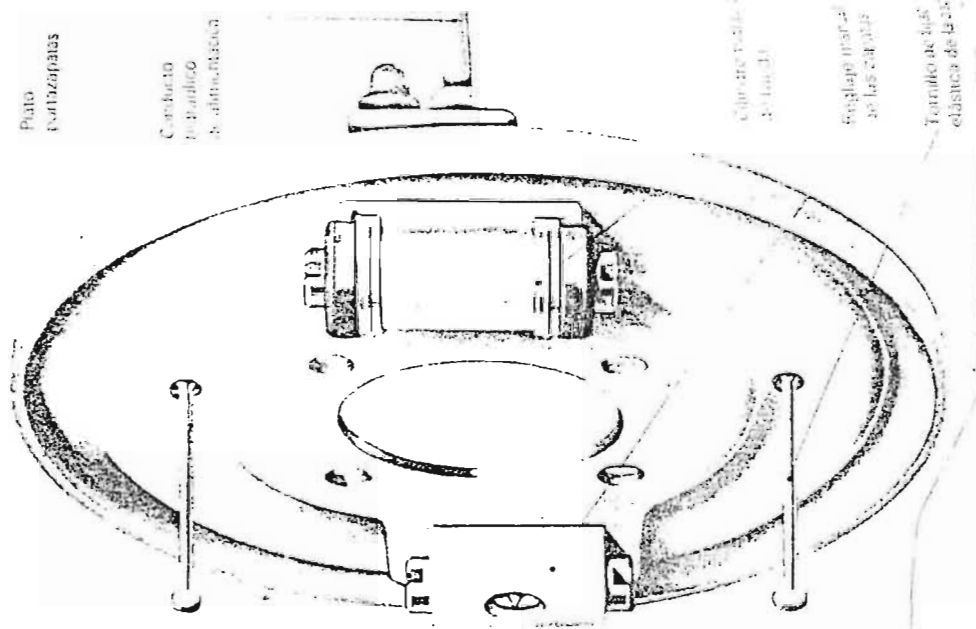


Fig. 6

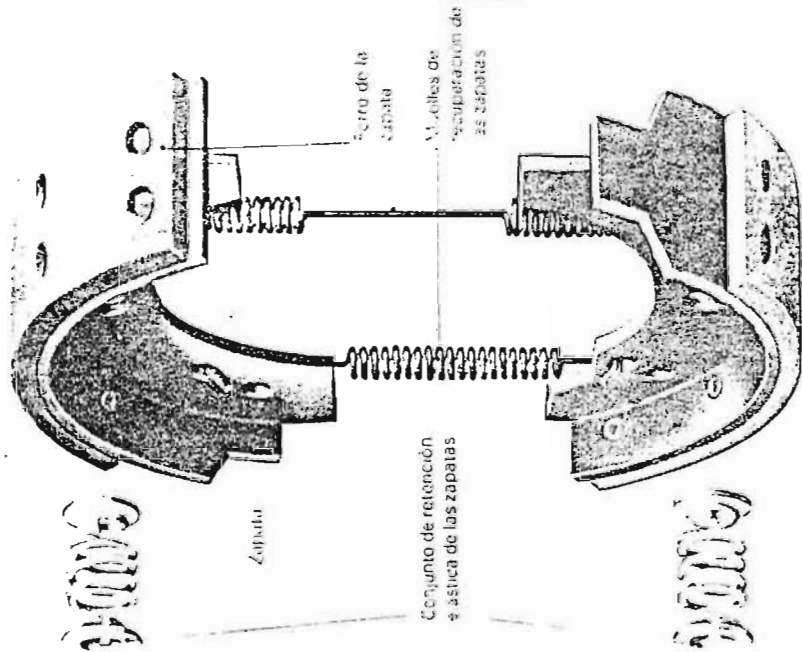


Fig. 7

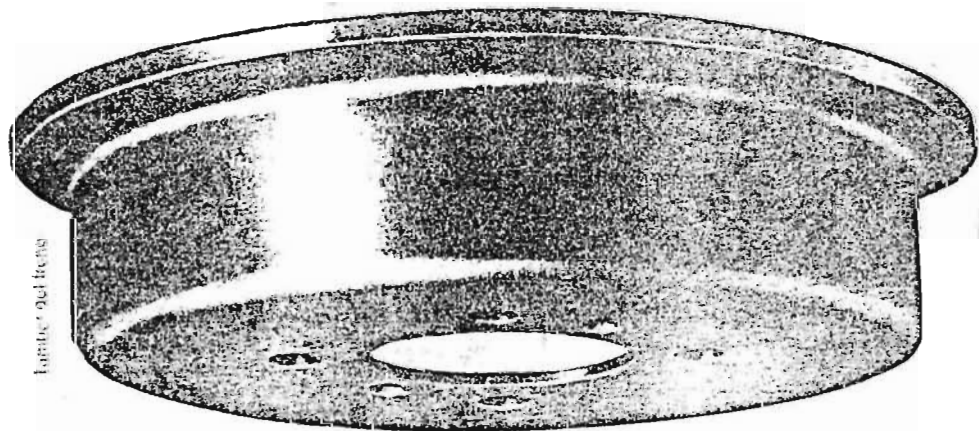


Fig. 8

c). Tambor de frenos. Se construyen de hierro fundido, acero o aleaciones de aluminio ya que esos materiales proporcionan una buena fricción y tienen propiedades que disipan el calor ( Fig. 8 ).

El tambor de frenos está unido a la rueda por medio de pernos que giran con ella.

#### FALLAS Y CORRECCIONES.

En la tabla No. 1 se dan a conocer las fallas que con mayor frecuencia se presentan en el sistema de frenos. Se presentan las causas y las correcciones a las mismas.

TABLA No. 1 FALLAS EN EL SISTEMA DE FRENOS.

FALLA	CAUSA	SOLUCION
<p>a. Los frenos retiemblan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soportes flojos o mal apretados, tambores desgastados o en malas condiciones.</li> <li>- Forros de las zapatas de frenos deterioradas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebase y apriete los platos de freno, los soportes y los elementos de fijación de partes móviles.</li> <li>- Sustituyanse las zapatas.</li> </ul>
<p>b. El vehículo tira hacia un lado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un neumático bajo de presión</li> <li>- Frenos desequilibrados</li> <li>- Aceite en las zapatas del lado contrario</li> <li>- Pistón de la bomba lateral de freno pegado, en el lado contrario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe la presión de los neumáticos.</li> <li>- Ajustense los frenos</li> <li>- Cambiense los retenes</li> <li>- Libérese el pistón o sustituya toda la bomba.</li> <li>- De más regulación a las zapatas.</li> </ul>
<p>c. Excesivo recorrido libre del pedal antes de que los frenos funcionen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las zapatas deben aproximarse.</li> <li>- La varilla de accionamiento del cilindro principal tiene demasiado juego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si están desgastadas sustituyanse.</li> <li>- Ajustese.</li> </ul>
<p>d. Se nota que el pedal vibra al pisarlo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tambores de frenos agrietados u ovalados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustituyanse.</li> </ul>

FALLA	CAUSA	SOLUCION
<p>e. Pedal del freno blando</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuito de freno mal purgado, aire en los conductos.</li> <li>- Zapatas de frenos nuevos, no asientan perfectamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Purgar o desairar el sistema.</li> <li>- Se ajustarán a medida que el uso normal de los frenos las vaya desgastando.</li> </ul>
<p>f. El pedal solo pone resistencia al bombear.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aire en los conductos</li> <li>- Bomba central defectuosa</li> <li>- Fugas muy ligeras en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Purgue y regule los frenos</li> <li>- Sustituya la bomba central o cambie los empaques.</li> <li>- Busque y corrija las fugas</li> </ul>
<p>g. Los frenos se calientan o despiden humo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapatas excesivamente aproximadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustese o regule correctamente las zapatas.</li> </ul>

## HOJA DE TAREAS

### TAREA #2: REACONDITIONAR FRENOS DE TAMBOR

Esta tarea consiste en desarmar el conjunto de frenos de tambor para observar el estado de funcionamiento de las fricciones y la bomba lateral, las cuales se rectifican o cambian si se encuentran defectuosas. Posteriormente se arma, se regula según especificaciones, y se purga el sistema de frenos.

#### OPERACIONES:

1. Desarmar conjunto de frenos de tambor
2. Armar el conjunto de frenos de tambor
3. Purgar el aire del sistema de frenos.

#### RECURSOS NECESARIOS.

#### HERRAMIENTAS:

- + martillo de 1/2 lb.
- tenaza de dos posiciones
- cinceles
- punsones
- llaves corona, destornilladores.
- llaves cubo
- llaves fija
- brocha de cerdas.

#### EQUIPO:

- Compresor de aire
- Extractor de tambores

- Gato hidráulico
- Caballetes ( burros ).

**MATERIAL CONSUMIBLE:**

- 2 pintas de líquido de frenos
- 1/4 pliego de lija #400
- 1/2 lb. de wiper
- 1/2 lb. de grasa de cojinetes.

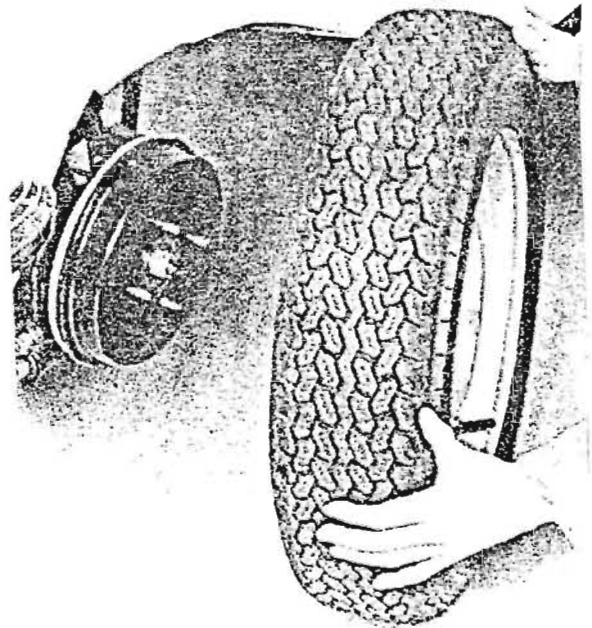
**PROCEDIMIENTO:**

1. Desarmar conjunto de frenos de tambor.

1.1 Ubique el vehículo en el lugar de trabajo y afloje media vuelta las tuercas de la rueda.

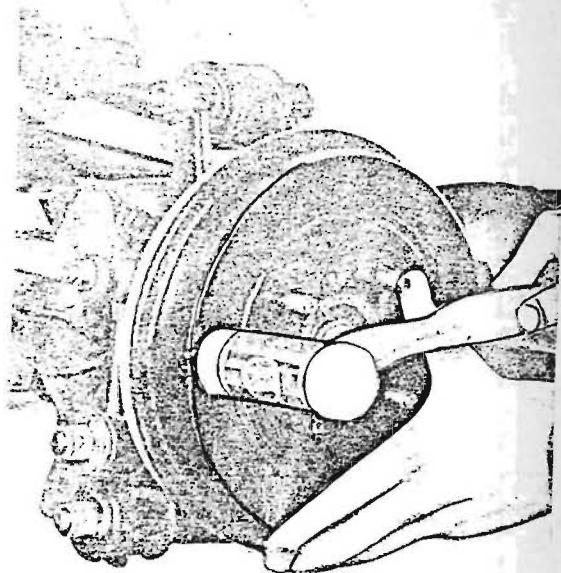
1.2 Embanque vehículo

1.3 Quitar completamente las tuercas y retirar rueda.

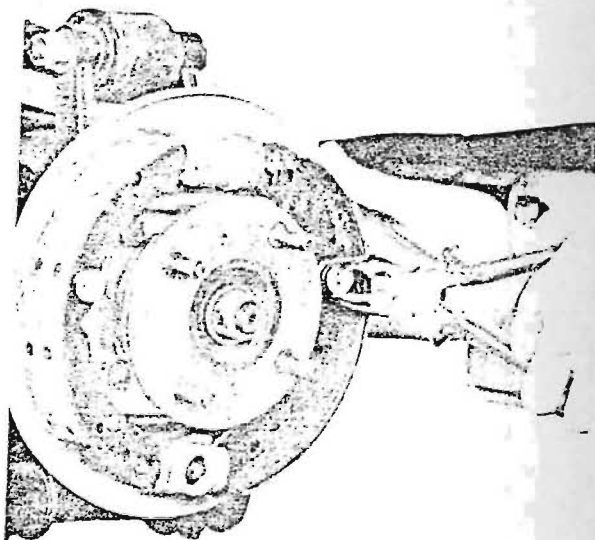




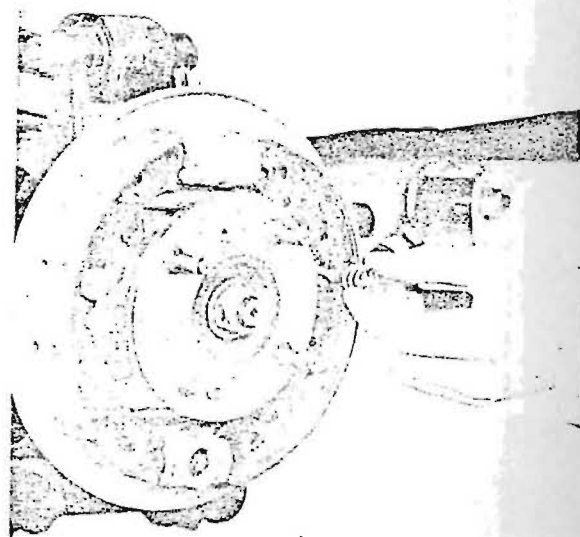
1.4 Con un alicate universal sujete el borde de cada arandela. Gírela 90° hasta que la pestaña del pasador atraviese la ranura de la arandela y desmontese ésta.



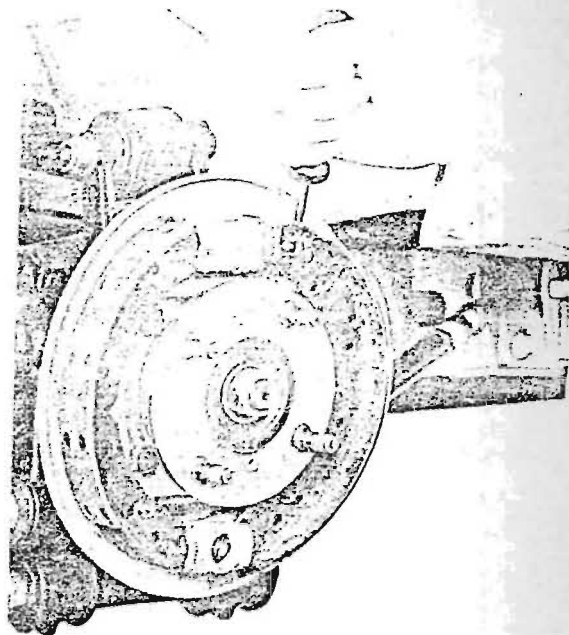
1.5 Desmontese el muelle de retención de la zapata y extraiga el pasador por detras del plato p<sup>o</sup>ta zapata.



