

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**REINGENIERIA EN UNA INDUSTRIA DE BRIFERIA Y**  
**REGULADORES DE BALONES DE GAS LICUADO DE**  
**PETROLEO DE 20 A 24 LIBRAS**

**TESIS**

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

**CARLOS ALBERTO VARELA PELAEZ**

**LIMA - PERU**

**1996**

*Dedico esta tesis con amor a mi Madre y a mi Padre que me apoyaron mucho en mis estudios; pero, especialmente esta tesis, se la dedico al Buen Amigo, Ejemplar Padre y Excelente Profesor que fue mi Padre, el Ingeniero Carlos Varela Castillo.*

## **DESCRIPCION TEMATICA**

- 1.-INDUSTRIA METAL MECANICA
- 2.-FUNDICION DE METALES NO FERROSOS
- 3.-GRIFERIA Y REGULADORES DE GAS
- 4.-PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL ACTUAL
- 5.-LA REINGENIERIA
- 6.-ORGANIZACION Y ADMINISTRACION
- 7.-VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES
- 8.-PROCESO PRODUCTIVO DE REGULADORES DE GAS
- 9.-IMPACTO AMBIENTAL Y CONTROL DE CALIDAD
- 10.-DISEÑO Y ERGONOMIA INDUSTRIAL
- 11.-MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL ,
- 12.-INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO
- 13.-ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO
- 14.-ANALISIS DE SENSIBILIDAD

## I N D I C E

### CAPITULO I : RESUMEN

1.1) IDENTIFICACION DE LA INDUSTRIA.....	1
1.2) DIAGNOSTICO ACTUAL.....	1
1.2.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION.....	1
1.2.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES.....	2
1.2.3) PROCESO PRODUCTIVO.....	5
1.3) SISTEMAS REDISEÑADOS PROPUESTOS.....	6
1.3.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION PROPUESTA.....	6
1.3.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES PROPUESTOS.....	9
1.3.3) PROCESO PRODUCTIVO PROPUESTO.....	11
1.4) INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.....	13
1.5) ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO.....	16
1.6) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	19

### CAPITULO II : INTRODUCCION

2.1) DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	23
2.2) OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	24
2.3) ALCANCES Y LIMITACIONES.....	25
2.4) DEFINICION DE TERMINOLOGIA Y/O CONCEPTOS USADOS.....	26
2.5) EL PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL ACTUAL.....	32
2.6) EL INGENIERO INDUSTRIAL Y SU ROL EN LA REINGENIERIA...	37

### CAPITULO III : IDENTIFICACION DE LA INDUSTRIA

3.1) ACTIVIDAD Y UBICACION.....	40
3.2) LOCAL, MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	40
3.3) PRODUCTOS FABRICADOS Y SERVICIOS TECNICOS OFRECIDOS...	42
3.4) PERSONAL DE LA EMPRESA.....	42



## **CAPITULO IV : DIAGNOSTICO ACTUAL**

4.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION.....	43
4.1.1) ORGANIGRAMA ACTUAL.....	45
4.1.2) POTENCIAL DEL FACTOR HUMANO ACTUAL.....	50
4.1.2.1) DESCRIPCION DE PUESTOS DE TRABAJO.....	52
4.1.2.2) METODOS DE EVALUACION.....	61
4.1.2.3) ANALISIS DE LOS PUESTOS.....	61
4.1.2.4) MANUAL DE EVALUACION DE TRABAJOS.....	62
4.1.2.5) CALIFICACION Y CATEGORIZACION DE PUESTOS DE TRABAJO ACTUALES.....	72
4.1.2.6) ESTRUCTURA SALARIAL ACTUAL.....	75
4.1.2.7) COMUNICACION E INTEGRACION DEL PERSONAL.	80
4.1.2.8) CAPACITACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA...	<b>83</b>
4.1.3) ESTRATEGIAS, PLANEACION Y POLITICA .....	84
4.1.3.1) ESTRATEGIAS INDUSTRIALES.....	84
4.1.3.2) PLANEACION ESTRATEGICA.....	85
4.1.3.3) POLITICA DE LA EMPRESA.....	86
4.1.4) PLANEAMIENTO, GERENCIA Y TOMA DE DECISIONES...	87
4.1.4.1) LA LABOR GERENCIAL.....	87
4.1.4.2) PLANEAMIENTO EN LA EMPRESA.....	89
4.1.4.3) TOMA DE DECISIONES.....	90
4.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES.....	91
4.2.1) DESCRIPCION DEL AREA DE VENTAS.....	91
4.2.1.1) PROCESO DE VENTAS Y COMERCIALIZACION....	93
4.2.1.2) SITUACION ACTUAL DE VENTAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS TECNICOS.....	97



4.3.2.4) TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA.....	132
4.3.2.5) TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA , INSUMOS Y PRODUCTOS INTERMEDIOS..	133
4.3.2.6) SERVICIOS AUXILIARES.....	134
4.3.2.7) IMPACTO AMBIENTAL.....	137
4.3.2.8) SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	138
4.3.3) DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UN REGULADOR PARA BALONES DE GAS LICUADO DE PETROLEO DE 20 A 24 LIBRAS.....	142
4.3.3.1) MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS.....	144
4.3.3.2) MAQUINARIA Y TECNOLOGIA USADA.....	150
4.3.3.3) PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA FABRICACION DEL REGULADOR DE GAS POR SECCION.....	153
4.3.3.4) DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL REGULADOR DE GAS.....	154
4.3.3.5) TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EMPLEADOS EN LA FABRICACION DEL REGULADOR DE GAS.....	172
4.3.3.6) CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL REGULADOR DE GAS.....	176
4.3.3.7) PLANEAMIENTO Y CONTROL DE PRODUCCION....	179
4.3.3.8) NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	180
4.3.3.9) PRUEBAS DE ENSAYO DE REGULADORES Y CERTIFICADOS DE CALIDAD.....	183
4.3.4) ASPECTOS DE INGENIERIA DE MANTENIMIENTO.....	185
4.3.5) ASPECTOS DE DISEÑO Y ERGONOMIA INDUSTRIAL.....	187

## **CAPITULO V : SISTEMAS REDISEÑADOS PROPUESTOS**

5.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION PROPUESTA.....	193
5.1.1) ORGANIGRAMA PROPUESTO.....	195
5.1.2) ADMINISTRACION DEL PERSONAL PROPUESTO.....	198
5.1.2.1) DISEÑO DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO Y HABILIDADES REQUERIDAS.....	199
5.1.2.2) ANALISIS Y EVALUACION DE LOS NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO.....	200
5.1.2.3) REQUISITOS DEL PERSONAL REQUERIDO EN LA EMPRESA REDISEÑADA.....	209
5.1.2.4) MANUAL DE EVALUACION DE NUEVOS TRABAJOS,	210
5.1.2.5) ESTRUCTURA SALARIAL PROPUESTA.....	212
5.1.2.6) COMUNICACION, INTEGRACION Y CAPACITACION DEL PERSONAL .....	214
5.1.3) ESTRATEGIAS Y POLITICA DE EMPRESA REDISEÑADA...	217
5.1.4) PLANEAMIENTO Y TOMA DE DECISIONES DE LA NUEVA GERENCIA GENERAL .....	218
5.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES PROPUESTOS.....	220
5.2.1) SISTEMA DE VENTAS PROPUESTAS.....	220
5.2.1.1) ORGANIZACION DE VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS TECNICOS PROPUESTOS.....	220
5.2.1.2) ESTRATEGIAS, TACTICAS Y ACCIONES DE MARKETING.....	221
5.2.1.3) PERSONAL DE VENTAS REQUERIDO.....	223
5.2.1.4) PROCESO DE VENTAS REDISEÑADO.....	223
5.2.2) SISTEMA DE COMPRAS PROPUESTA.....	225
5.2.2.1) ORGANIZACION DE COMPRAS PROPUESTA.....	225
5.2.2.2) PERSONAL DE COMPRAS REQUERIDO.....	226
5.2.2.3) PROCESO DE COMPRAS REDISEÑADO.....	226