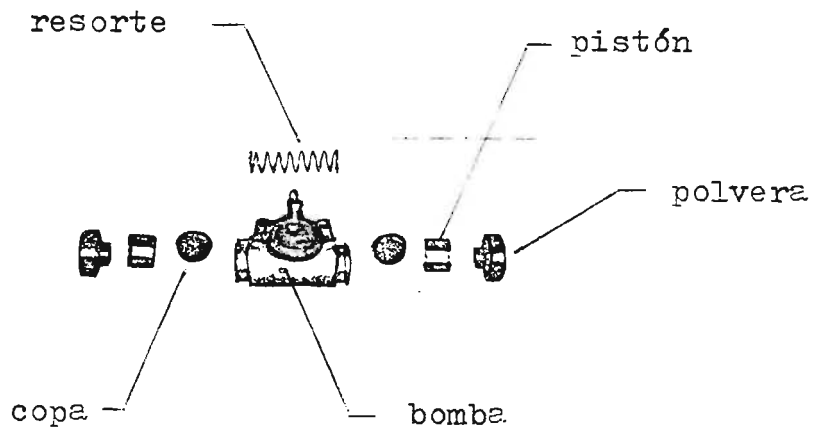
1.6 Desarme sucesivamente las zapatas del freno, apalancando con un destornillador fuerte



1.7 Apalánquese para extraer cada extremo de las zapatas de su alojamiento y desmonte las zapatas.



1.8 Desarme bomba lateral.



Bomba lateral.

- i) Quitar polveras
- ii) Retire pistones de empuje y copas
- iii) Verificar el estado de funcionamiento del cilindro de la bomba lateral, detectando rayaduras, picaduras, reventaduras, etc.

1.9 Desconecte tubería de entrada y retire tornillos de fijación de la bomba lateral y retirela.

1.10 Limpie los componentes del conjunto de frenos.

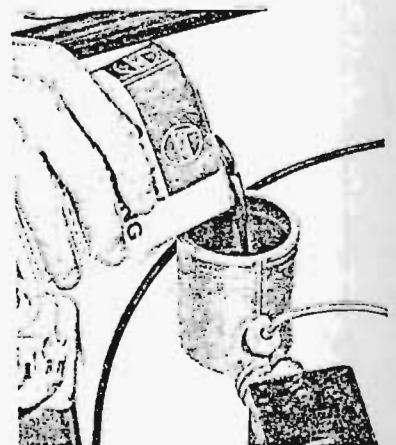
- Lave los componentes de la bomba lateral con agua y jabón y seque los aplicando aire comprimido.
- Limpie las fricciones y el tambor utilizando una brocha o aire comprimido.
- Calibre el desgaste de las fricciones.
- Revise el desgaste de la superficie de fricción del tambor.

2. Armar el conjunto de frenos de tambor.

Para efectuar el montaje del conjunto de frenos de tambor, debe hacerse el proceso inverso antes explicado.

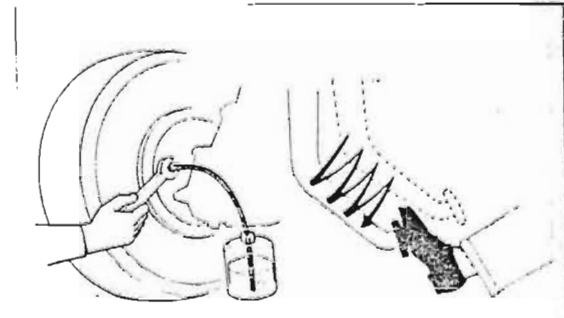
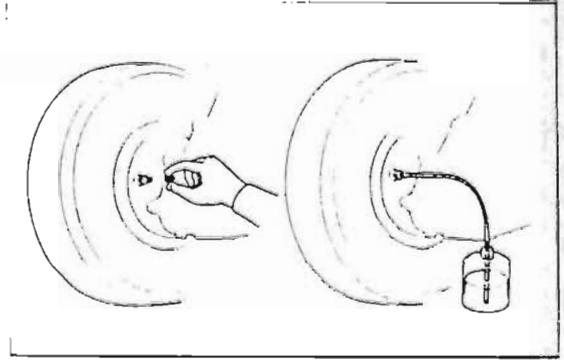
3. Purgar el aire del sistema de frenos.

3.1 Llene el depósito de la bomba central evitando que el líquido de frenos sobrepase el nivel indicado en el depósito.

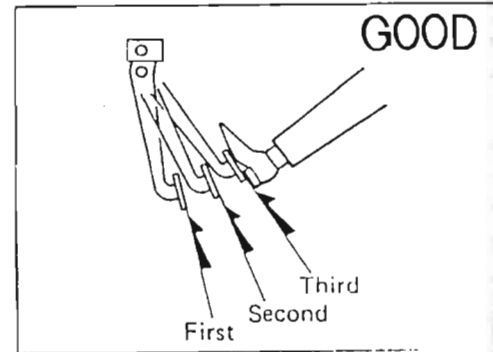


### 3.2 Sacue el aire del sistema.

- Afloje el grifo de purgado que se encuentra más alejado de la bomba central.
- Instale una manguera transparente entre el grifo y el depósito para salida del líquido y aire del sistema.
- Cierre suavemente el grifo accionando varias veces el pedal de frenos.
- Afloje el grifo del cilindro de frenos, verifique la salida de aire y líquido hacia el depósito.
- Repita los últimos dos pasos anteriores hasta que ya no salga aire del grifo.
- Aprete el grifo y quite la manguera.



### 3.3 Compruebe la firmeza del pedal de frenos.



3.4 Cierre el depósito de la bomba central, procurando que el nivel de líquido en el depósito sea correcto

3.5 Colocar la rueda y desembanque vehículo.

GUIA DE OPERACIONES E INFORMACION TECNOLOGICA

OFICIO: MECANICO AUTOMOTRIZ

MODULO 5 : SISTEMA ELECTRICO

ASOCIACION FE Y ALEGRIA

ESCUELA TECNICA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

SANTA TECLA, EL SALVADOR C.A.

## INDICE.

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAG.</u>
1. PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD .....	
Tarea 1 : Medición de tipos de corriente .....	
Tarea 2 : Medición de voltage .....	
Tarea 3 : Medición de resistencia .....	
Tarea 4 : Comprobación de ley de ohm .....	
2. MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO .....	
Tarea 1 : Comprobación de ley de imanes .....	
Tarea 2 : Elaboración de electroimanes .....	
Tarea 3 : Comprobación de ley de la mano derecha.....	
3. CIRCUITOS .....	
Tarea 1 : Elaborar los diferentes circuitos, serie, paralelo y mixto .....	
4. SISTEMA DE ENCENDIDO CONVENCIONAL .....	
Tarea 1 : Construir circuito de encendido .....	
Tarea 2 : Pruebas electricas en el sistema de encendido..	
Tarea 3 : Afinado menor .....	
5. SISTEMA DE ENCENDIDO ELECTRONICO .....	
Tarea 1 : Identificar los componentes del sistema de encendido electrónico .....	
6. SISTEMA DE ARRANQUE .....	
Tarea 1 : Construir circuito de arranque .....	
Tarea 2 : Desmontaje, revisión, prueba y montaje del motor de arranque y solenoide .....	

CONTENIDO

PAG.

7. SISTEMA DE CARGA .....  
Tarea 1 : Construir circuito de carga .....  
Tarea 2 : Reparar generador .....  
Tarea 3 : Verificar funcionamiento del generador  
          ( dinamo-alternador ) .....  
8. SISTEMA DE ALUMBRADO .....  
Tarea 1 : Elaboración de circuitos .....  
Tarea 2 : Reparar faros .....

#### 4. SISTEMA DE ENCENDIDO CONVENCIONAL ( FIG. 1 ).

##### FUNCION.

La función del sistema de encendido, es producir una chispa eléctrica de alta tensión para inflamar la mezcla aire-combustible comprimida en la camara de combustión.

El sistema de encendido hace:

- a). Transforma el voltaje de la batería en impulsos de alta tensión.
- b). Distribuye los impulsos en cada uno de los cilindros del motor.
- c). Sincroniza los impulsos de alta tensión con las revoluciones del motor.

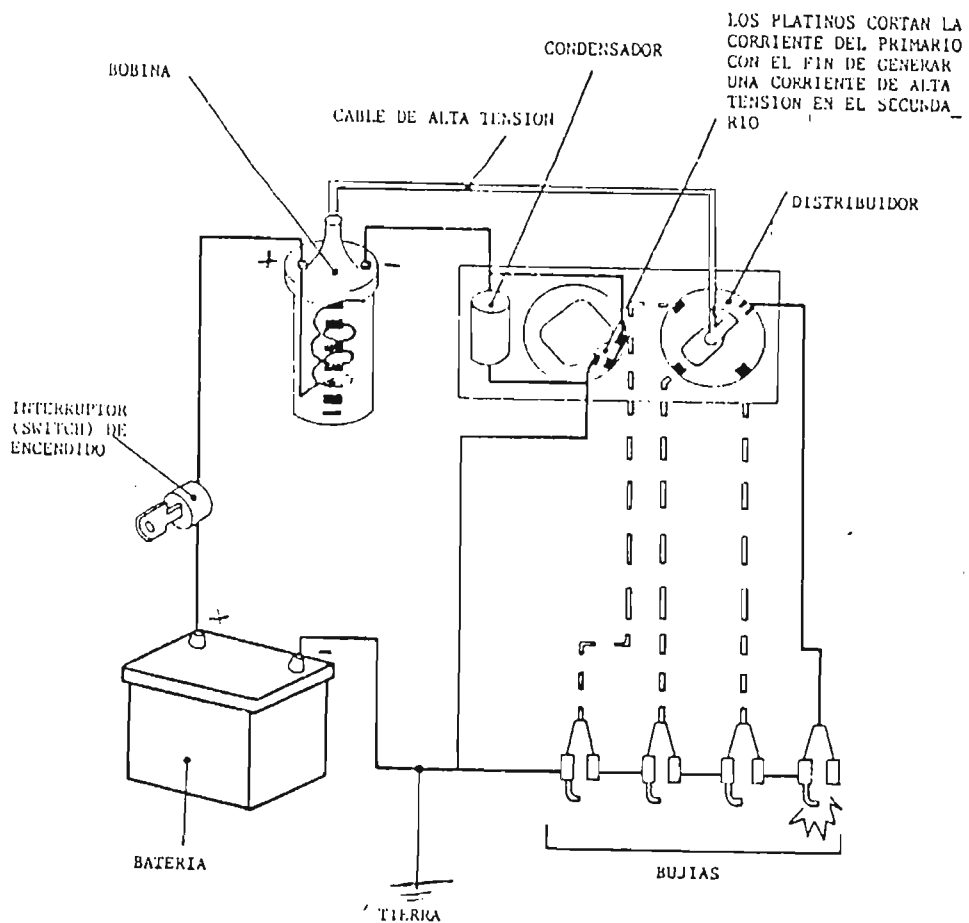
##### COMPONENTES.

El sistema de encendido está formado por dos circuitos que son:

- a). El circuito primario ( Bajo voltaje ): Formado por la batería, interruptor de arranque ( Encendido ), arrollamiento primario de la bobina, platinos, condensador y el alambrado de conexión.
- b). El circuito secundario ( Alto voltaje ): Está constituido por el arrollamiento secundario de la bobina, la tapa del distribuidor( Timex.), el rotor, bujías y los cables de alta tensión.



Fig 1. Circuito de encendido.



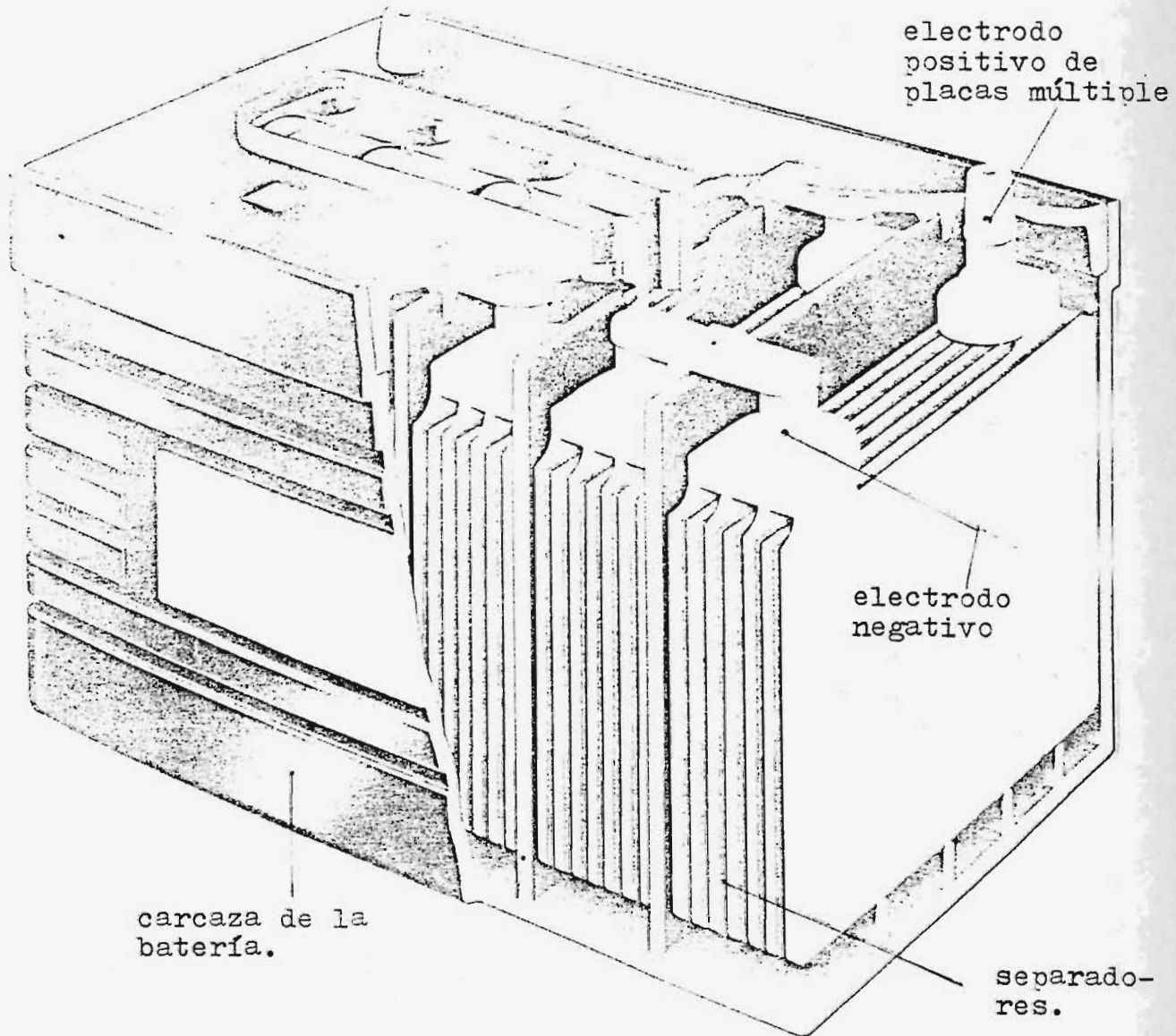
### ANALISIS DE COMPONENTES.

LA BATERIA ( FIG.2 ). La batería tiene como función la de acumular o almacenar una energía química, la cuál será transformada en energía eléctrica, cuando el conductor acciona la llave de encendido.

Una batería está formada por una serie de elementos individuales llamados celdas, las cuales producen un voltaje de 2.5 voltios.

Una batería de 12 voltios está formada por seis celdas.

Fig 2. La batería.



Para la producción de la energía eléctrica, las baterías se contruyen de material activo como peróxido de plomo y óxido de plomo.

El electrolito tiene como función permitir el paso de la energía entre celda y celda, y enfriar los elementos de la batería durante la producción.

El electrolito es un líquido constituido por una mezcla de agua destilada y ácido sulfurico(  $H_2SO_4$  ), y una densidad de

.. 1265 kg/cm<sup>3</sup>.

En la batería de caja transparente el nivel de electrolito debe observarse a una altura de 2 cm. arriba de la celda( Fig. No.3 ). Un procedimiento para medir este nivel es, introduciendo en la celda una tira de cartulina color rojo, hasta sentir el borde de la celda. El líquido manchará la cartulina y ese es el nivel del electrolito.