5.2.3) PROCESO DE ALMACENAJE PROPUESTO.....	229
5.2.3.1) DISTRIBUCION DE LOS ALMACENES.....	230
5.2.3.2) ORGANIZACION DE LOS ALMACENES.....	230
5.2.3.3) PERSONAL DEL ALMACEN PROPUESTO.....	231
5.2.3.4) SISTEMA Y CONTROL DE INVENTARIOS.....	232
5.3) MEJORAS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA FABRICA.....	236
5.3.1) CAMBIOS GENERALES POR AREA DE PRODUCCION.....	236
5.3.1.1) MATRICERIA PROPUESTA.....	236
5.3.1.2) MAQUINADO PROPUESTO.....	237
5.3.1.3) INYECCION PROPUESTA.....	237
5.3.1.4) CONTROL DE CALIDAD PROPUESTO.....	238
5.3.1.5) ENSAMBLAJE PROPUESTO.....	239
5.3.1.6) LIJADO Y PULIDO PROPUESTO.....	239
5.3.1.7) PINTADO PROPUESTO.....	240
5.3.1.8) MEZCLADO Y TROPICALIZADO PROPUESTO.....	240
5.3.2) REINGENIERIA DE LOS FACTORES BASICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO GENERAL.....	241
5.3.2.1) MAQUINARIA Y TECNOLOGIA PROPUESTA.....	241
5.3.2.2) PERSONAL PROPUESTO .....	242
5.3.2.3) TAMAÑO, LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE LA PLANTA REDISEÑADA.....	243
5.3.2.4) TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y PRODUCTOS.....	243
5.3.2.5) SERVICIOS AUXILIARES PROPUESTOS.....	244
5.3.2.6) PROPUESTAS SOBRE IMPACTO AMBIENTAL.....	245
5.3.2.7) SEGURIDAD INDUSTRIAL PROPUESTA.....	245

5.3.3) REDISEÑO PROPUESTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE REGULADORES PARA BALONES DE GAS LICUADO DE PETROLEO DE 20 A 24 LIBRAS.....	246
5.3.3.1) TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE REGULADORES .....	246
5.3.3.2) MAQUINARIA Y TECNOLOGIA DE REGULADORES..	248
5.3.3.3) PERSONAL DE FABRICACION DE REGULADORES..	249
5.3.3.4) ESTANDARES DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.....	249
5.3.3.5) CONTROL DE CALIDAD PROPUESTO.....	251
5.3.3.6) PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION DE REGULADORES PROPUESTO.....	251
5.3.3.7) SEGURIDAD INDUSTRIAL PROPUESTA.....	256
5.3.4) MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PROPUESTO.....	257
5.3.5) DISEÑO Y ERGONOMIA INDUSTRIAL PROPUESTO.....	263

## **CAPITULO VI : INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO**

6.1) INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO.....	264
6.1.1) ALTERNATIVAS DE INVERSION.....	264
6.1.2) ANALISIS DE INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS TANGIBLES E INTANGIBLES.....	265
6.1.3) CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO REQUERIDO.....	266
6.1.4) CRONOGRAMA DE INVERSIONES FACTIBLES.....	267
6.2) ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO.....	271
6.2.1) FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	271
6.2.2) ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO.....	271
6.2.3) ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	272
6.2.4) CRONOGRAMA DE PAGOS.....	273

6.3) PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS.....	276
6.3.1) INGRESOS ESTIMADOS DE 1996 AL 2000.....	276
6.3.2) ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS ESTIMADOS EL PRIMER AÑO DE OPERACION.....	277

**CAPITULO VII : ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO**

7.1) ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO INTEGRAL.....	281
7.2) ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADA.....	282
7.3) FLUJO DE CAJA PROYECTADO DE 1996 AL 2000.....	286
7.4) ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	288
7.5) RENTABILIDAD DEL PROYECTO DE REINGENIERIA.....	291

**CAPITULO VIII : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

8.1) CONCLUSIONES.....	292
8.2) RECOMENDACIONES.....	295

BIBLIOGRAFIA.....	297
-------------------	-----

ANEXOS.....	305
-------------	-----

### INDICE DE ANEXOS

1	CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA A TRABAJADORES .....	306
2	FACTORES DE PUESTO DE TRABAJO Y SU GRADACION .....	309
3	FORMULAS Y PRUEBAS ESTADISTICAS USADAS PARA EVALUAR PUESTOS DE TRABAJO .....	317
4	LEYES LABORALES SOBRE SUELDOS Y SALARIOS.....	320
5	NORMAS TECNICAS NACIONALES: 350.076 y 350.081 SOBRE REGULADORES DE GLP DE 24 LIBRAS .....	323
6	CERTIFICADOS DE CALIDAD DE INASSA .....	346

### INDICE DE CUADROS

1	CALIFICACION INICIAL DE PUESTOS DE TRABAJO .....	68
2	SUMATORIA DE PRODUCTO DE FACTORES $X_i \cdot Y_i$ .....	69
3	CORRELACION LINEAL : R .....	70
4	CALIFICACION Y PONDERACION DE PUESTOS Y GRADOS ...	71
5	FRECUENCIA DE FACTORES SEGUN GRADO .....	73
6	EVALUACION INICIAL Y CATEGORIZACION DE PUESTOS DE TRABAJO POR PUNTAJE .....	74
7	TABLA GENERAL ACTUAL DE SUELDOS DE LA EMPRESA POR JERARQUIA .....	76
8	SUELDOS REDONDEADOS DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA SEGUN PUESTOS DE TRABAJO .....	77
9	BOLETA DE PAGO DE UN TRABAJADOR PROMEDIO .....	78
10	COSTO DE UN PUESTO DE TRABAJO PARA EL EMPLEADOR ....	79
11	DESCRIPCION DE MATERIALES DE LAS PARTES DEL REGULADOR .....	145



12	DESCRIPCION DEL PROCESO Y TECNOLOGIA DEL REGULADOR .....	151
13	PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA FABRICACION DEL REGULADOR POR SECCION .....	153
14	PRODUCCION MENSUAL DE PARTES DEL REGULADOR .....	171
15	TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EMPLEADOS EN LA FABRICACION DEL REGULADOR .....	172
16	EVALUACION DE NUEVOS PUESTO DE TRABAJO .....	211
17	ESTRUCTURA SALARIAL PROPUESTA .....	213
18	INVENTARIO DE ALMACEN, MATERIALES Y MOBILARIO .....	234
19	INVENTARIO DE MAQUINAS, MATRICES Y HERRAMIENTAS ...	235
20	HOJA DE INVENTARIO DE MAQUINA .....	258
21	HISTORIA DE LA MAQUINA .....	259
22	HOJA DE OPERACIONES .....	260
23	ORDEN DE TRABAJO .....	261
24	INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO ; PLAN A .....	268
25	INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO ; PLAN B .....	269
26	INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO ; PLAN C .....	270
27	AMORTIZACION DE PRESTAMO ; PLAN A .....	274
28	AMORTIZACION DE PRESTAMO ; PLAN B .....	275
29	ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS DEL PRIMER AÑO DE OPERACION ; PLAN A .....	278
30	ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS DEL PRIMER AÑO DE OPERACION ; PLAN B .....	279
31	ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS DEL PRIMER AÑO DE OPERACION ; PLAN C .....	280

32	ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO PARA EL PRIMER AÑO .....	284
33	ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO PARA EL AÑO 2000 .....	285
34	FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA EL AÑO 2000 .....	287
35	ANALISIS DE SENSIBILIDAD A .....	289
36	ANALISIS DE SENSIBILIDAD B .....	290

### **INDICE DE DIAGRAMAS**

1	ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA FABRICA.....	47
2	FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTAS ACTUAL.....	96
3	FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE COMPRAS ACTUAL.....	103
4	ALMACEN No.1 Y No.2 ; PRIMER PISO.....	107
5	ALMACEN No.3 ; SEGUNDO PISO.....	108
6	DISTRIBUCION DE PLANTA ; PRIMER PISO.....	118
7	DISTRIBUCION DE PLANTA ; SEGUNDO PISO.....	119
8	OPERACIONES DE FABRICACION DE REGULADORES .....	156
9	FABRICACION DEL CUERPO DEL REGULADOR.....	161
10	ARMADO DEL CUERPO DEL REGULADOR.....	162
11	FABRICACION DE LA TAPA DEL REGULADOR.....	163
12	ACABADO DE TAPA DEL REGULADOR.....	164
13	FABRICACION DEL BALANCIN DEL REGULADOR.....	165
14	FABRICACION DEL CHUPON DEL REGULADOR.....	166
15	DIAFRAGMA ARMADO DEL REGULADOR.....	167
16	MANIJA ARMADA DEL REGULADOR.....	168
17	ARMADO DEL CUERPO Y TAPA DEL REGULADOR.....	169
18	ENSAMBLAJE FINAL DEL REGULADOR.....	170