En la mayoría de vehículos, el terminal negativo de la batería se conecta a tierra ( Masa ) a través de la carrocería.

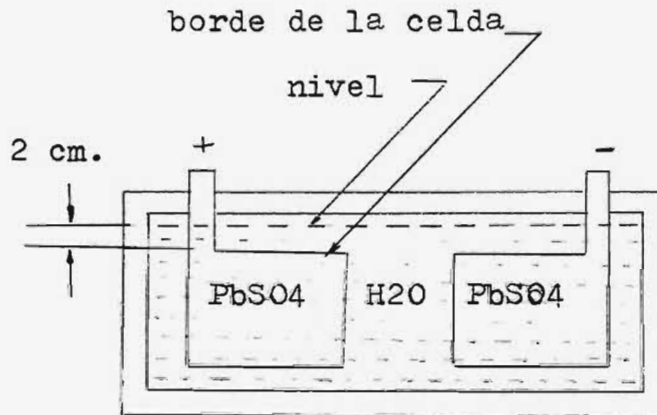


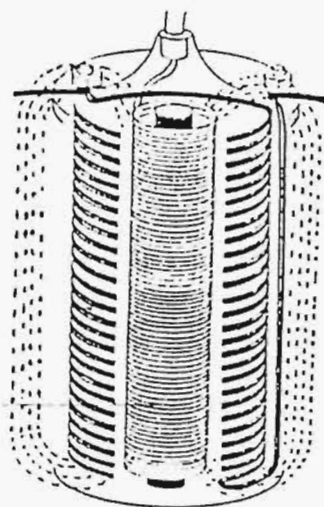
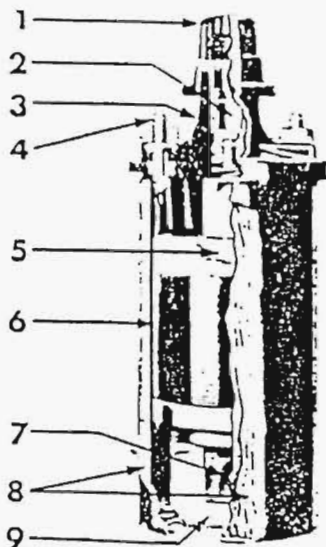
Fig 3. Nivel correcto del electrolito.

INTERRUPTOR DE ENCENDIDO ( LLAVE ): Este elemento permite o no el paso de corriente por el sistema de encendido. Es operado a través de una llave de modo que solo la persona que la posee puede poner en marcha el automóvil.

LA BOBINA ( FIG.4 ). Es un pequeño transformador que convierte los 12 voltios de la batería en 24,000 voltios necesarios para saltar los electrodos de la bujía. La corriente de baja

.. tensión procedente de la batería crea un campo magnético, que al interrumpirse repentinamente, induce en el arrollamiento secundario de la bobina, una corriente de alta tensión que es transmitida al distribuidor.

Fig 4. La bobina.



- 1 - Capuchón de cierre
- 2 - Terminal de alta tensión
- 3 - Tapa de la bobina
- 4 - Terminal del primario
- 5 - Arrollamiento secundario

- 6 - Arrollamiento primario
- 7 - Núcleo de hierro
- 8 - Láminas magnéticas
- 9 - Aislador de porcelana

Activación del primario

EL DISTRIBUIDOR ( FIG. 5 ). Este elemento incluye unidades del circuito primario ( platinos y condensadores ), unidades del circuito secundario ( tapa y rotor ), y los mecanismos de avance automático y centrifugo de la chispa.

a). Platinos ( fig. 6 ): Estos elementos permiten la interrupción del paso de corriente por el circuito primario.

Los platinos están formados por los elementos principales que son:

- El martillo: que es el polo positivo el cual tiene un talón de fibra donde asienta la leva del eje del distribuidor.

PRINCIPALES COMPONENTES  
DEL DISTRIBUIDOR

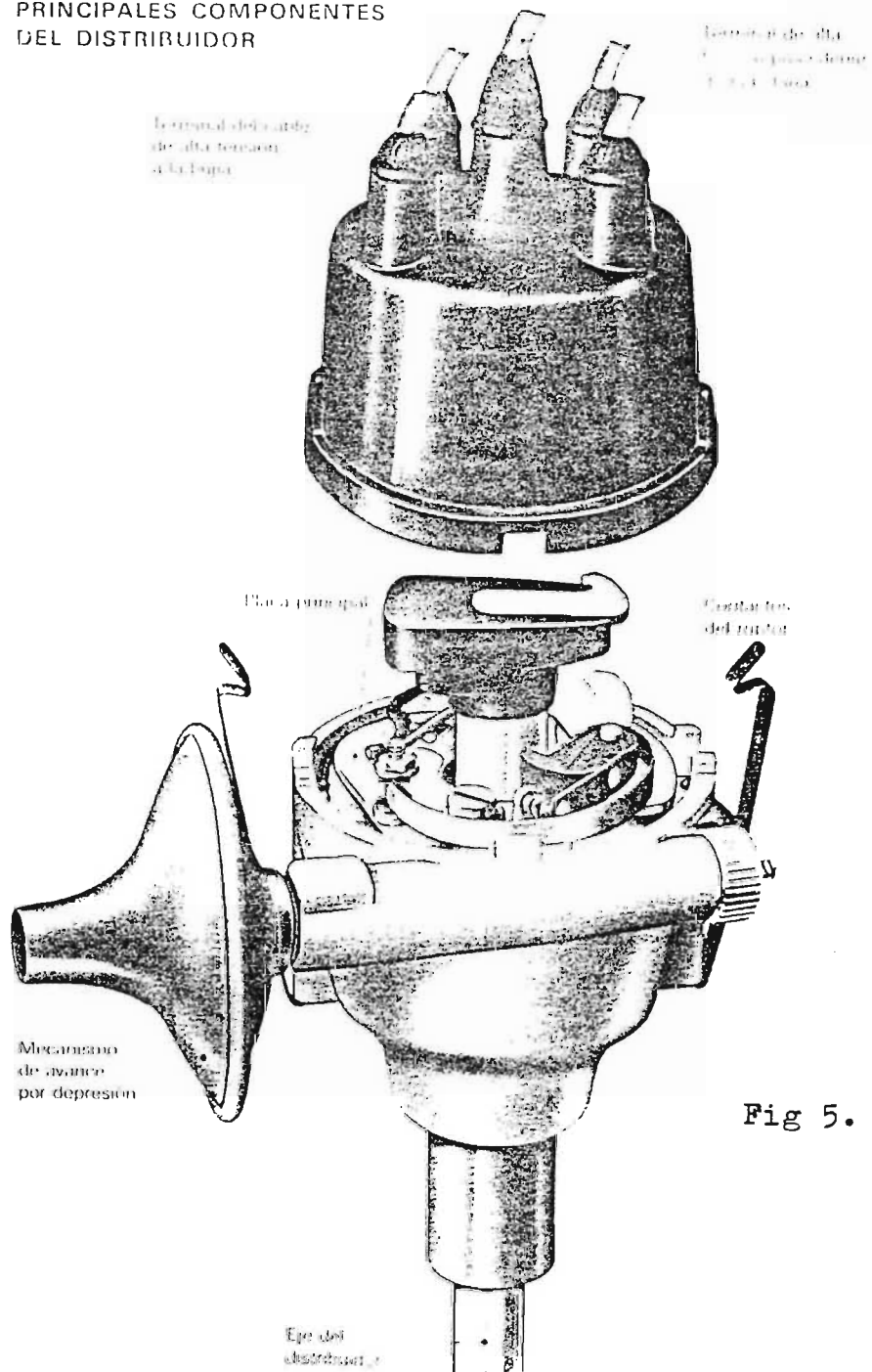


Fig 5. El distribuidor

- El yunque: es el polo negativo que permite el mecanismo de ajuste de los platinos.

El procedimiento para ajustar los platinos consiste en acercar o alejar del martillo el yunque, mediante un destornillador plano. Este ajuste se realiza mediante un calibrador de hojas.

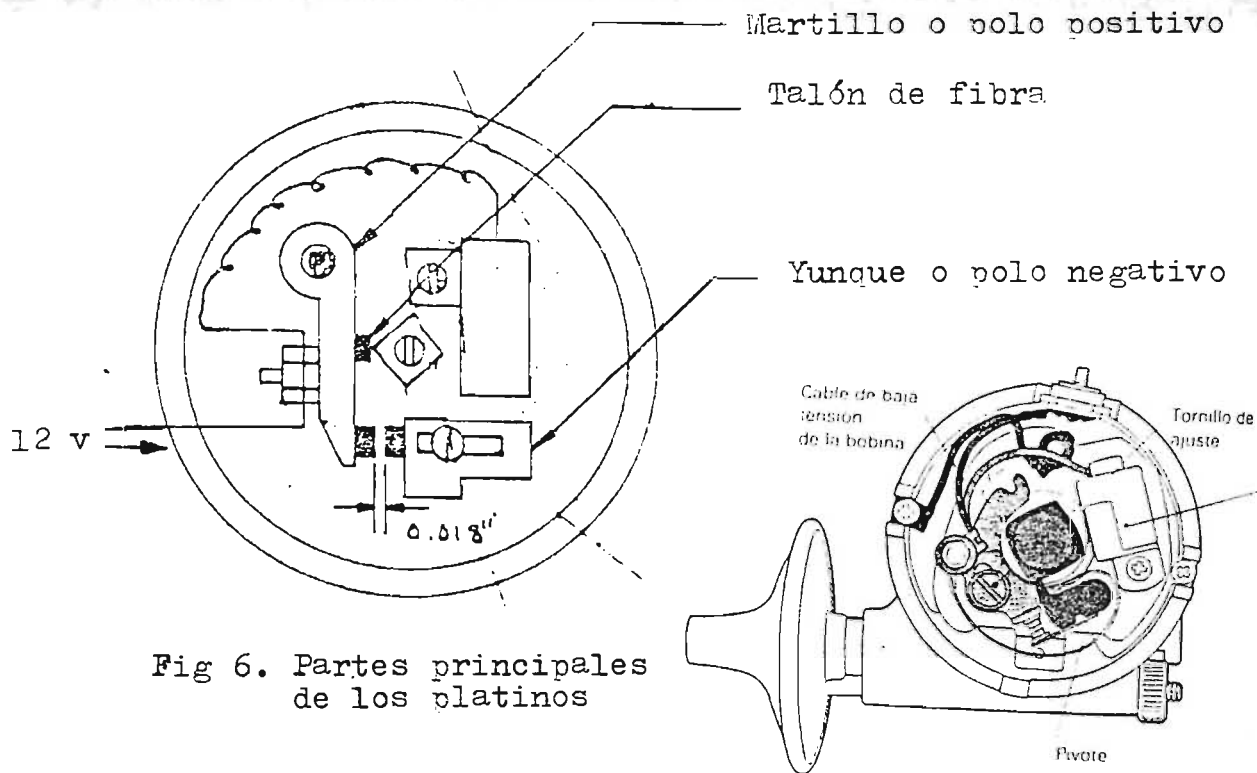
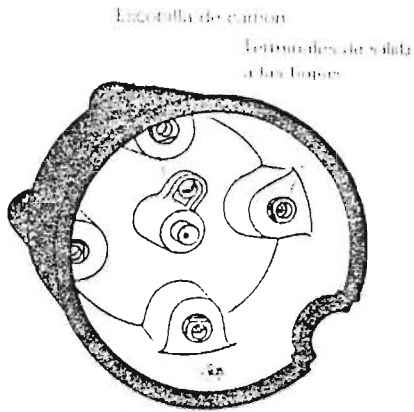


Fig 6. Partes principales de los platinos

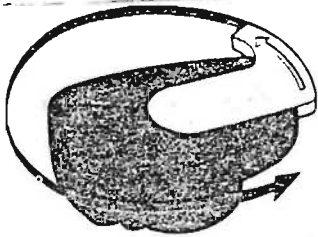
- b). Condensador: es un dispositivo eléctrico que permite reducir y amortiguar el arco voltaico que se produce entre el martillo y el yunque de platinos cuando éstos, abren rápidamente y la corriente tiende a saltar.
- c). Tapa del distribuidor ( Fig. 7 ): el cable que parte de la bobina y llega hasta la tapa del distribuidor, conduce la corriente a un contacto central o escobilla de carbón. Los terminales que rodean la escobilla se corresponden con los cilindros y están conectados a las bujias.
- d). Pipa o rotor ( Fig. 8 ): al girar el rotor, la corriente procedente de la escobilla central atraviesa el electrodo metálico y la chispa salta a cada uno de los terminales. La corriente de alta tensión generada en la bobina pasa por la pipa que, al girar, la distribuye a cada una

.. de las bujias.



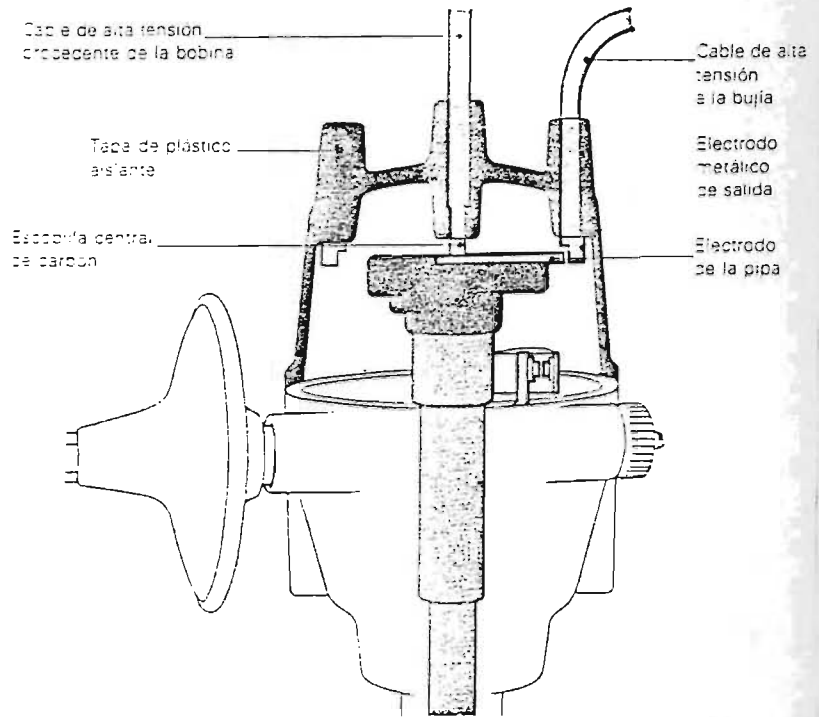
**Tapa del distribuidor.** El cable que parte de la bobina y llega hasta la tapa del distribuidor conduce la corriente a un contacto central o escobilla de carbón. Los terminales que rodean la escobilla se corresponden con los cilindros y están conectados a las bujias

Fig 7. Tapa del distribuidor



**Dedo o pipa.** Al girar el dedo, la corriente procedente de la escobilla central atraviesa el electrodo metálico y la chispa salta a cada uno de los terminales.

LA PIPA DEL DISTRIBUIDOR EN ACCION



La corriente de alta tensión generada en la bobina pasa por la pipa que, al girar, la distribuye a cada una de las bujias.

Fig 8. Pipa del rotor

e). Mecanismo de avance: tiene como función adelantar el tiempo en que salta la chispa eléctrica dentro de la cámara de combustión.

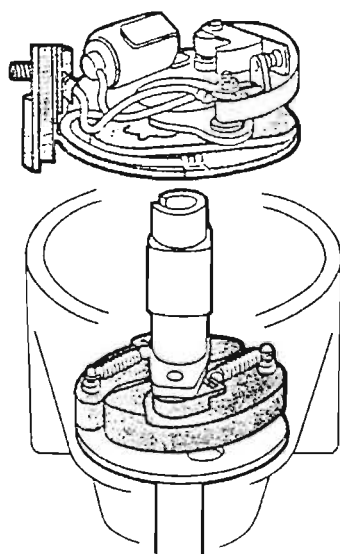
Por su función puede ser: mecanismo de avance centrífugo

y mecanismo de avance por vacío.

- Mecanismo de avance centrífugo ( Fig. 9 ). Comprende un par de contrapesos pivotantes que se mantienen cerca del eje del distribuidor por la acción de unos muelles o resortes. Su función es avanzar el tiempo de encendido ( tiempo en que salta la chispa en la bujía ), de acuerdo a las revoluciones del motor.

Al actuar sobre los contrapesos y resortes las fuerzas centrífugas tienden a separarse tanto más cuanto mayor es el número de revoluciones del motor. Al abrirse los contrapesos hacen girar un poco las levas que abren los platinos.

Fig 9.



Al desplazarse hacia afuera los contrapesos se avanza el encendido

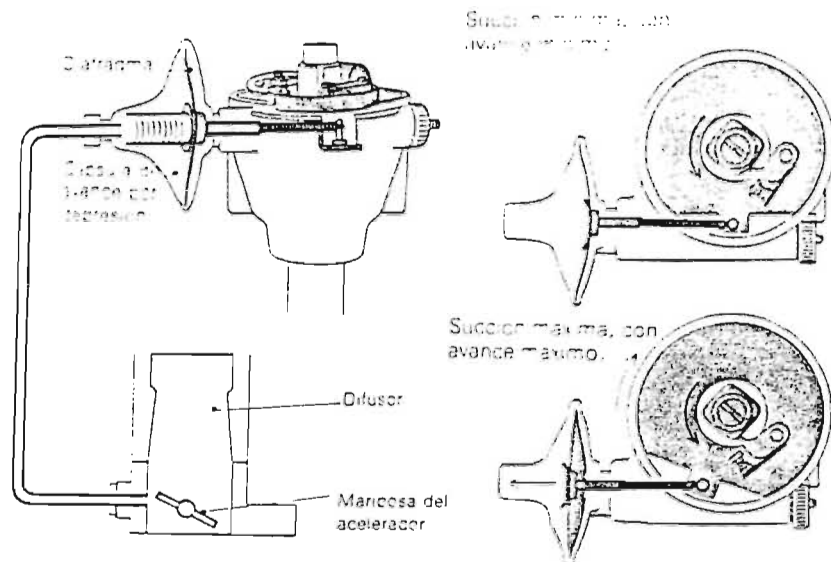
En su posición de reposo, los contrapesos no avanzan el encendido

Avance centrífugo. Comprende un par de contrapesos pivotantes que se mantienen cerca del eje del distribuidor por la acción de unos muelles. Al actuar sobre ellos la fuerza centrífuga tienden a separarse tanto más cuanto mayor es el número de revoluciones del motor.

- Mecanismo de avance por vacío ( Fig. 10 ). Funciona por medio del vacío parcial producido en el carburador. Al abrirse un poco la mariposa del acelerador, el vacío actúa sobre una membrana que, a través de una varilla hala la placa del



platino girandola un poco, avanzando el encendido.



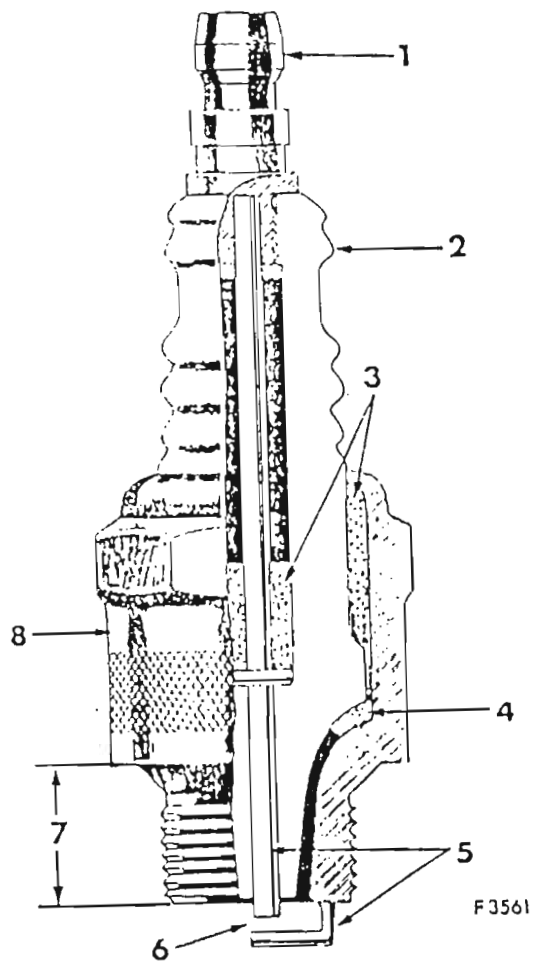
**Fig 10.** Avance por depresión. Funciona por medio de vacío parcial producido en el colector de admisión. Al abrirse un poco la mancosa del acelerador, la depresión actúa sobre un diafragma que, a través de una válvula, modifica la posición relativa entre el patín del ruptor y la leva, avanzando el encendido.

**LA BUJIA DE ENCENDIDO ( FIG. 11 ).** Son las que se encargan de hacer saltar la chispa de alta tensión entre la separación calibrada de sus electrodos para encender la mezcla aire-combustible comprimida en la cámara de combustión.

De acuerdo al tipo de trabajo del motor así será el tipo de bujía a utilizar. ( Fig 12. ).

De acuerdo a la longitud que tiene el cono aislador, las bujías pueden ser:

- a). Frias
- b). Calientes



- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 - Terminal                                | 5 - Electrodo                      |
| 2 - Aislador                                | 6 - Separación entre<br>electrodos |
| 3 - Cemento que hace<br>el cierre hermético | 7 - Longitud                       |
| 4 - Junta                                   | 8 - Cuerpo de acero                |

Fig 11. La bujia de encendido y sus partes

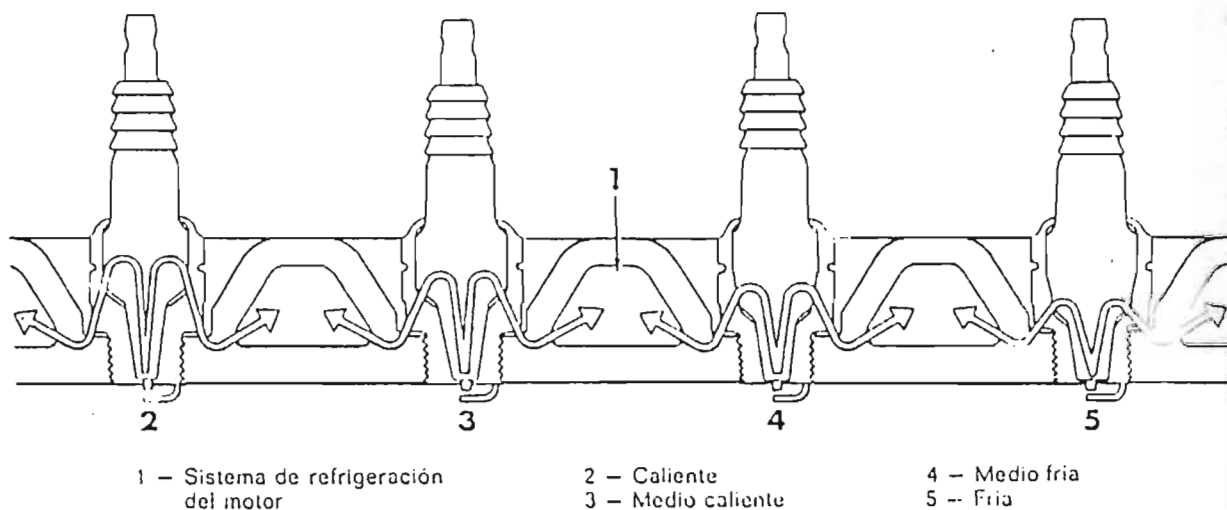


Fig 12. Bujías para diferentes temperaturas de trabajo

### FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.

Quando el conductor acciona el interruptor de llave conectando y arrancando el motor, los platinos se cierran por acción del eje del distribuidor. La corriente fluye através del arrollamiento primario de la bobina y crea en ella un campo magnético.

La rotación del eje del distribuidor hace que los platinos se abran interrumpiendo así, la circulación de corriente por el arrollamiento primario, desapareciendo rápidamente el campo magnético e introduciendo ( induciendo ) un voltaje de unos 24,000 voltios en el arrollamiento secundario de la bobina. Este alto voltaje pasa através del cable de alta tensión de la bobina, al terminal central de la tapa del distribuidor. La corriente pasa de la torre central de la tapa del

distribuidor al rotor que es quien la distribuye al terminal lateral de la tapa del distribuidor, y de aquí pasa al cable que la llevará hasta la bujía para quemar la mezcla en el interior del cilindro.

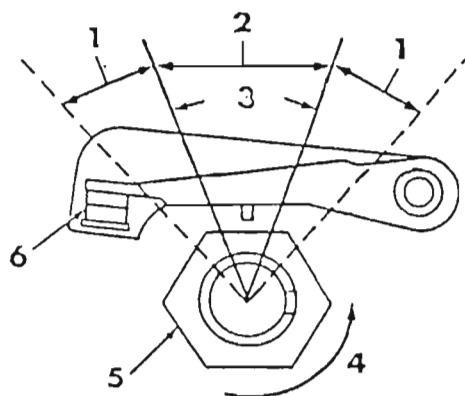
### ANGULO DE LEVAS ( DWELL ).

El ángulo de levas es el espacio medido en grados de giro de una leva en que los platinos permanecen cerrados. ( Fig. 13 ).

Si la separación de los contactos es muy pequeña, el ángulo de levas es mayor y viceversa.

Un ángulo de levas demasiado pequeño produce fallas en el encendido, y un ángulo de levas demasiado grande hace que los platinos se quemen.

Fig 13. Ángulo de leva



1 - Contactos abiertos  
2 - Contactos cerrados  
3 - Ángulo de leva

4 - Sentido de la rotación  
5 - Eje de leva  
6 - Punto de contacto

### SINCRONIZACION DE LA CHISPA.

La sincronización del encendido o la chispa, significa hacer saltar la corriente de alto voltaje entre los electrodos de

las bujias en el interior del cilindro especificado por el fabricante y que por lo general es de 10'grados antes del punto muerto superior ( P.M.S. ). Fig 14.

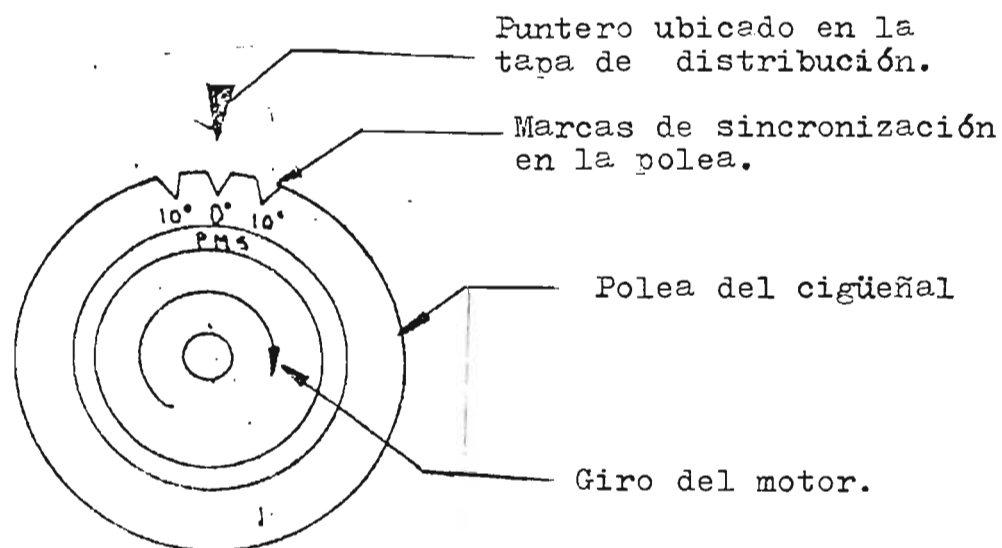


Fig 14. Puntero y marcas de sincronización.

La sincronización adecuada del encendido, se hace auxiliándose de una lámpara de neón o estroboscópica. Para la adecuada sincronización, el mecanismo deberá guiarse por los marcos y el puntero de sincronización diseñados para tal fin. ( Fig 14).

Sincronizar a 10'grados antes del P.M.S. el encendido del automóvil, significa que el puntero colocado en la tapa de distribución deberá estar alineado con los 10'grados marcados en la polea del cigüeñal.

El sincronizado del encendido se puede hacer através de tres métodos que son:

- 1- Método de lámpara estroboscópica
- 2- Metodo de salto de chispa de la bobina
- 3- Metodo de lámpara de 12 voltios.

#### FALLAS Y CORRECCIONES.

En la Tabla No.1, se dan a conocer las fallas ocasionadas por el sistema de encendido, sus causas y soluciones.

TABLA No. 1 FALLAS OCASIONADAS POR EL SISTEMA DE ENCENDIDO.

FALLA	CAUSA	SOLUCION
1. Al motor le falta potencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Puesta a punto incorrecta.</li> <li>b. Contactos muy picados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Poner a tiempo el encendido</li> <li>b. Cambiar juego de contactos.</li> </ul>
2. Dificultad al arrancar	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bobina defectuosa</li> <li>b. Condensador dañado</li> <li>c. Ruptor dañado</li> <li>d. Cable de alta tensión de la bobina suelto.</li> <li>e. Rotor sucio o agrietado</li> <li>f. Bujías defectuosas</li> <li>g. Puesta a punto incorrecta</li> <li>h. Cables de bujías intercambiados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Cambie todos los elementos</li> <li>b. Ponga a tiempo el encendido</li> <li>c. Revise o cambie cables de alta tensión.</li> </ul>
3. Sobrecalentamiento del motor	Mecanismo de avance agarrotado.	Revisar y limpiar los mecanismos de avance.
4. El motor golpea	Puesta a punto incorrecta	Poner a punto el encendido
5. Autoencendido del motor	Bujías defectuosas	Cambiar bujías

FALLA	CAUSA	SULUCION
6. El motor tiende a retroceder.	Mecanismo de avance agarrotado.	Revisar mecanismo de avance.
7. Gasto excesivo de gasolina.	a. Bujías sucias b. Puesta a punto incorrecta.	a. Limpie o cambie bujías b. Poner a tiempo el encendido.
8. Aceleración lenta	a. Mecanismo de avance agarrotado b. Bobina, condensador defectuoso	a. Revisar y limpiar mecanismo de avance. b. Cambiar bobina, condensador y contactos
9. Marcha irregular	Encendido defectuoso	Revise todo el sistema



## HOJA DE TAREA

### TAREA #2: PRUEBAS ELECTRICAS EN SISTEMA DE ENCENDIDO. ( FIG. 15 )

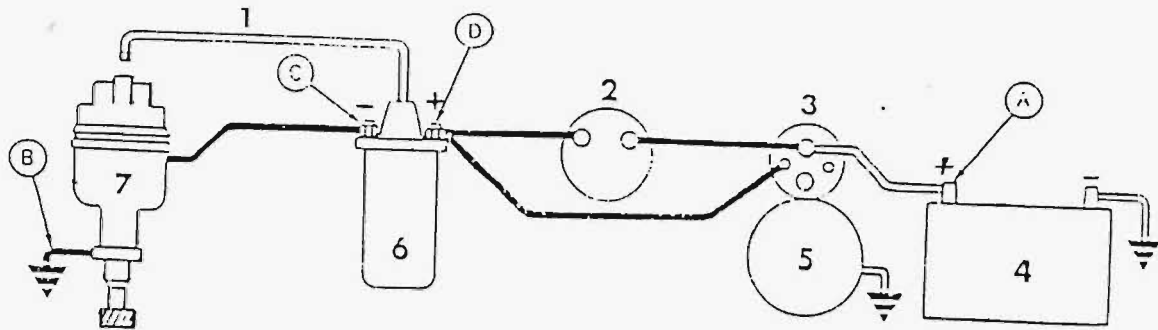
Esta tarea consiste en realizar una serie de pruebas eléctricas en el sistema de encendido, haciendo uso de un voltímetro o multi-tester.