19	ORGANIGRAMA PROPUESTO DE LA FABRICA .....	197
20	FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTAS PROPUESTA .....	224
21	FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE COMPRAS PROPUESTA .....	228
22	SISTEMA DE PCP PROPUESTO .....	255

### INDICE DE FOTOS

1	REGULADOR DE GAS Y CAJA DE VENTA .....	143
2	REGULADOR DE GAS Y SUS PARTES (FRONTAL).....	148
3	REGULADOR DE GAS: CUERPO, TAPA Y DIAFRAGMA .....	148
4	REGULADOR DE GAS Y SUS PARTES (POSTERIOR) .....	149
5	DOS REGULADORES: PINTADO Y TROPICALIZADO .....	149
6	CUERPO DE REGULADOR INYECTADO (4 OBJETOS) .....	155
7	CUERPO DE REGULADOR INYECTADO (7 OBJETOS) .....	155
8	REGULADOR PUESTO EN BALON DE GAS .....	188
9	REGULADOR SABRA Y 3 COMPETIDORES (LATERAL) .....	189
10	REGULADOR SABRA Y 3 COMPETIDORES (INFERIOR) .....	189

## CAPITULO I : RESUMEN

### **1.1) IDENTIFICACION DE LA INDUSTRIA**

La empresa SABRA se dedica a la fabricación de artículos de grifería (CIUU 381) y reguladores para balones de GLP de hasta 24 libras (NTN 350.076 y 350.081).

El local de la fábrica está localizado en jiron acomayo 441, cercado de lima, y ocupa un área total de 820 mt.2

### **1.2) DIAGNOSTICO ACTUAL**

En general se notó problemas en casi todas las áreas productivas y administrativas por no tener personal técnico idóneo o querer seguir con métodos de trabajo empíricos que les ha dado algunos resultados positivos.

#### **1.2.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION**

La empresa no sigue las normas habituales de los manuales modernos de administración, no tienen un sistema informatizado, ni manejan archivos con formatos de control o supervisión cuantitativa de las tareas o labores que se desarrollan en la fábrica. No poseen ni un organigrama tradicional que sirva de guía; asimismo al personal que labora actualmente, en su mayoría, le falta mayor capacitación técnica y tienen puestos de trabajo como el operador galvanotécnico que lo usan eventualmente. Tampoco tienen un manual de funciones de trabajo que permita evaluar objetivamente los 20 puestos de trabajo que tienen o han tenido hasta la actualidad.

En cuanto a la estructura salarial actual es acorde al mercado y sus sueldos mensuales varían de S/200.00 (ensambladora) hasta los S/.1,800.00 (Gerente)

### **1.2.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES**

En el area de ventas no tienen vendedores propios. Sólo tienen a la secretaria de la empresa que también es vendedora de mostrador, dentro de la fabrica. La empresa no vende a credito, salvo a ciertos clientes conocidos les da facilidades de pago de hasta un mes.

La empresa no tiene una politica de comercialización definida y agresiva que le permita incursionar de manera más activa en el mercado. Su mercado actual está compuesto de publico en general, vendedores de cocinas a gas y ferreterias.

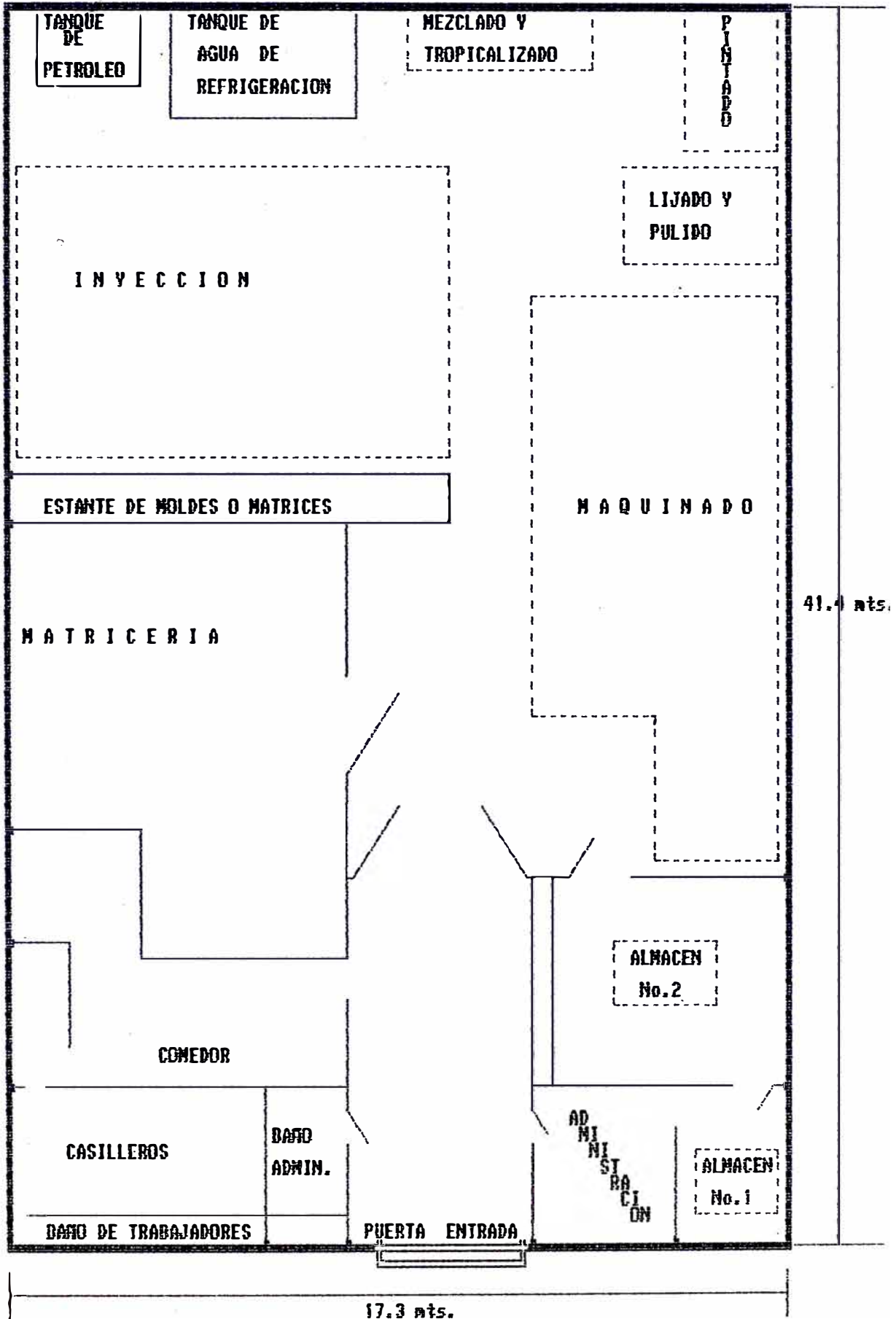
La empresa tiene un promedio mensual, variable, de ventas totales de \$10,000 (dolares USA).

En la actualidad no tienen departamento de compras y las compras de monto menor a S/.500.00, generalmente las supervisa la secretaria; pero las de monto mayor las hace el gerente general. El almacenero actual es ineficiente y lento en su labor.

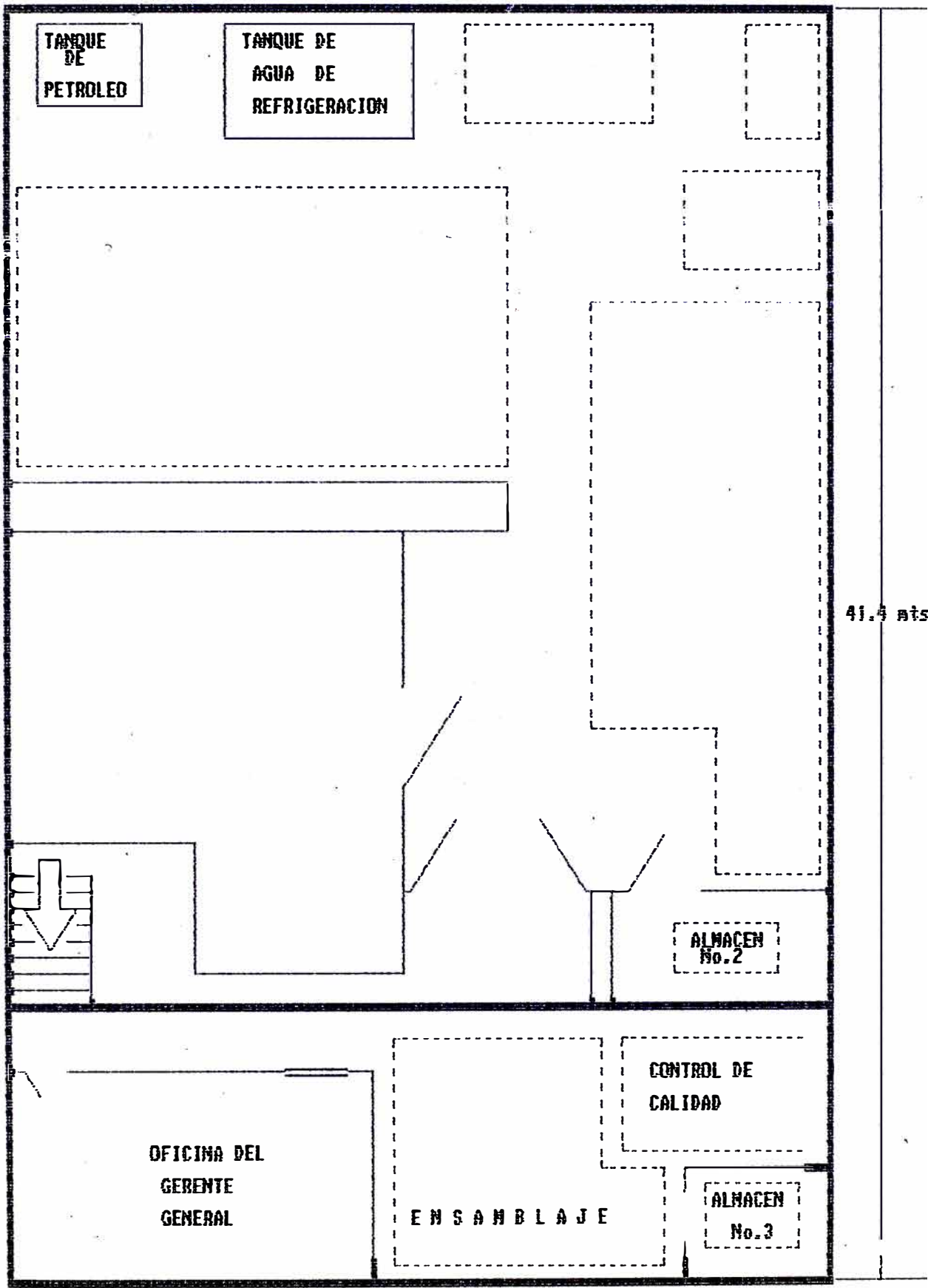
La infraestructura fisica de los 3 almacenes que tienen en la actualidad es inadecuada; pues les falta mayor seguridad, tener un mejor control y orden de los productos almacenados. Por lo tanto deben adquirir un mobiliario adecuado. (Vea diagramas A y B).

**DIAGRAMA A**

**ALMACEN No.1 Y No.2: PRIMER PISO**



**DIAGRAMA B**  
**ALMACEN No. 3: SEGUNDO PISO**



41.4 mts

17.3 mts.

### **1.2.3) PROCESO PRODUCTIVO**

El area de producción cuenta con 8 secciones que son: Matriceria; Maquinado; Inyección; Control de calidad; Ensamblaje; Lijado y pulido; pintado y mezclado y tropicalizado. (Ver diagramas A y B).

El area de mejor rendimiento en su producción actual es inyección y el de peor rendimiento, por ser "cuello de botella", es el area de maquinado.

Asimismo se observó inapropiadas las areas destinadas al pintado y tropicalizado; además las medidas de seguridad que toman los operarios son deficientes y se pone en riesgo su salud.

En cuanto al impacto ambiental este es minimo, y se debe a los gases que emanan de la fundición del zamak y bronce; asimismo de los gases y sustancias toxicas del proceso de pintado y tropicalizado.

En general la gran mayoria del equipo, herramientas y dispositivos usados corresponden a una tecnologia convencional un tanto obsoleta. Las maquinas de mejor estado y rendimiento son: El torno paralelo, un torno revolver, la fresadora universal, una inyectora de camara fria, 2 taladros de banco portatil y los dispositivos probadores del regulador.

En total trabajan 24 trabajadores en la empresa y de estos 18 laboran en producción. Los principales productos que fabrican son: Duchas; caños simples; trampas de desague; manijas de water; caños mezcladores y reguladores de gas domestico.



### **1.3) SISTEMAS REDISEÑADOS PROPUESTOS**

Se propone empezar el proyecto formando el equipo de reingeniería, el cual sería liderado por el gerente general y conformado por los técnicos matriceros, de maquinado, de inyectora, el jefe de producción y el administrador industrial, si lo hubiera.

#### **1.3.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION PROPUESTA**

Se debe establecer objetivos para subordinados, que sean claros y seguir normas para establecer dichos objetivos. Asimismo al proceso administrativo se le debe dar un enfoque de sistemas.

Se propone un organigrama en el cual la sección de mezclado y tropicalizado, y la sección de ventas internacionales o de exportación, estén en observación de ser formada o no. (Vea diagrama C).

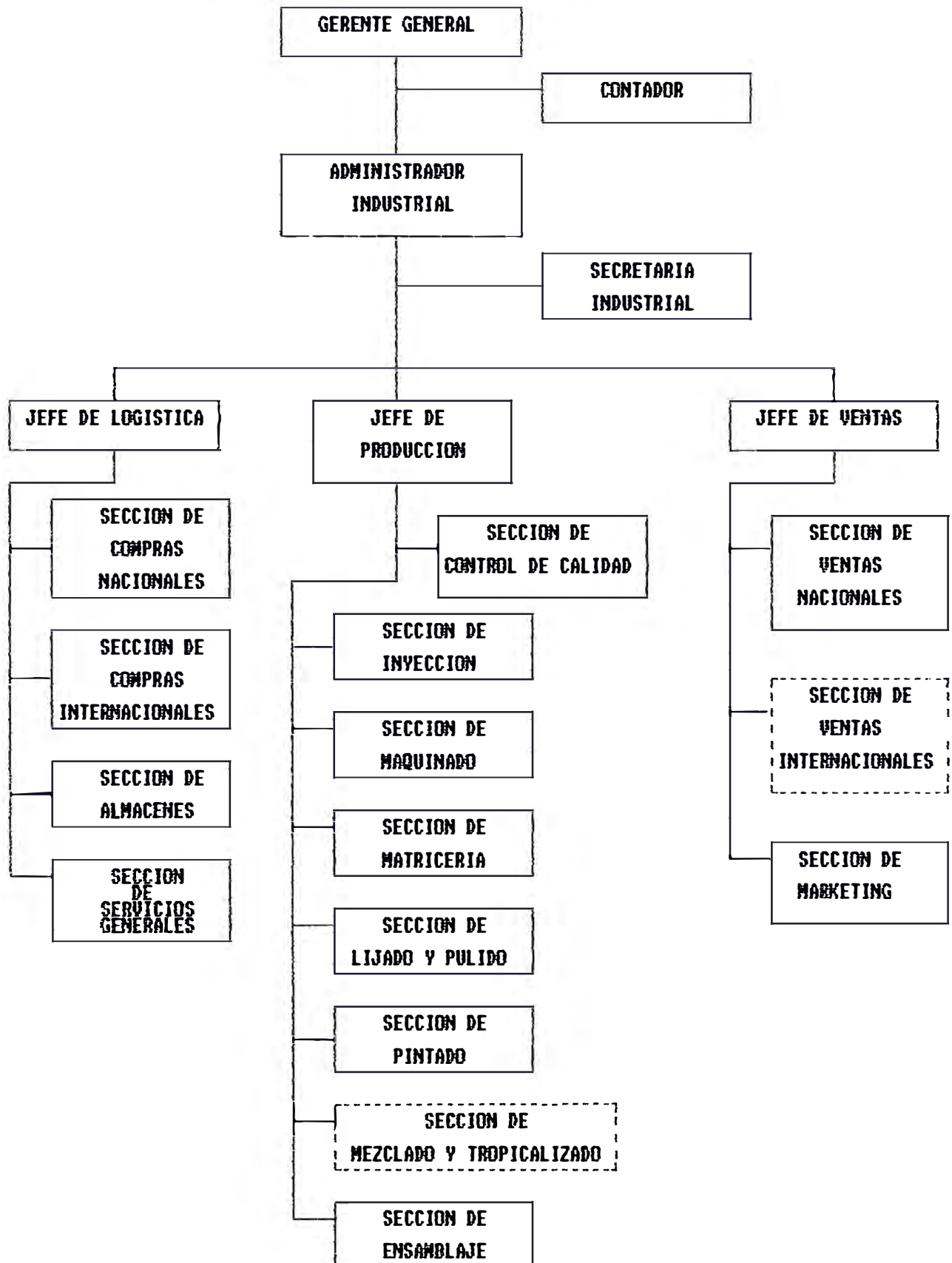
Se propone reducir los puestos de trabajo de 20 a 16 puestos y luego de elaborar su manual de funciones de trabajo se les pone una calificación que les permite ubicarlos en un cuadro de estructura salarial, en el cual el menor sueldo es S/.300.00 y el máximo es S/.1,800.00. (Vea cuadro A).