#### PROCEDIMIENTO:

1. Realizar las pruebas que se indican en la figura con las luces y los accesorios apagados.
2. Comparar las lecturas obtenidas con las del cuadro de referencia que se presenta.

Nota: a) Las pruebas se harán en un sistema eléctrico de 12 voltios y con el negativo a tierra.

b) El voltímetro se conecta en paralelo en cada una de las pruebas.



Voltmetro conectado a los puntos:	Posición de la llave de contacto y arranque.	Puntos de contacto del rуп-tor.	Voltaje en condiciones normales
A - D	Arrancado	----	1 voltio ( max. )
B - D	Arrancado	----	10 voltios ( aprox. )
B - D	Cerrada	Abiertos	voltaje de la batería.
B - D	Cerrada	Cerrados	4.8 voltios ( aprox. )
B - C	Cerrada	Cerrados	0.2 voltios ( aprox. )

Fig 15. Puntos y voltajes para la prueba eléctrica del sistema de encendido.

## HOJA DE TAREA

### TAREA #3: AFINADO MENOR.

Esta tarea consiste en realizar una serie de inspecciones y calibraciones en determinadas partes del motor.

#### OPERACIONES A EFECTUAR:

1. Inspección de la batería
2. Inspección de la batería o cambio
3. Inspección y medición de los cables de encendido
4. Inspección y calibración del distribuidor
  - 4.1 Inspección de la tapadera
  - 4.2 Inspección de la operación del gobernador
  - 4.3 Cambio y ajuste de los platinos
  - 4.4 Medición y ajuste del ángulo de levas
  - 4.5 Calibración y ajuste del tiempo de encendido
  - 4.6 Inspección del avance centrífugo
  - 4.7 Inspección del avance por vacío
5. Ajuste de la marcha en ralentí
  - 5.1 Ajuste del tornillo de la mezcla
  - 5.2 Ajuste del tornillo de las RPM
6. Inspección y ajuste de la faja del ventilador
7. Inspección y limpieza del filtro de aire

#### HERRAMIENTA Y EQUIPO NECESARIO.

#### HERRAMIENTAS:

- 1 juego de destornilladores planos

1 juego de destornilladores phillips  
llaves fijas  
cubos con extensión ratch  
tenaza de punta dentada  
tenaza de dos posiciones  
llaves mixtas  
cubo de bujia

**EQUIPO:**

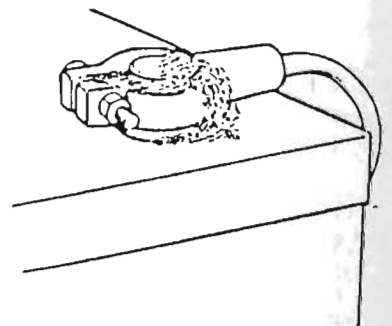
tacometro  
lámpara estroboscópica  
vacuómetro  
densímetro  
calibrador de hojas  
calibrador de alambre  
analizador de motor  
calibrador de hojas  
compresometro

**PROCEDIMIENTO DE LAS OPERACIONES:**

1. Inspección de la batería

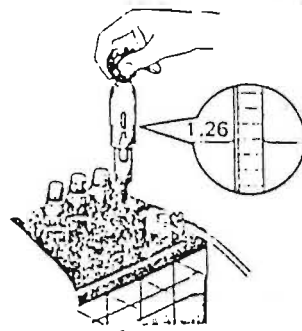
i) Inspección visual

- Revisar:
- Corrosión en terminales y soportes.
  - Aprete de terminales
  - Daños o fugas en la batería.



ii) Medición del electrolito

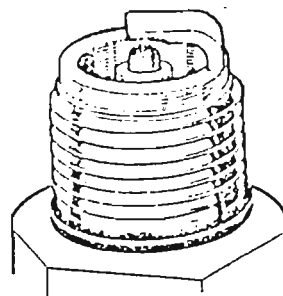
- Revisar: - Gravedad específica  
con un densímetro  
- Rellenar con agua des-  
tilada si es necesario.



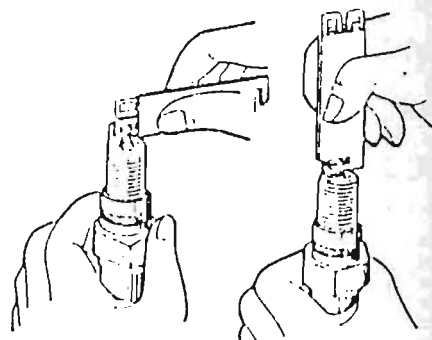
2. Inspección y calibración de las bujías.

i) Inspeccionar estados de los electrodos para determinar:

- Sobrecalentamiento del motor
- Consumo de aceite
- Mezcla rica.

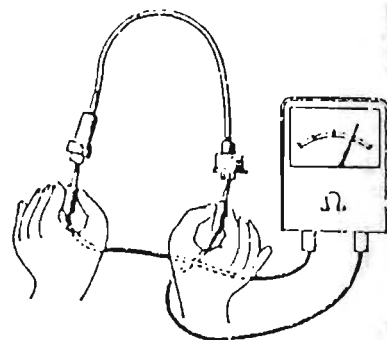


ii) Calibración de las bujías al valor recomendado por el manual.



3. Inspeccionar y medir cables de encendido.

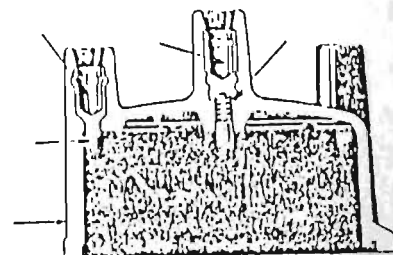
- i) Revisar terminales
- ii) Medir resistencia



4. Inspección y calibración del distribuidor.

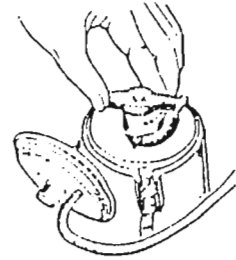
4.1 Inspección de la tapadera

- Revisar tapadera del distribuidor o rotor: rajaduras, quemaduras, corrosión.
- Electrodo terminal quemado.



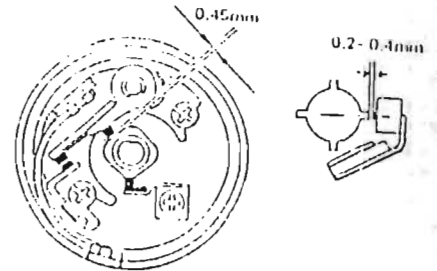
#### 4.2 Inspección de la operación del gobernador.

- i) Debe regresar suavemente a la posición original si se gira en la posición mostrada.
- ii) No debe estar excesivamente flojo.



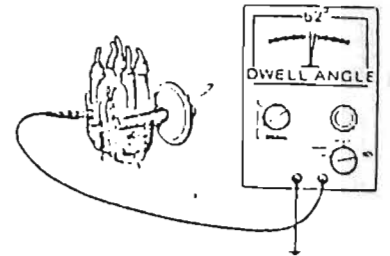
#### 4.3 Cambio y ajuste de los platinos.

- i) Examinar tipo de quemadura y cambiar.
- ii) Ajustar holgura de platinos al valor recomendado.



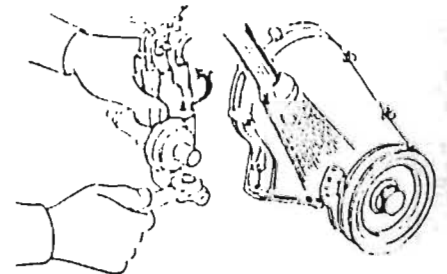
#### 4.4 Medición y ajuste del ángulo de levas.

- i) Calibrar y comprobar el ángulo de levas recomendado.



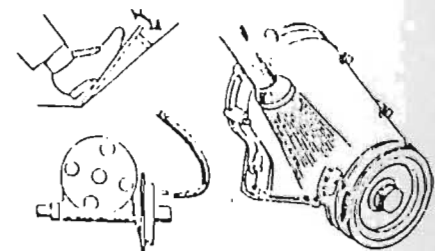
#### 4.5 Calibración y ajuste del tiempo de encendido.

- i) Colocar el selector de octanos en posición estándar
- ii) Comprobar el tiempo de ignición con lámpara estroboscópica.



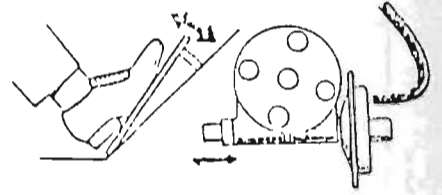
#### 4.6 Inspeccionar avance centrífugo.

- i) Arrancar el motor
- ii) Desconectar manguera de avance por vacío.
- iii) La marca de encendido debe variar proporcionalmente a las RPM del motor.



#### 4.7 Inspección del avance por vacío.

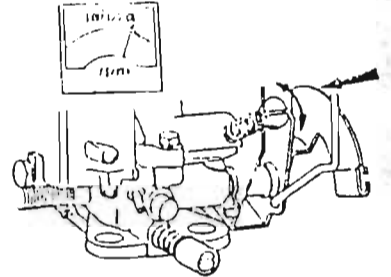
- i) Conectar la manguera de vacío.
- ii) El selector de octanos debe variar de acuerdo a la aceleración.



#### 5. Ajuste de la marcha en ralentí.

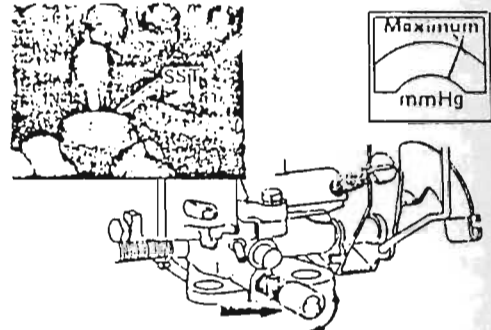
##### 5.1 Ajuste del tornillo de las RPM.

- i) Conecte el tacómetro
- ii) Ajuste el tornillo de las RPM especificadas.



##### 5.2 Ajuste del tornillo que regula la mezcla.

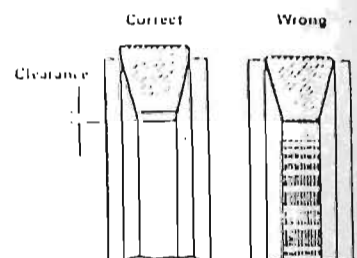
- i) Conecte el vacuómetro en el manifold de admisión.
- ii) Regule el tornillo de mezcla hasta obtener máximo vacío.



Repita los pasos 5.1 y 5.2 hasta obtener las RPM especificadas y el máximo vacío.

#### 6. Inspección y ajuste de la faja del ventilador.

- i) Desmontar e inspeccionar la faja: grietas, peladuras, quemaduras.
- ii) Si es necesario cambiar la faja escoger el tamaño adecuado.
- iii) Montar y tensar la faja.



## 6. SISTEMA DE ARRANQUE. ( FIG. 15 ).

### FUNCION.

El sistema de arranque tiene como función hacer girar el motor de combustión interna para que se produzcan las primeras combustiones y quede girando por sí mismo. Una vez el motor de combustión interna se pone a trabajar, el circuito de arranque queda desconectado.

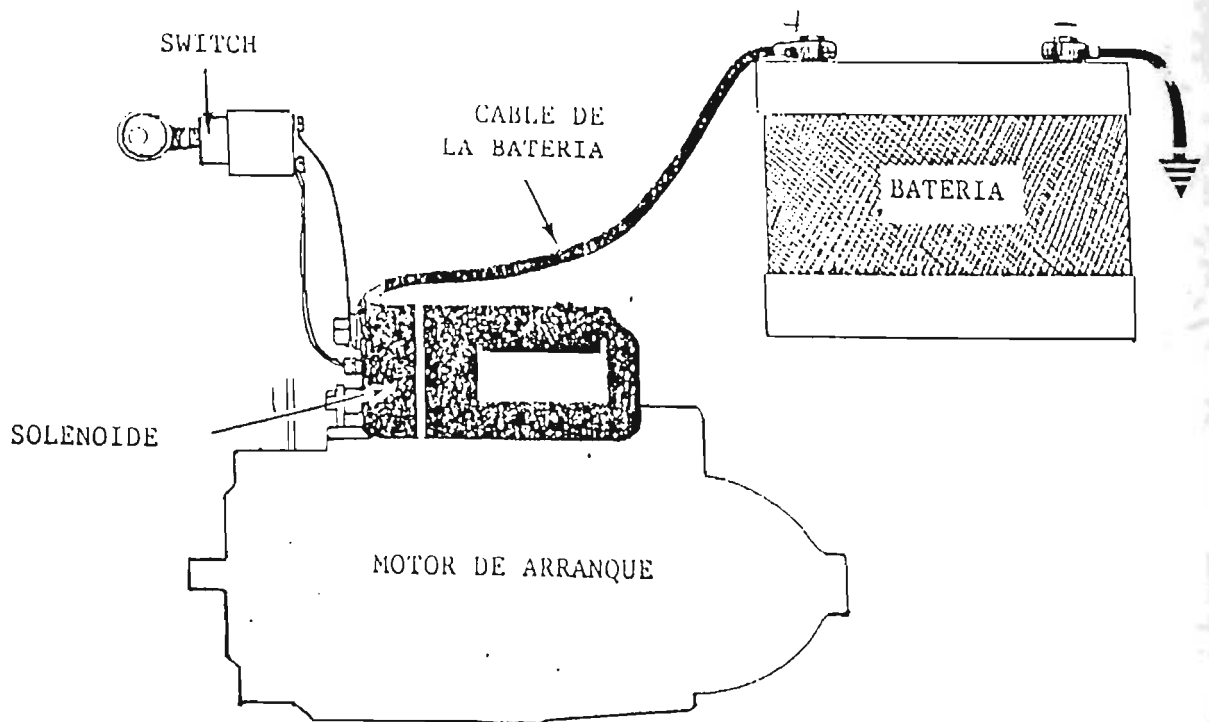


Fig. 15. El circuito de arranque.

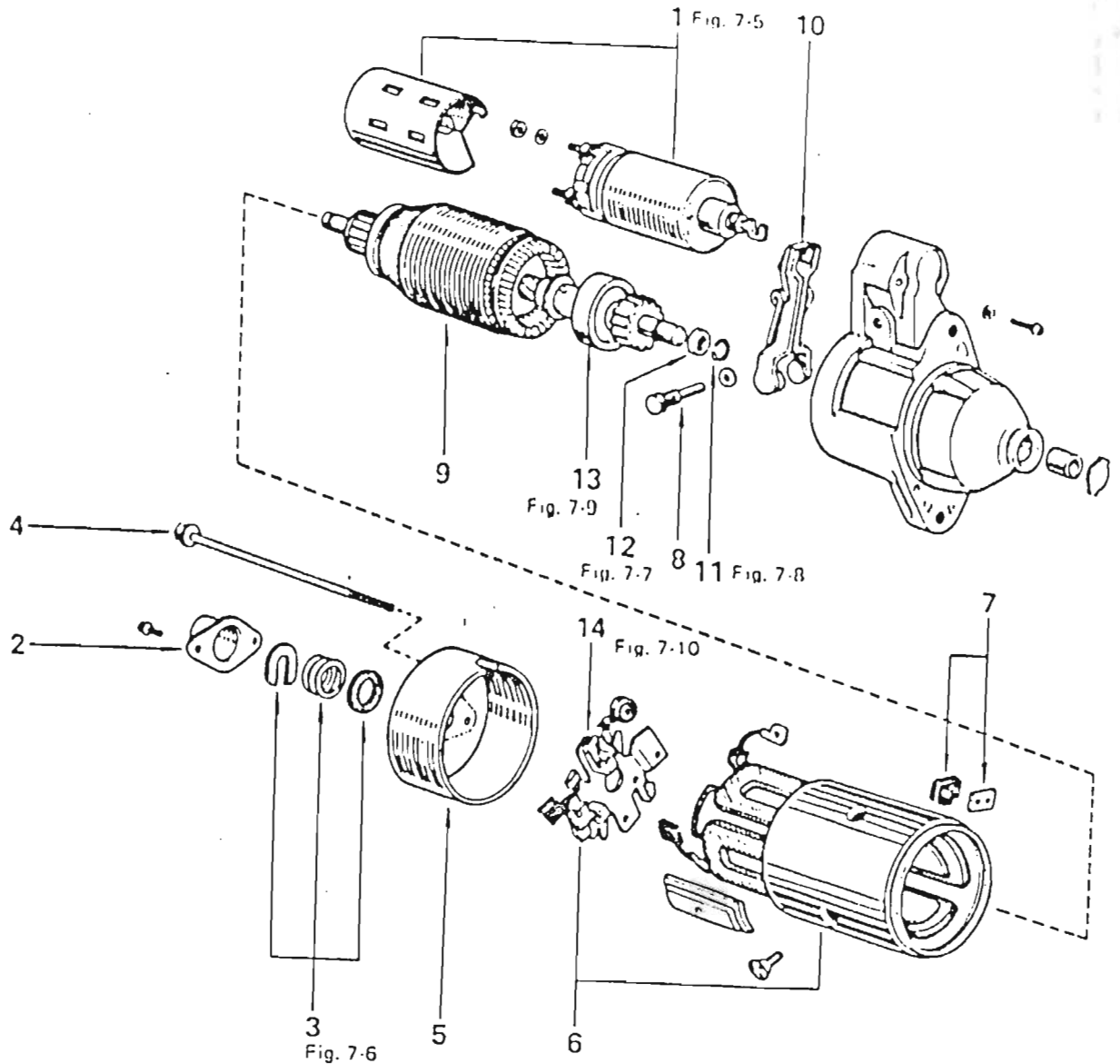
### COMPONENTES.

- a). Acumulador o batería. Es la fuente que proporciona la energía eléctrica necesaria para el motor de arranque. El acumulador convierte la energía química en energía eléctrica.



b). El motor de arranque ( Fig. 16 ). Es un motor eléctrico que, por medios electromagnéticos, hace girar a su eje y con él al piñón de arranque, y la corona del volante es de 15 y 20 a uno.

Fig. 16. El motor de arranque.



1. Interruptor magnético
2. Cubierta del cojinete
3. Placa de seguridad, resorte y caucho
4. Perno
5. Armazón del extremo del conmutador
6. Casco con sujetador de la escobilla
7. Placa y caucho

8. Perno de la palanca impulsora
9. Inducido
10. Palanca impulsora
11. Anillo de resorte
12. Collarín de retén
13. Embrague con engranaje del piñón
14. Sujetador de la escobilla

- c). El solenoide o relé ( Fig. 17 ). Es un imán con núcleo móvil. Su función es controlar el paso de la corriente eléctrica de la batería al motor de arranque. Por su instalación dentro del circuito puede ser:
- De función sencilla: controla el paso de la corriente de la batería al motor de arranque ( Fig. 17 ).

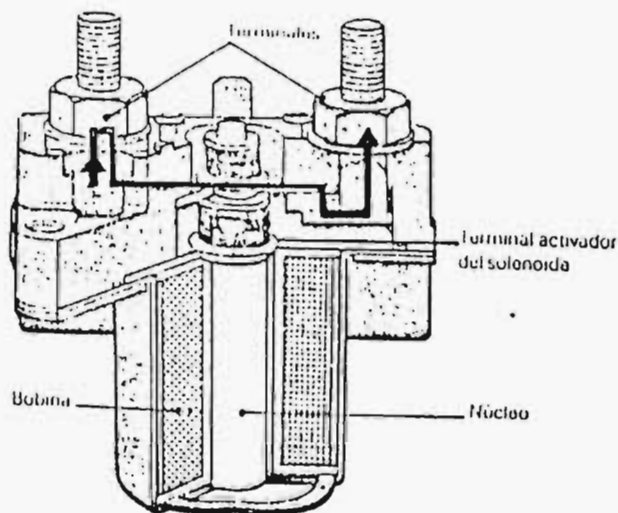


Fig. 17. Solenoide de función sencilla.

- De función doble ( Fig. 18 ): controla el paso de la corriente y acciona el mecanismo de acople del piñón con el volante.
- d). Interruptor de arranque: es el que conecta o desconecta todo el circuito de arranque. Puede ser accionado con la llave de encendido o por un pulsador manual.

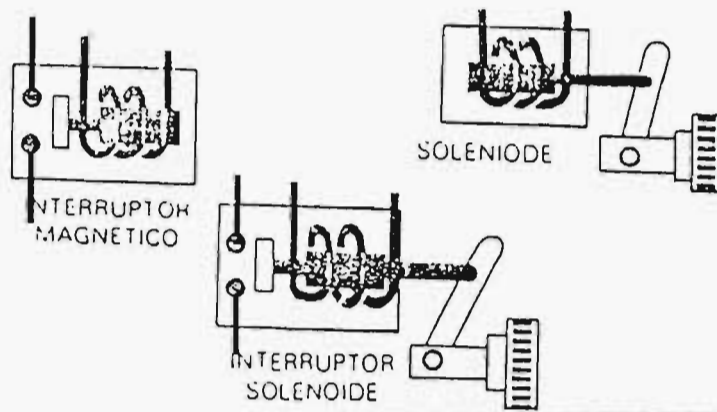


Fig. 18. Solenoide de función doble.

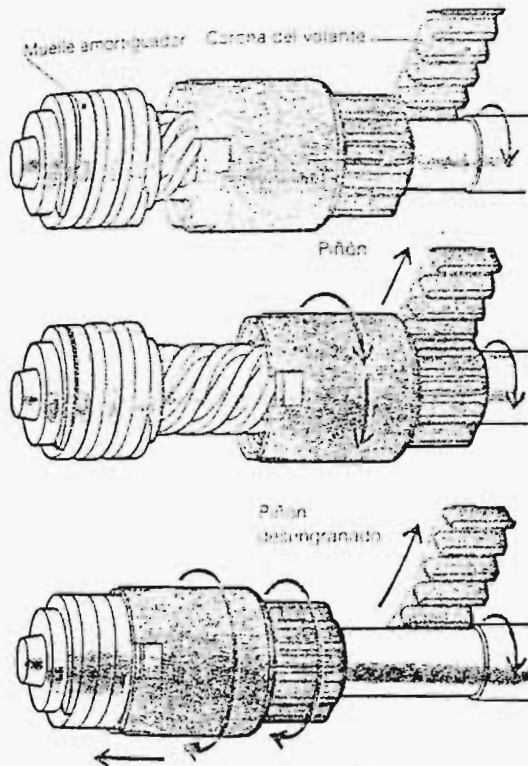
- e). Cables. Son los que conectan todos los elementos del sistema . Por su función pueden ser:
- Gruesos: conectan la batería con el motor de arranque. Ofrecen poca resistencia eléctrica.
  - Delgados: Sirven de conexión con el interruptor y con la bobina del solenoide.

#### MECANISMO DE ENGRANE DEL PIÑON.

El piñón del motor de arranque se puede acoplar a la corona dentada del volante de las siguientes maneras:

- a). Mecanismo de bendix ( Fig. 19 ).
- b). Mecanismo de mando directo ( Fig. 20 ).
- c). Por engranajes reductores ( Fig. 21 ). Se utilizan cuando se requiere un alto esfuerzo de tensión de arranque. La relación de engrane entre el piñón de arranque y el volante

puede ser hasta de 40 a 1.

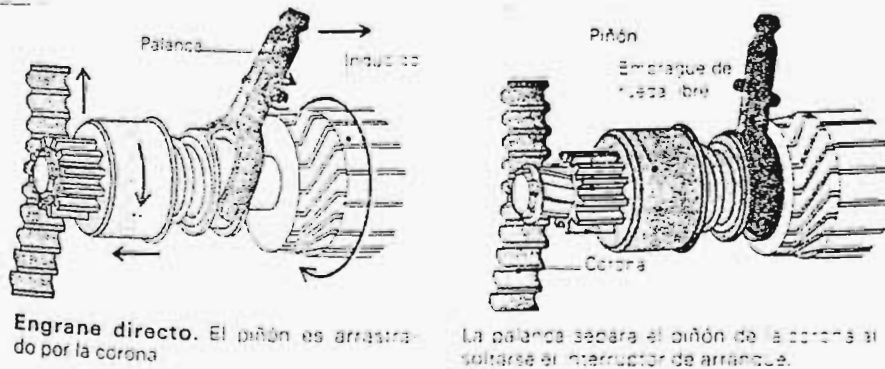


**Mecanismo Bendix.** El eje comienza a girar y el piñón tiende a girar más despacio y se atoró a raíz de lo que se desengrana con la corona.

Al llegar al final de la rosca, el piñón engrana con la corona, de manera que el eje del motor de arranque, el piñón y el volante de inercia giran juntos.

Cuando el motor arranca, la corona tiende a moverse y el piñón una mayor velocidad de giro que el eje, con lo que se desengrana y cesan de girar juntos.

Fig. 19. Mecanismo de bendix.



**Engrane directo.** El piñón es arrastrado por la corona.

La palanca separa el piñón de la corona al soltarse el interruptor de arranque.

Fig. 20. Mecanismo de mando directo.

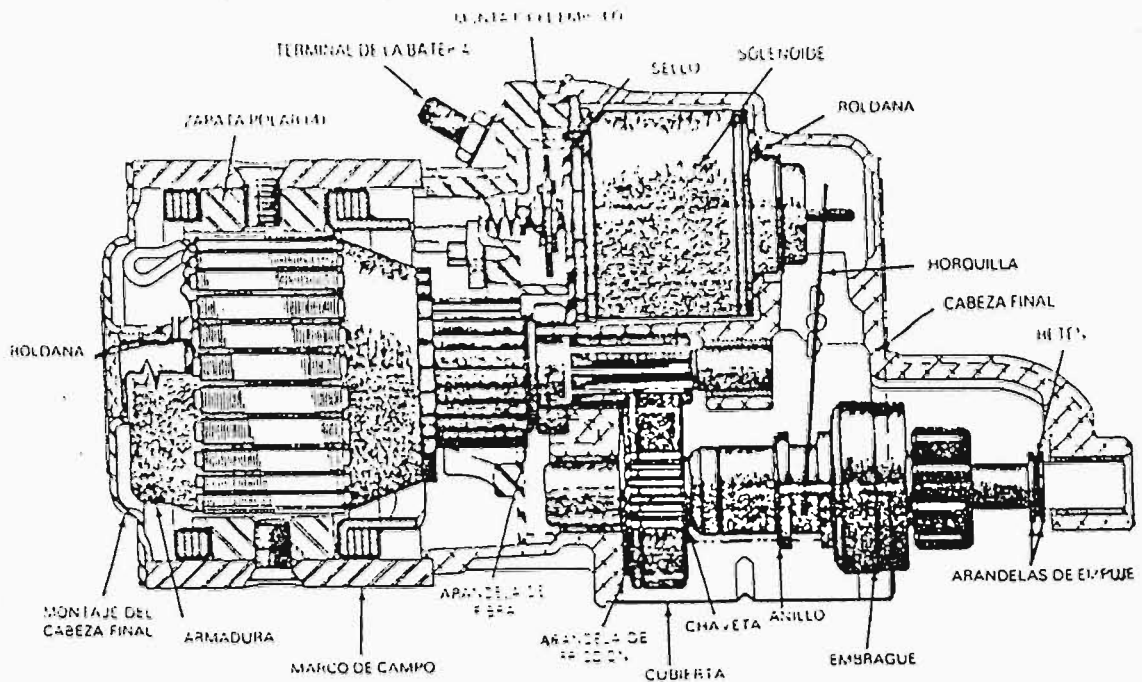


Fig. 21. Motor de arranque con engranaje reductor.

### FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.

Cuando el conductor del vehículo acciona el interruptor de arranque ( Llave de encendido ), acciona el solenoide. Cuando la electricidad pasa por la bobina del solenoide, su magnetismo hace que se mueva el núcleo de solenoide, cerrando los contactos y permitiendo que la corriente fluya de la batería al motor de arranque. La corriente llega a través de unas escobillas fijas ( que rozan con el colector ), haciendo girar el motor de arranque.

El motor de arranque hace girar el cigüeñal a través de una pareja de engranajes. Uno de éstos es un piñón, dispuesto sobre el eje del motor de arranque y engrana con el otro, consis

... tente en una corona montada en la perifería del volante de inercia, que actúa sobre el cigüeñal. El piñón de engranaje se engranará del volante en cuanto se encienda el motor de arranque, pues, de lo contrario, éste arrastraría al motor de arranque.

#### FALLAS Y CORRECCIONES.

En la Tabla No. 2, se dan a conocer las fallas que se presentan con mayor frecuencia en el sistema de arranque y sus soluciones a las mismas.

TABLA No. 2 FALLAS EN EL SISTEMA DE ARRANQUE.

FALLAS	CAUSA	SOLUCION
<p>El motor de arranque no puede hacer girar el motor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Batería con poca carga</li> <li>- Batería defectuosa</li> <li>- Cables de batería corroidos o conexiones flojas.</li> <li>- Motor de arranque engranado</li> <li>- Agua en los cilindros</li> <li>- Inducido del arranque defectuoso.</li> <li>- Engrane del arranque con ruido</li> <li>- Motor de arranque defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carguese la batería</li> <li>- Cambielse</li> <li>- Cambiar cables, limpiar bornes de la batería</li> <li>- Libérese del volante</li> <li>- Quitar bujías y comprobar.</li> <li>- Sustituirlo</li> <li>- Revisar mecanismo del piñón, revisar bujías de eje.</li> <li>- Repararlo.</li> </ul>
<p>El motor gira normal pero no arranca.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuito de encendido con defectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar circuito secundario. Chispa en los cables de las bujías.</li> <li>- Revisar circuito primario. Los platinos.</li> </ul>
<p>El motor da falsas explosiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de alimentación defectuoso.</li> <li>- Encendido fuera de tiempo</li> <li>- Orden de encendido defectuoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar si llega gasolina al carburador. Revisar carburador.</li> <li>- Efectuar la puesta a tiempo</li> <li>- Verificar orden de encendido.</li> </ul>

## HOJA DE TAREAS.

### TAREA #2: DESMONTAJE, REVISION, PRUEBA Y MONTAJE DEL MOTOR DE ARRANQUE.

Esta tarea consiste desarmar el motor de arranque para observar el estado de funcionamiento de sus partes componentes, limpiar y cambiar si es necesario. Posteriormente se efectúa el montaje de todas las piezas y se hacen las pruebas necesarias.