Se propone mejorar la comunicación, integración y capacitación del personal; mediante las reuniones de tipo gerencial, divisional y operativa.

Se plantea implementar un conjunto de estrategias y políticas de la empresa rediseñada; asimismo se da pautas sobre el nuevo planeamiento y la toma de decisión gerencial

DIAGRAMA C

ORGANIGRAMA PROPUESTO DE LA FABRICA



CUADRO A

ESTRUCTURA SALARIAL PROPUESTA

Nº. ORDEN	PUESTO DE TRABAJO	NIVEL DE SALARIO	PUNTOS	SALARIO MENSUAL (*)	NUMERO TRABAJADORES	TOTAL MENSUAL
1	GERENTE GENERAL	1	416	1,800	1	1,800
2	ADMINISTRADOR INDUSTRIAL	2	403	1,500	1	1,500
3	JEFE DE PRODUCCION	3	391	1,200	1	1,200
4	TECNICO MATRICERO	4	385	1,000	1	1,000
5	TECNICO DE INYECTORA	5	350	800	1	800
6	TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD	4	345	1,000	1	1,000
7	JEFE DE VENTAS	3	342	1,200	1	1,200
8	JEFE DE LOGISTICA	3	334	1,200	1	1,200
9	TECNICO ELECTRICISTA	5	333	800	1	800
10	TECNICO DE MAQUINADO	4	331	1,000	1	1,000
11	ASISTENTE DE PRODUCCION	6	303	600	2	1,200
12	OPERARIO DE PRODUCCION	7	289	400	7	2,800
13	SECRETARIA INDUSTRIAL	5	256	800	1	800
14	VIGILANTE	6	239	600	3	1,800
15	ENSAMBLADOR(A)	8	208	300	4	1,200
16	CONTADOR	6	153	600	1	600
	{== SUMATORIA ==}	72	5,078	14,800	28	19,900
	{== MEDIA ARITMETICA ==}	5	317	925	2	1,244
	{== DESVIACION STANDARD ==}	2	71	385	2	518

(\*) = SE CONSIDERA UN SALARIO NORMAL PROMEDIO

### **1.3.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES PROPUESTOS**

En ventas se propone contratar a un jefe de ventas idoneo que forme un grupo de ventas productivo y que se gane un mayor espacio en el mercado, para que la empresa pueda crecer. Asimismo se propone mejorar el proceso de ventas (Ver diagrama D).

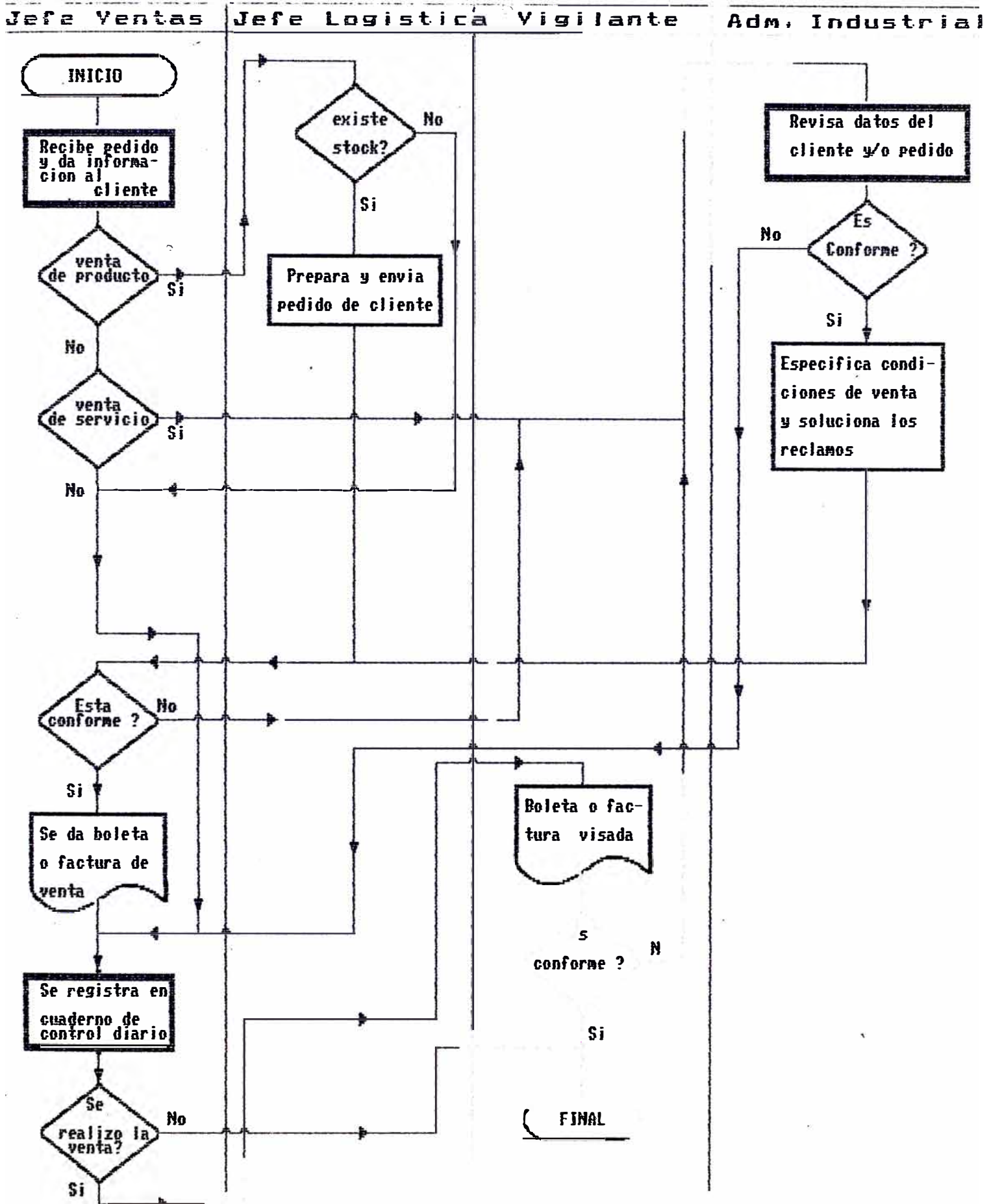
Se propone darle fuerza a las estrategias, tácticas y acciones de marketing.

Se propone fusionar las secciones de compras y almacenes formando la nueva sección de logística la cual tenga al mando a un jefe de logística calificado, quien inicialmente se encargue de todas las funciones de compras nacionales e internacionales, almacenes y servicios generales de la empresa.

En cuanto a los almacenes se debe mejorar su infraestructura física. Se propone organizarlo y manejar las existencias de manera óptima; asimismo se propone implementarla con una PC-486, con la cual puedan trabajar el administrador industrial, el jefe de producción, y el jefe de logística.

Se propone diseñar o adquirir un software de sistema y control de inventarios, de acuerdo a las necesidades específicas de la empresa y en forma progresiva; pues la adquisición e implementación de un sistema de cómputo debe ser sustentado por una mejora sustancial de la empresa en su producción y ventas totales.

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTAS PROPUESTO



### **1.3.3) PROCESO PRODUCTIVO PROPUESTO**

Inicialmente se proponen cambios generales por las 8 secciones de producción, respecto al personal, maquinas, infraestructura y trabajo en si.

Se propone un personal de producción de 19 personas, para los cuales existe 7 cargos desde jefe de producción hasta ensamblador(a).

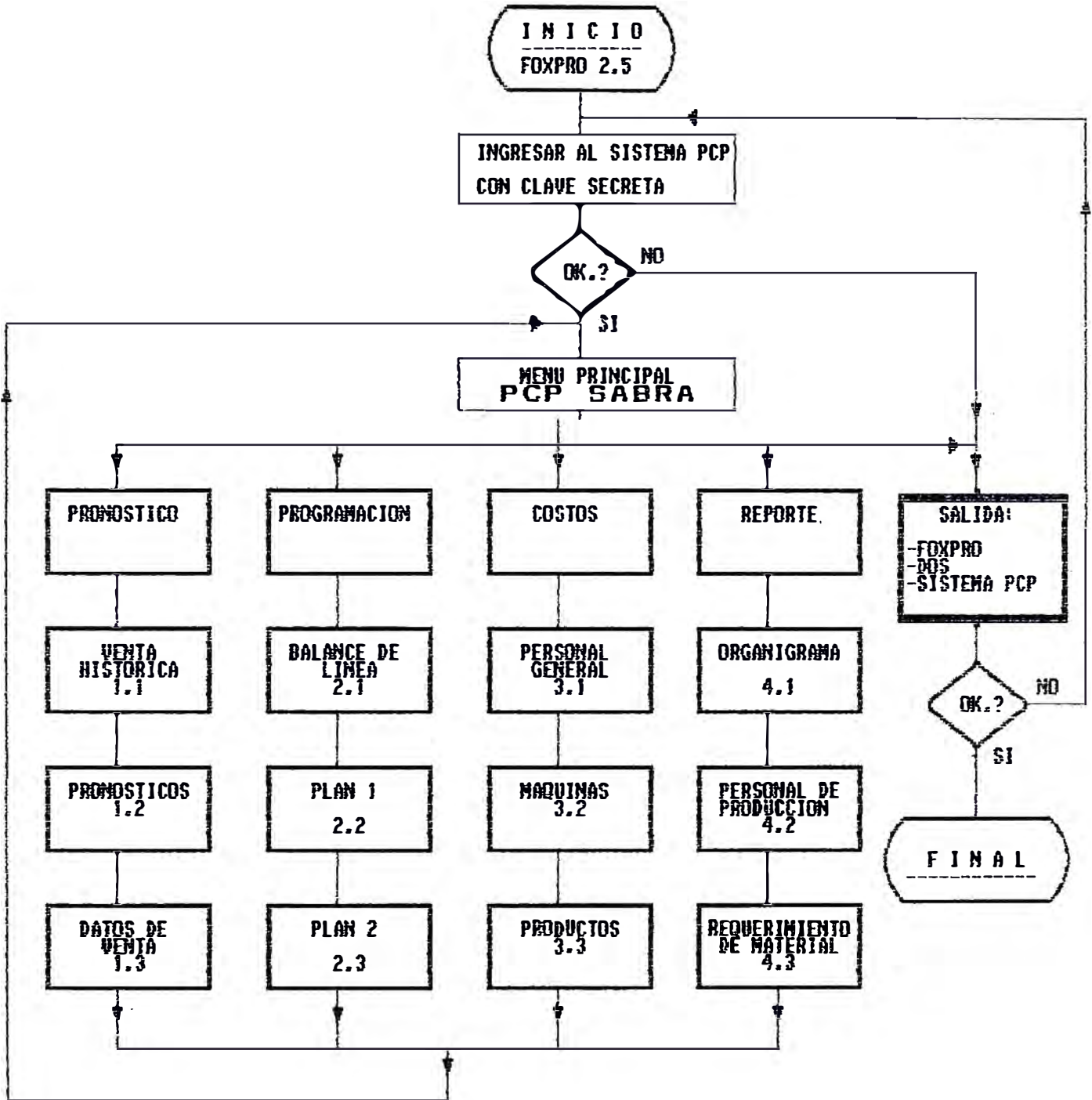
El proceso de rediseñar la fabricación de reguladores de GLP de 20 a 24 libras, según se detalla en esta tesis, es factible, y tiene como meta inicial, 6 meses, para subir la producción mensual de 1,000 reguladores actuales a los 3,000 reguladores, y así cada año aumentar 1,000 reguladores mensuales.

Se recomienda hacer planes de control de calidad y planeamiento y control de la producción de forma diaria, semanal y mensual. se propone un sistema de Planeamiento y Control de la Producción, para usarlo en la PC-486 que se adquiriera. (Vea diagrama E)

También se propone desarrollar planes sobre seguridad industrial y mantenimiento industrial preventivo en la fabrica; pero también se recomienda tener un plan de emergencia para el mantenimiento correctivo.

Finalmente se dan sugerencias para mejorar el trabajo de diseño y ergonomía industrial de las matrices y las piezas fabricadas.

SISTEMA DE PCP PROPUESTO





#### 1.4) INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Se considera 3 planes o alternativas de inversiones y capital de trabajo cuyos montos son:

PLAN A = \$100,000 ; PLAN B = \$150,000; PLAN C = \$20,000.

Se eligió como el más óptimo el plan A el cual considera la compra de los siguientes activos fijos tangibles: un torno revolver convencional; 2 taladros portátiles, equipo y herramientas diversas y una PC-486 .

La inversión fija intangible es de S/.9,400 (\$4,000) y considera los estudios de reingeniería y gastos pre-operativos. El capital de trabajo requerido, el primer año, es del orden de los S/.175,600 (\$74,213).

En la estructura de financiamiento se acuerda solicitar un préstamo a un banco formal por S/.200,000 (\$85,106), que representa el 82.5% del monto total, y el restante 17.5% o S/.35,000 (\$14,874) lo asume como aporte propio la empresa. (Ver cuadro B)

Los pagos del préstamo a un banco formal se saldan en un año, por 12 cuotas mensuales con un interés mensual a rebatir del 2%, siendo la primera cuota total de S/.20,667 (\$8,794.) y la última cuota de S/.17,000. (\$7,234.). (Ver cuadro C)

Se presenta un presupuesto de ingresos en el cual el primer año de operación (1996), se tenga una producción de 36,000 reguladores de gas con un monto total de S/.252,000. (\$107,234), y llegar al año 2000 con una producción anual de 84,000 reguladores de gas y una venta total de S/.798,000 (\$337,574).



C U A D R O B

---

***** INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO ; PLAN A *****		
DESCRIPCION	T O T A L	A N U A L
	(S/.)	(\$)
-----		
1.-INVERSION FIJA		
-----		
1.1.-INVERSION FIJA TANGIBLE	50,000	21,277
-----		
-TORNO REVOLVER SIMPLE	16,450	7,000
-2 TALADROS PORTATILES	1,175	500
-EQUIPO Y HERRAMIENTAS DIVERSAS	2,350	1,000
-REPOTENCIACION DE MAQUINAS Y DISPOSITIVOS	1,175	500
-OBRAS CIVILES MENORES (TECHO, PAREDES)	1,175	500
-UNA PC 486 PERSONAL	3,525	1,500
-IMPREVISTOS	24,150	10,277
-----		
1.2.-INVERSION FIJA INTANGIBLE	9,400	4,000
-----		
-ESTUDIOS DE REINGENIERIA	2,350	1,000
-GASTOS PRE-OPERATIVOS	7,050	3,000
-----		
TOTAL DE LA INVERSION FIJA :	59,400	25,277
-----		
2.-CAPITAL DE TRABAJO	175,600	74,723
-----		
-MATERIALES PARA 12,000 REGULADORES	78,000	33,191
-SUELDOS DE 27 TRABAJADORES (4 MESES)	73,600	31,319
-ALBUILER DE LOCAL ANUAL	24,000	10,213
-----		
TOTAL DE LA INVERSION :	235,000	100,000
-----		
NOTA : UN DOLAR USA = S/.2.35		
*****		

C U A D R O C

---

AMORTIZACION DE PRESTAMO : PLAN A						
=====						
i (mes)	n (mes)	M (\$/.)				
-----	-----	-----				
2.00%	12	200,000				
No. mes	DEUDA	AMORTIZACION mensual	INTERES mensual	SALDO	TOTAL POR CUOTA MENSUAL	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	
1	200,000	16,667	4,000	183,333	20,667	
2	183,333	16,667	3,667	166,667	20,333	
3	166,667	16,667	3,333	150,000	20,000	
4	150,000	16,667	3,000	133,333	19,667	
5	133,333	16,667	2,667	116,667	19,333	
6	116,667	16,667	2,333	100,000	19,000	
7	100,000	16,667	2,000	83,333	18,667	
8	83,333	16,667	1,667	66,667	18,333	
9	66,667	16,667	1,333	50,000	18,000	
10	50,000	16,667	1,000	33,333	17,667	
11	33,333	16,667	667	16,667	17,333	
12	16,667	16,667	333	0	17,000	
=====		200,000	26,000	=====		226,000
-----						

### 1.5) ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

Debido al crecimiento de la industria de la construcción peruana, en 1995 creció en 17.5% respecto al año anterior, y su perspectiva favorable a futuro, debido a la continuación de grandes obras públicas y privadas. Se estima, como consecuencia directa o indirecta, perspectivas favorables para la empresa rediseñada.