#### OPERACIONES:

1. Desmontaje de motor de arranque y solenoide
2. Inspeccionar arbol del inducido y cojinetes
3. Inspeccionar conmutador o colector
4. Inspección de bobina del inducido
5. Inspección de bobina inductora
6. Inspección de escobilla, placa impulsora y engrane del piñón.
7. Inspeccionar el interruptor magnético
8. Montaje del motor de arranque
9. Prueba de rendimiento.

#### RECURSOS NECESARIOS:

#### HERRAMIENTAS:

- Llaves corona
- Destornilladores
- Pinza de punta dentada



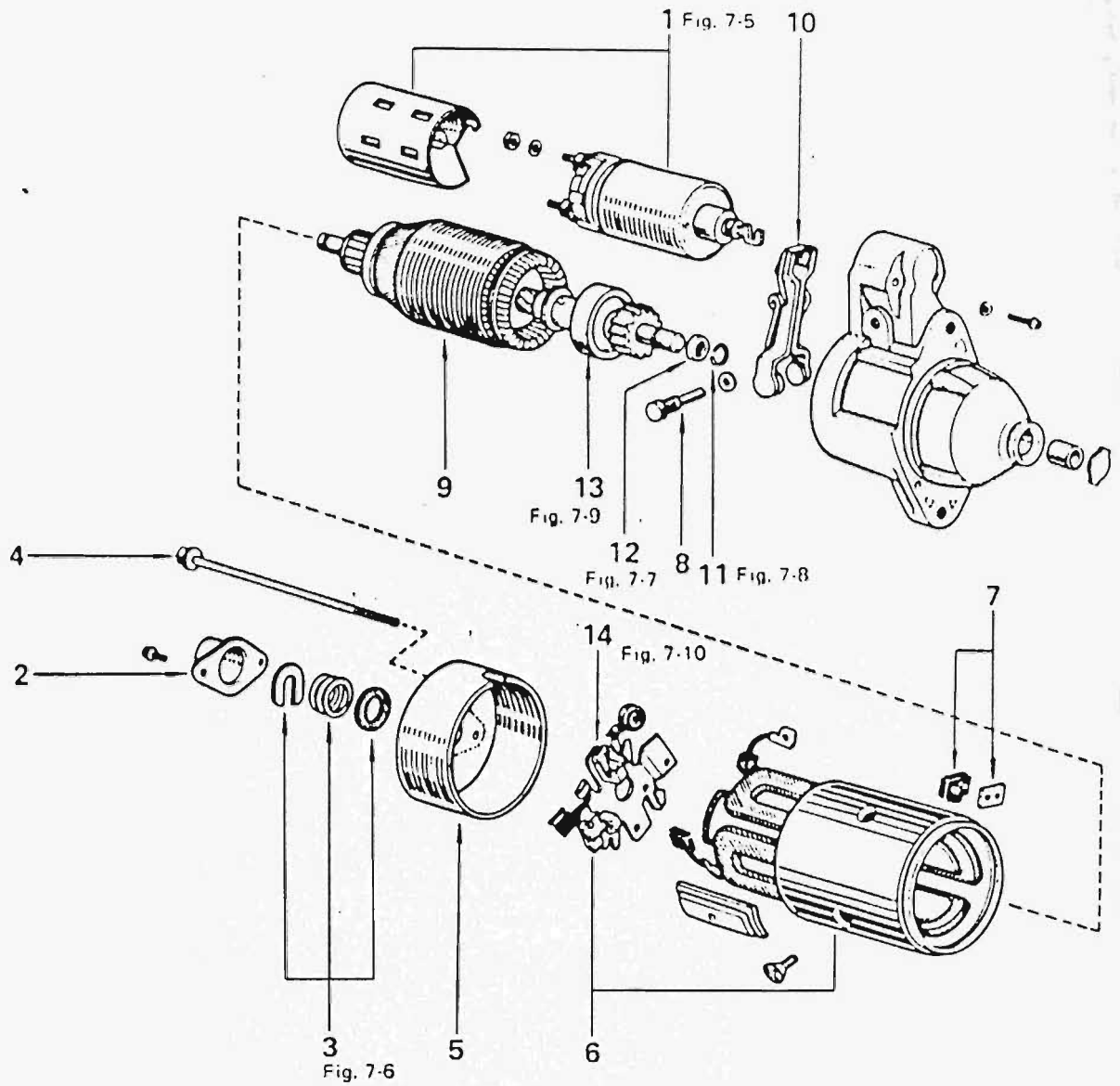
- Llaves fijas
- Pinza extractora de seguros.

EQUIPO:

- Multi-tester
- Pie de rey
- Calibrador de hojas
- Compresor de aire

MATERIALES:

- 1 pliego de lija #150
- 1/4 lb. de grasa
- 1/8 galón de aceite



- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Interruptor magnético                | 8. Perno de la palanca impulsora     |
| 2. Cubierta del cojinete                | 9. Inducido                          |
| 3. Placa de seguridad, resorte y caucho | 10. Palanca impulsora                |
| 4. Perno                                | 11. Anillo de resorte                |
| 5. Armazón del extremo del conmutador   | 12. Collarín de retén                |
| 6. Casco con sujetador de la escobilla  | 13. Embrague con engranaje del piñón |
| 7. Placa y caucho                       | 14. Sujetador de la escobilla        |

1. Desmontaje de motor de arranque y solenoide

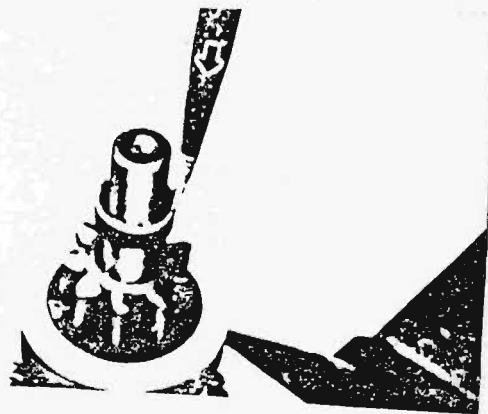
- Desconecte el cable conductor antes de sacar el interruptor magnético.



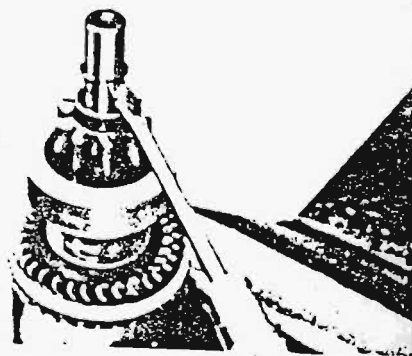
- Compruebe la holgura de empuje del árbol del inducido. Límite de holgura de empuje: 1 mm.



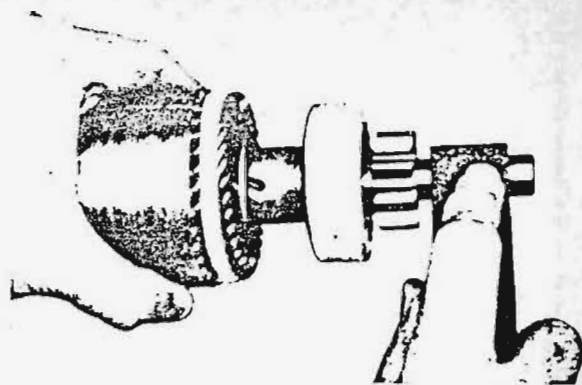
- Golpee suavemente el collarín del retén, usando un destornillador.



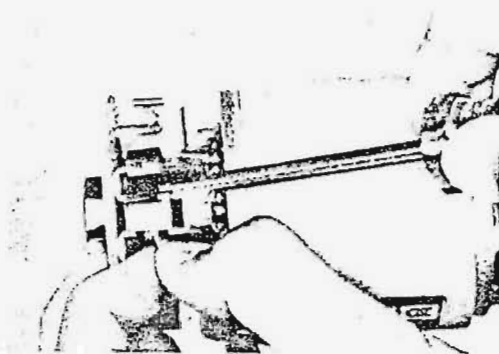
- Apalanque el anillo de resorte usando un destornillador.



- Si es difícil sacar el piñón tirando hacia afuera, repare el árbol con una piedra de aceite.

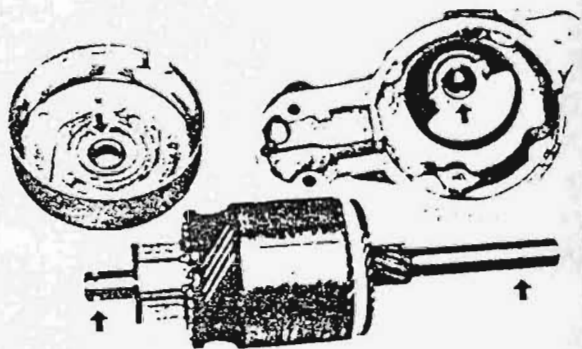


- Saque las escobillas y el sujetador de la misma.



## 2. Inspeccionar árbol del inducido y cojinete.

- Inspeccione el extremo del árbol del inducido, el casquillo de la emboltura impulsora y el casquillo de la armazón del extremo por si hay desgaste o deterioro.

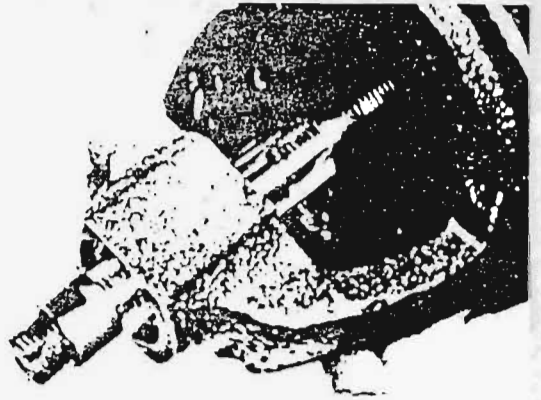


- Recambio del casquillo.
  - i) Apalanque la cubierta del casquillo y presione sacándolo.
  - ii) Alinee el orificio del casquillo con la ranura de la emboltura.

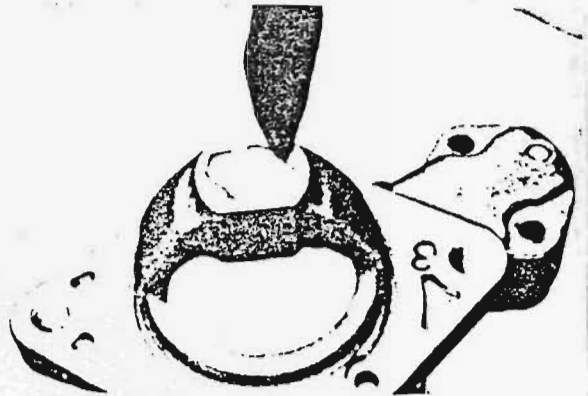


iii) Escarie el casquillo para obtener la holgura especificada.

Holgura de aceite:  
STD. 0.035-0.077mm.



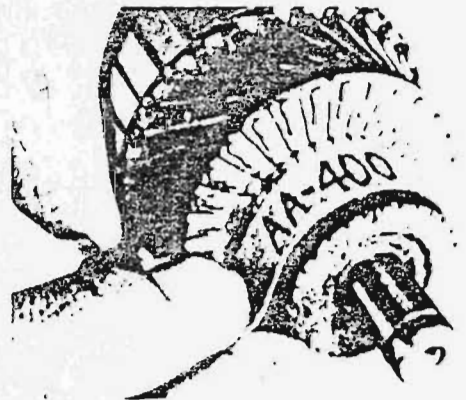
iv) Limpie el calibre, e instale una nueva cubierta del casquillo.



### 3. Inspeccionar conmutador.

Inspeccione las partes siguientes y repare o recambie si es necesario:

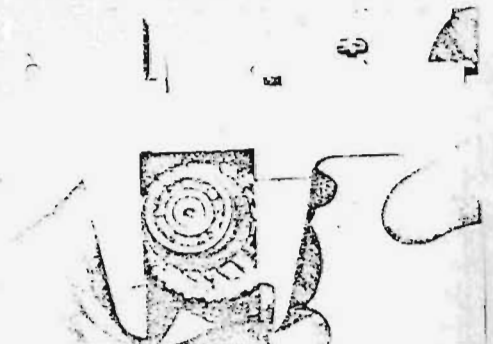
- Superficie quemada o sucia.  
corrija con papel de lija.



- Desgaste de la superficie: si es superior al límite, recambie el inducido.

STD. 32.7 mm.

Límite: 31.0 mm.



- Profundidad de la mica del segmento.

STD. 0.4-0.8 mm.

Límite 0.2 mm

Corrija con una hoja de sierra, luego elimine las asperezas usando papel de lija.

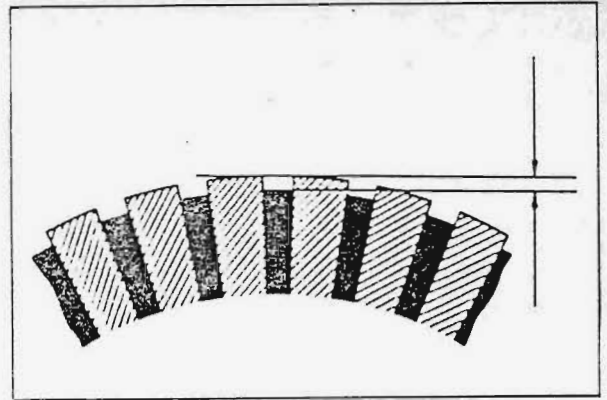
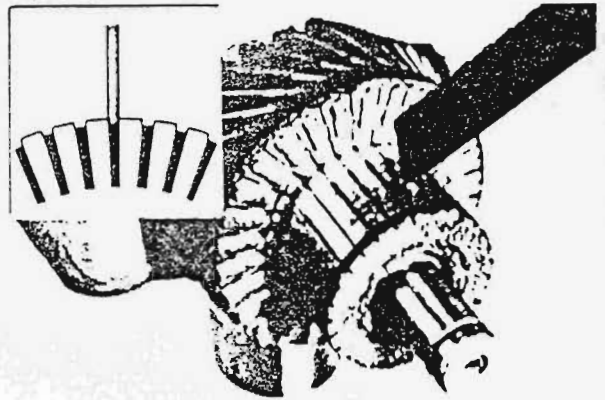


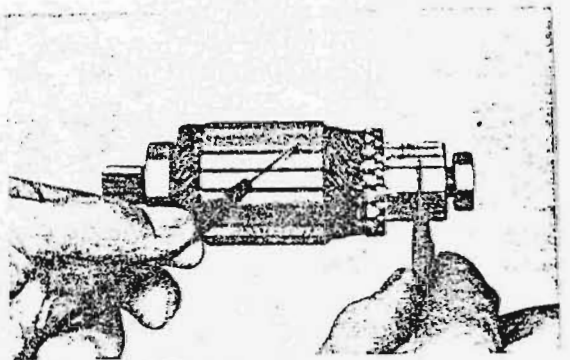
Fig. 7-20



#### 4. Inspección de bobina del inducido.

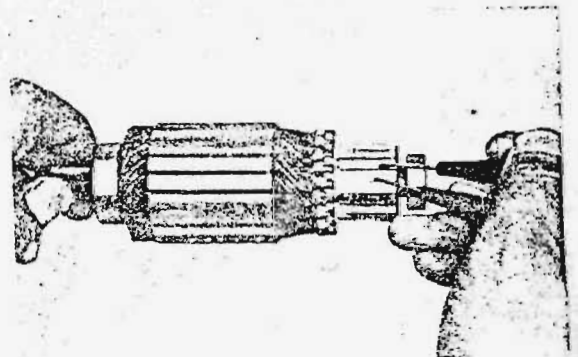
- Prueba de tierra.

Compruebe el conmutador y el núcleo de la bobina de inducido. Si hay continuidad, el inducido está conectado a tierra y debe cambiarse.



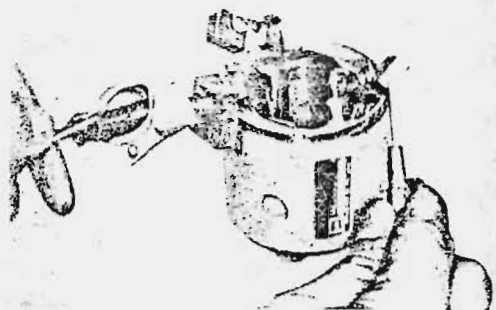
- Prueba del circuito abierto.
- Compruebe la continuidad entre los segmentos.

Si no la hay en ningún punto de prueba, existe un circuito abierto y el inducido deberá cambiarse.

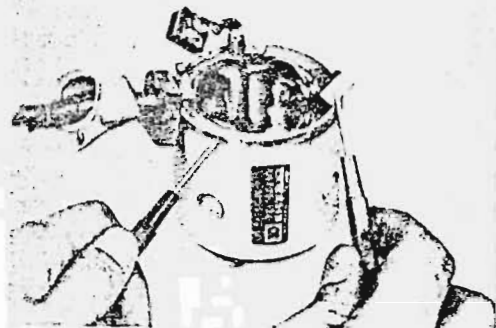


5. Inspección de bobina inductora.

- Prueba de circuito abierto. Compruebe la continuidad entre el cable conductor y la conexión soldada de la escobilla de la bobina inductora. Si no hay continuidad, hay un circuito abierto en la bobina inductora, y deberá cambiarse.



- Prueba de tierra. Compruebe por si hay continuidad entre el extremo de la bobina inductora y la armazón de la inductora. Si hay continuidad repare o cambie la bobina inductora.

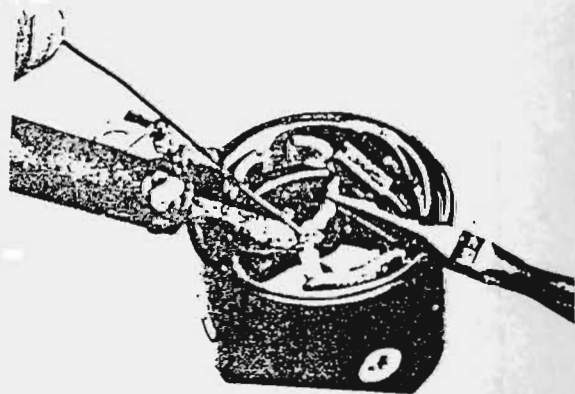


6. Inspección de escobilla, placa impulsora y engrane del piñón.

- Mida la escobilla y recambie si es inferior al límite.

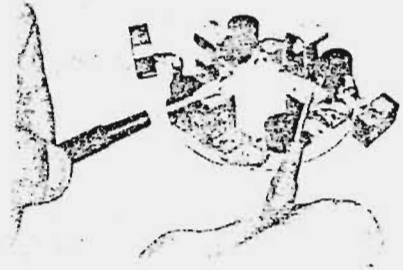


- Recambio de la escobilla. Suelde firmemente el conductor de la escobilla.

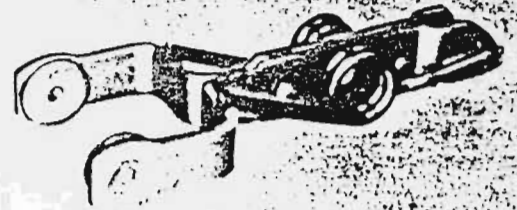




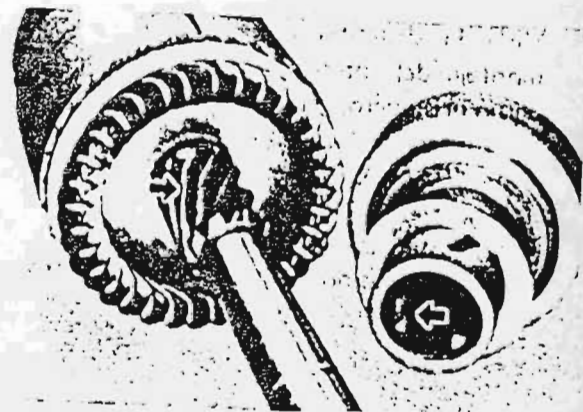
- Sujetador de la escobilla.  
Compruebe el aislamiento entre el sujetador de la escobilla(-) y el sujetador de la escobilla (+). Repare o cambie si hay continuidad.



- Placa impulsora.  
Inspeccione la placa impulsora y el resorte por si hay desgaste. Recambie si es necesario.



- Embrague del arrancador y engrane del piñón.
  - i) inspeccione los dientes de la ranura.
  - ii) Inspeccione el piñón para ver si mueve suavemente.



- iii) Inspeccione los dientes del engrane del piñón y la parte biselada por si está desgastada.

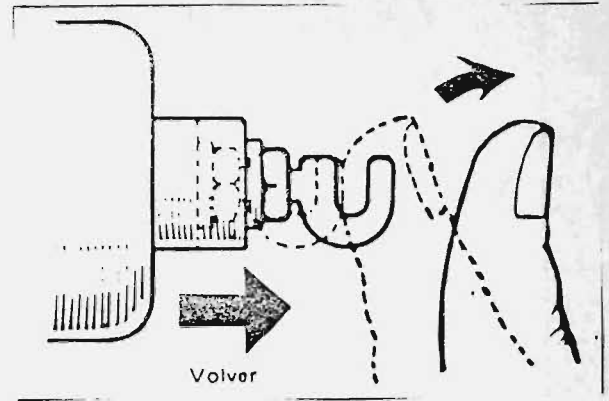




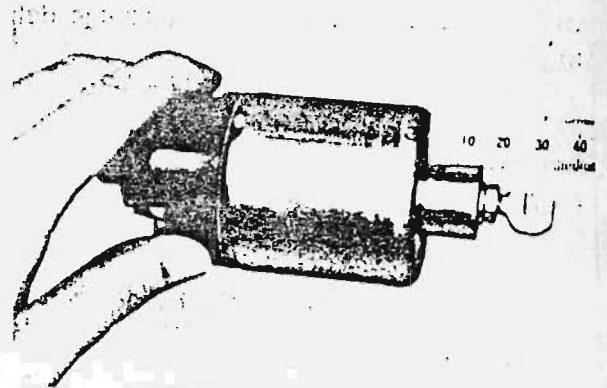
7. Inspección del interruptor magnético.

- Empuje el embolo y suéltelo.

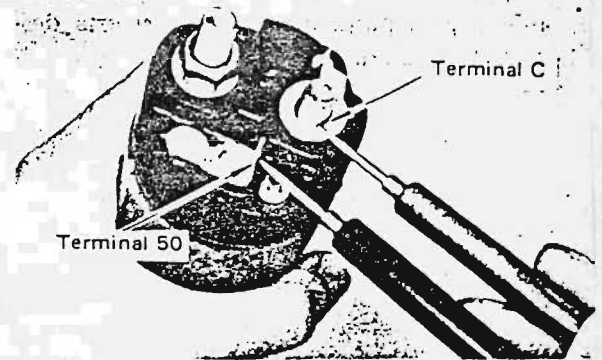
El embolo deberá volver rápidamente a su posición original.



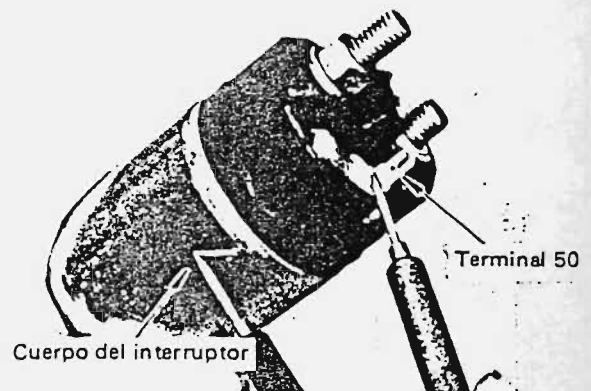
- Mida la distancia entre la superficie de montaje del interruptor y el extremo del perno prisionero.



- Compruebe por si hay continuidad entre el terminal 50 y el terminal C.



- Compruebe para ver si hay continuidad entre el terminal 50 y el cuerpo del interruptor.



8. Montaje del motor de arranque.

Para efectuar el montaje del motor de arranque, deben seguirse los pasos anteriormente descritos para el desmontaje, pero, en forma inversa.

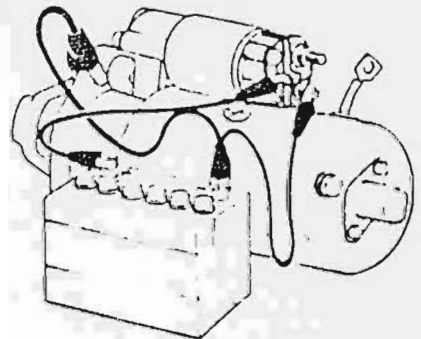
9. Prueba de rendimiento.

Compruebe el rendimiento del interruptor magnético y la separación del piñón de la manera siguiente.

Precaución: estas pruebas deben hacerse en un corto tiempo ( 3 - 5 seg. ) para evitar que se quemé la bobina.

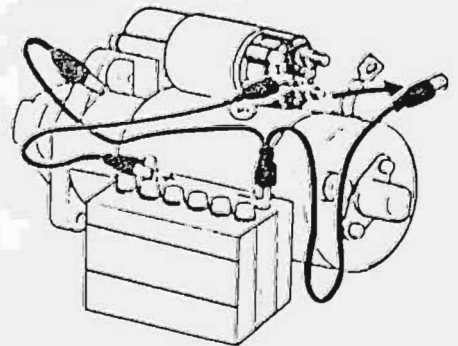
a) Prueba de atracción.

Conecte el interruptor magnético a la batería como se muestra en la figura ( lado negativo al terminal C y cuerpo del interruptor, lado positivo al terminal 50).

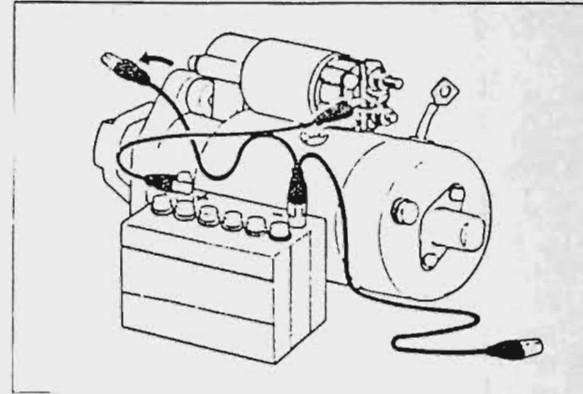


b) Prueba de retención.

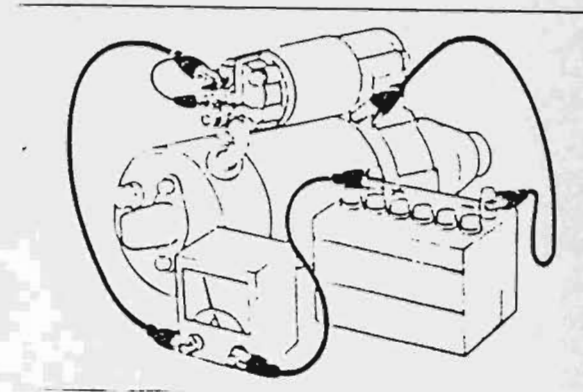
Desconecte el terminal C. El piñón deberá permanecer en la posición fuera.



- c) Compruebe el retorno del émbolo. Cuando desconecte el cuerpo del interruptor, el piñón deberá volver rápidamente a su posición original.



- d) Prueba de rendimiento sin carga. Conecte el motor de arranque a la batería. Si el motor muestra una rotación suave y constante saltando el piñón hacia afuera y emplea menos que la corriente especificada, se encuentra en buenas condiciones.



ANEXO No. 5

LOTE DE LIBROS.

<u>Nombre del libro.</u>	<u>Precio.</u>
- El libro del automóvil Selecciones del Reader's Digest.	950.0
- Manual de reparación y mantenimiento a gasolina. Tomos del 1 al VI. " CHILTON ", Centrum.	1,200.0
- Manual diesel de reparación y mantenimiento. Tomos del 1 al III. " CHILTON ", Centrum.	1,200.0
- Mecánica del automóvil. L Ibanez Morlan.	200.0
- Mecánica del automóvil Frederick Nash.	250.0
- Electricidad del automóvil.	300.0
- Puesta a punto de motores Miguel Castro Vicente.	400.0
- Manual del taller Ford.	500.0
Total:(colones)	<hr/> 5,000

ANEXO No. 6

ASOCIACION FE Y ALEGRIA  
MOVIMIENTO DE EDUCACION POPULAR INTEGRAL

HOJA DE SITUACION SOCIO-ECONOMICA

I- IDENTIFICACION

1. Nombre completo: \_\_\_\_\_  
1er. Apellido      2o. apellido      nombre      nombre
2. Edad \_\_\_\_\_ Cédula Identidad No. \_\_\_\_\_
3. Sexo: Masculino ( ) Femenino ( )
4. Estado: Soltero ( ) Casado ( ) acompañado ( ) Otros ( )
5. Dirección de su casa: \_\_\_\_\_

- II-1. Tenencia de vivienda: 1. Cuidandero ( ) 2. Colono ( ) 3. Allegado ( )  
4. Inquilino ( ) 5. Propietario ( ) 6. Otros: \_\_\_\_\_
2. Tipo de vivienda: 1. Tugurio ( ) 2. Lotificación ( ) 3. Mesón ( )  
4. Multifamiliar ( ) 5. Unifamiliar ( ) 6. Otros \_\_\_\_\_
3. Espacios o piezas: 1. Una pieza ( ) 2. Dos piezas ( ) 3. Tres piezas ( )  
4. Cuatro piezas ( ) 5. Más de cuatro piezas ( )
4. Servicios: 1. Alumbrado eléctrico ( ) 2. Otro ( )  
1. Cocina eléctrica ( ) 2. de gas ( ) 3. Otra ( )  
1. Servicio sanitario individual ( ) 2. Colectivo ( )  
1. Agua potable a domicilio ( ) 2. Pozo ( ) 3. Agua pública ( )
5. Mobiliario: Televisión ( ) Radiola ( ) refrigerador ( ) ventilador ( )

\*\*\*\*\*



ANEXO No. 7  
SOLICITUD DE ADMISION

ASOCIACION FE Y ALEGRIA  
MOVIMIENTO DE EDUCACION POPULAR INTEGRAL

1. -DATOS PERSONALES

NOMBRE DEL SOLICITANTE: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ ANOS

CEDULA DE IDENTIDAD PERSONAL No. \_\_\_\_\_

O/CARNET DE MINORIDAD No \_\_\_\_\_

2. NOMBRE DE SU REPRESENTANTE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ PARENTEZCO \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

3. NOMBRE DEL CENTRO EDUCATIVO LUGAR DE UBICACION GRADO CURSADO

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. FORMATO

Señor Director de FE Y ALEGRIA, me dirijo a usted con la finalidad de solicitarle, se me incluya en la selección de estudiantes de las Escuelas-Talleres de dicha Institución, en la especialidad de: (Anote el nombre del taller y su ubicación).

Al entregar la presente solicitud expreso: Estar de acuerdo en aceptar mi compromiso de:

1. Asistir puntualmente a clases
2. Terminar el periodo de aprendizaje (febrero a noviembre)
3. Cuidar y usar adecuadamente el equipo, herramientas y mobiliario de Escuela-Taller.
4. Colaborar desinteresadamente con las actividades que contribuyan a mi mejoramiento personal, al de mis compañeros y en general al del Centro de Aprendizaje.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

NOTA:

ENTREGAR LA SOLICITUD ACOMPAÑADO DE SU REPRESENTANTE.