El estado de ganancias y pérdidas proyectada de 1996 al 2000, (vea cuadro D); apreciamos que la utilidad neta, recién se nota a partir del segundo año de operación, y para el año 2000 se estima lograr una utilidad neta de S/.281,079. (\$119,608)

En el flujo de caja proyectado de 1996 al 2000, (Vea cuadro E); apreciamos que en los 2 primeros años de operaciones el saldo acumulado de caja es negativo, y el tercer año se hace positivo aumentando al año 2000 al monto de S/.629,329. (\$267,800).

Finalmente del saldo de caja anual, hacemos los calculos para determinar la tasa interna de retorno, la cual calculamos en TIRF = 60.84%, siendo mayor a la tasa bancaria actual promedio de 33.43% (18-01-96), por lo tanto se considera rentable el proyecto de reingeniería propuesto.

## CUADRO D

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO PARA EL AÑO 2000					
DESCRIPCION	COSTO ANUAL				
	1996	1997	1998	1999	2000
1.-INGRESO POR VENTAS (S/.)	909,680	557,520	705,360	853,200	1,001,040
2.-COSTO DE PRODUCCION :	426,100	449,500	475,240	503,554	534,699
2.1.-MATERIA PRIMA	234,000	257,400	283,140	311,454	342,599
2.2.-MANDO DE OBRA	153,600	153,600	153,600	153,600	153,600
2.3.-GASTOS DE FABRICACION	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500
3.-UTILIDAD BRUTA : (1 -2)	(16,420)	108,020	230,120	349,646	466,341
4.-GASTOS OPERATIVOS	293,200	64,800	64,800	64,800	64,800
4.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
4.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800
4.3.-GASTOS FINANCIEROS	228,400	0	0	0	0
5.-UTILIDAD DE OPERACION : (3 - 4)	(309,620)	43,220	165,320	284,846	401,541
6.-IMPUESTO A LA RENTA : (30% U.O.)	0	12,966	49,596	85,454	120,462
7.-UTILIDAD NETA : (5 - 6)	(309,620)	30,254	115,724	199,392	281,079

## C U A D R O E

FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA EL AÑO 2000					
(PLAN A : BASE)					
DESCRIPCION	C O S T O		A N U A L		
	1996	1997	1998	1999	2000
1.-TOTAL DE INGRESOS : (S/.)	704,680	652,520	765,360	913,200	1,061,040
VENTAS	409,680	557,520	705,360	853,200	1,001,040
APORTES DE CAPITAL PROPIO	35,000	35,000	0	0	0
PRESTAMOS	200,000	0	0	0	0
SERVICIOS TECNICOS	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
2.-TOTAL DE EGRESOS :	956,800	532,266	594,636	658,808	724,961
COSTO DE PRODUCCION (#)	423,600	449,500	475,240	503,554	534,699
GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800
GASTOS FINANCIEROS	228,400	0	0	0	0
CONTINGENCIAS	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
IMPUESTOS (30% U.O.)	0	12,966	49,596	85,454	120,462
INVERSIONES	235,000	0	0	0	0
3.-SALDO DE CAJA : (1 - 2)	(252,120)	120,254	170,724	254,392	336,079
4.-SALDO ACUMULADO :	(252,120)	(131,866)	38,858	293,250	629,329
NOTA: No se incluye la depreciacion (I.F.T.) en 1996					

## **1.6) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- 1.- La empresa debe tener una línea de productos de grifería completos y en el caso de los reguladores de gas se debe aplicar una política de ventas agresiva, para ganar un mayor espacio en el mercado.
- 2.- La disminución de costos del regulador, sin afectar la calidad, se logrará al mejorar el diseño de los moldes de la tapa, cuerpo, balancin y chupon, disminuyendoles en peso y tamaño.
- 3.- Los estudios de reingeniería propuestos y su implementación debe ser terminada totalmente en un plazo máximo de 3 años; pero los primeros resultados positivos se deben dar, a partir de los 3 meses de iniciadas las operaciones del proyecto.
- 4.- El rediseño del proceso productivo de los reguladores traería un inmediato incremento de la producción de los reguladores en 300% el primer año y en un 700% al año 2000 ; asimismo como consecuencia directa de este hecho se mejoraría los métodos de trabajo en toda la empresa, incrementándose también la producción de los otros productos fabricados.
- 5.- Haciendo los análisis de las inversiones factibles y capital de trabajo adecuado (\$100,000), su financiamiento por la banca formal (82.5%) y un aporte propio (17.5%); además haciendo el respectivo análisis económico financiero se obtiene finalmente un TIRF = 60.84% mayor que la tasa bancaria actual promedio de 33.43% (18-01-96). Por lo tanto el proyecto de reingeniería propuesto es rentable.

Las recomendaciones propuestas son:

1. Adquirir maquinas herramientas de tecnología moderna, como un torno CNC, que permita construir matrices complicadas, sin depender de otras empresas.
2. Fabricar toda la gama de productos de grifería en variedad y originalidad de diseño y calidad; asimismo vender el regulador de gas de manera selectiva, por ser un producto de mayor calidad respecto a sus rivales nacionales.
3. Implementar un sistema de inventarios en almacenes para poder agilizar el proceso de información y/o el tratamiento de los productos, materiales o insumos entre las secciones involucradas.
4. Se recomienda dar más impulso al departamento de ventas mediante la contratación de un jefe de ventas idoneo , que forme un equipo de venta efectivo.
5. Se recomienda mejorar las instalaciones de los almacenes mediante el uso de repisas metalicas, sean abiertas o estantes con llave.
6. Se recomienda normalizar los procesos administrativos , usando formatos adecuados, a fin de ser optimizados y compatibilizados con un sistema de computo.
7. Se recomienda empezar el proyecto de reingenieria a principios de 1996, siguiendo las pautas presentadas en la presente tesis.

## CAPITULO II : INTRODUCCION

En la actualidad en el Peru y gran parte del mundo, todavia la mayor parte de las empresas, de todo tipo de negocios, siguen el prototipo de la fabrica de alfileres que describió Adam Smith en su libro: "La riqueza de las naciones"; en 1776.

El filosofo y economista Adam Smith observó que cierto número de trabajadores especializados, realizando cada uno, sólo un paso de fabricación de un alfiler, podia hacer muchisimos más alfileres, en un dia, que el mismo número de generalistas dedicados a hacer todo el alfiler. Smith contó sobre un experimento en una fabrica de 10 trabajadores, los cuales podian hacer hasta 48,000 alfileres en un dia, trabajando cada uno en un sólo operación; pero si los 10 operarios trabajaban en forma independiente, realizando todo el proceso de fabricación cada uno, no podian hacer ni 20 alfileres en un dia.

En la actualidad las organizaciones fragmentadas muestran extraordinarias deseconomias de escala, precisamente lo contrario de lo que buscaba Adam Smith; pero estas deseconomias de escala no solo obedecen a la proliferación burocratica y gigantismo; sino también, como consecuencia de un concepto equivocado de administración organizacional. Para superar estos conceptos equivocados en el ambito empresarial ha aparecido La reingenieria de negocios, la cual sostiene que debemos dejar de lado parte de lo que se ha tenido por sabido durante 200 años de administración industrial, es decir, debemos cambiar nuestros paradigmas empresariales.



Lo que importa en la reingeniería es como queremos organizar hoy el trabajo, dadas las exigencias de los mercados y el potencial de las tecnologías actuales.

Las compañías creadas para vivir de la producción en serie, la estabilidad y el crecimiento; deben reorganizarse para tener éxito en el mundo en el cual los clientes, la competencia y el cambio exigen flexibilidad y rápidas reacciones. Los productos tienen un ciclo de vida limitado, e incluso los mejores pronto quedan obsoletos.

En el caso del Perú observamos que la mayoría de empresas o industrias poseen tecnología o procesos obsoletos, y los oficios o trabajos están orientados a tareas.

Según el censo INE de 1993 se estima que tenemos unas 73,931 pequeñas empresas, distribuidas en los 6 sectores de actividad: Agropecuario; Pesca; Explotación de canteras; Manufacturera; Comercial y Servicios.

En esta tesis se presenta la propuesta de reingeniería aplicada a una industria de grifería y reguladores de balones de gas licuado de petróleo de 20 a 24 libras, y con este trabajo se pretende contribuir con aquellas pequeñas y medianas empresas que quieren crecer o mantenerse solidamente en el mercado, mediante la aplicación concreta de nuevos enfoques técnicos aplicados, como la reingeniería, a cada empresa según sus características particulares y realizándolo en forma integral y efectiva.

## **2.1) DEFINICION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El hecho de que existen empresas torpes, rígidas, lentas, incompetentes, ineficientes, de mal trato al cliente y no rentables se debe básicamente a la forma en que realizan su trabajo.

Las tecnologías avanzadas, la desaparición de fronteras de mercados entre países, y las nuevas expectativas de clientes que tienen más para escoger que nunca antes, se han combinado para dejar anticuados los objetivos, los métodos y los principios organizacionales de la empresa clásica.

Renovar la capacidad competitiva no es cuestión de que la gente trabaje más duro; sino de aprender a trabajar de otra manera. Esto significa que las compañías y sus empleados tienen que desaprender muchos de los principios y técnicas que les aseguraron el éxito durante un tiempo.

En la actualidad hay 3 fuerzas que impulsan la actual crisis de competitividad global de las empresas y son :

- 1.-LOS CLIENTES (exigen productos y servicios de calidad)
- 2.-LA COMPETENCIA (Obliga a tener el menor precio, mayor calidad y mejor servicio)
- 3.-EL CAMBIO (los productos y servicios tienen un menor ciclo de vida)

En esta tesis definiremos el diagnóstico actual de la empresa en todas sus áreas, tanto administrativas como de producción, y propondremos un sistema alternativo rediseñado que tenga en cuenta principalmente a los procesos desarrollados y no las áreas de trabajo en sí.

## **2.2) OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

En forma general es:

Aplicar la reingeniería, adaptada a nuestra realidad actual, logrando que la empresa sea expedita, ágil, flexible, diligente, competitiva, innovadora, eficiente, enfocada a dar un buen trato y servicio al cliente, y rentable.

En forma específica es:

- 1.-Mejorar los métodos de trabajo actuales en todas las secciones o divisiones de la empresa.
- 2.-Rediseñar los procesos de ventas, compras y almacenaje
- 3.-Rediseño del proceso productivo del regulador de gas licuado de petróleo de 20 a 24 libras
- 4.-Presentar alternativas factibles de inversión y financiamiento para implementar los cambios.

### **2.3) ALCANCES Y LIMITACIONES**

Los alcances de la tesis son:

1.-Se aplica a toda empresa industrial, comercial y de servicios, por el fondo de su contenido, más no en su forma; pues esta depende específicamente del tipo y tamaño de la empresa; pues cada empresa tiene características particulares.

2.-Este programa de reingeniería es válido para empresas, pequeñas y medianas, que estén en las siguientes situaciones tecnológicas:

a) Tengan maquinaria y equipo de tecnología obsoleta

b) Tengan la mayor parte de sus equipos convencionales y algunos de tecnología de punta.

Las limitaciones de la tesis son:

1.-Para empresas que pueden financiar prestamos hasta de \$200,000.00 dolares USA; con su propio capital o con la garantía de sus maquinas o bienes inmuebles.

2.-Para empresas en las cuales la mayor parte de su personal no tiene estudios técnicos formales o no los ha concluido; por lo tanto han aprendido de la práctica laboral, y realizan varios procesos en forma empírica.

## **2.4) DEFINICION DE TERMINOLOGIA Y/O CONCEPTOS USADOS**

A continuación se define una lista de terminos o conceptos básicos, para que no haya ambigüedades y son:

### **AUTOMATIZACION:**

Es una tecnología que se ocupa de operar y controlar la producción con la aplicación de otras tecnologías como la mecánica, hidráulica, neumática, electrónica y los sistemas basados en computadoras.

La automatización abarca máquinas herramientas para fabricar partes, maquinas de ensamble automático, robots industriales, sistemas de manejo de materiales y almacenes, sistemas de inspección automática para el control de calidad, sistemas computarizados de planeamiento, toma de datos y toma de decisiones que sirvan de soporte a las actividades de producción.

### **FUNDICION A PRESION:**

Es un proceso mecánico de colada, en el que el metal fundido es comprimido en un molde partido, metálico y permanente. El proceso de llenado, en este caso, ya no está sometido esencialmente a la influencia de la gravedad, como ocurre en la fundición en arena o en coquilla, sino que se apoya mucho más en la transformación de energía de presión que actúa sobre el metal fluido en energía cinética. Por ello durante el proceso de llenado aparecen en el molde velocidades de circulación relativamente elevadas, hasta que finalmente, al concluir el llenado, la energía cinética del sistema de prensado se transforma en energía de presión y termica.

**INYECTORA:**

Son maquinas que están constituidas esencialmente por el grupo de inyección y el grupo de cierre. La producción de la presión de inyección y de la fuerza de cierre se consigue mediante la adición de bombas hidráulicas (se accionan por electromotores) y acumuladores de presión, que se incorporan a la maquina.

La misión de estas maquinas es la de introducir a presión en el molde el metal fundido necesario para cada colada. Existen 2 procedimientos diferentes ; el sistema de cámara caliente y el sistema de camara fria.

**INYECTORA DE CAMARA CALIENTE:**

En esta maquina la camara de presión se encuentra en el horno dentro del metal fundido, mantenido a temperatura y dispuesto para inyectar, es decir, está mantenido a la temperatura del metal fundido del horno.

**INYECTORA DE CAMARA FRIA:**

En esta maquina la camara de presión no está calentada y se encuentra fuera del horno, montada inmediata a la maquina. El metal liquido preciso para cada inyectada se introduce en la camara de presión mediante una cuchara o un dispositivo de alimentación.

**MACHINA:**

Es un dispositivo que permite sujetar o guiar adecuadamente las diferentes piezas que se requieren fabricar. Se fabrica en la empresa y se usan en los procesos de maquinado, ensamblaje y soldadura.

**MAQUINADO:**

Son los procesos productivos en los que se usan las maquinas herramientas como el torno, el taladro o la fresadora, es decir se produce una operación en la que se rebaja la cantidad de material de una pieza ,según un modelo pre-establecido, para hacer un rectificado, un cepillado, un agujero, un roscado, etc.

**MECATRONICA:**

Es una filosofia y una nueva forma de afrontar los problemas , en forma conjunta, de los ingenieros mecánicos ,electronicos e informaticos.

En nuestro pais se usa la mecatronica para resolver problemas industriales de automatizar sistemas mecánicos antiguos por otros inteligentes, o que sean controlados por un microprocesador (PLC); asimismo se usa en el mantenimiento de sistemas inteligentes, maquinas de CNC, autos modernos, y en la industria militar.

**MOLDE o MATRIZ:**

El molde para colada a presión, es un molde permanente, metálico, sometido a fuertes cargas mecánicas y térmicas. Esta construido con materiales resistentes al calor, por ejemplo acero o aleaciones especiales, y está constituido ,básicamente, por 2 partes; uno de los semimoldes (lado bebedero) se fija sobre la placa portamoldes fija de la maquina de inyección; mientras que el otro semimolde (lado expulsor) se fija sobre el portamoldes móvil. El movimiento de cierre y apertura se transmite solamente al semimolde expulsor.

**PARADIGMA:**

Es un conjunto de reglas y reglamento que hacen 2 cosas:

1.-Establecen límites

2.-Proporcionan formulas de exito para resolver problemas

Una manera efectiva de llegar a un nuevo paradigma en su empresa es preguntarse: Que resultaría imposible de hacer en su empresa; pero de hacerlo cambiaría radicalmente lo que usted hace ?. Debemos recordar que lo que es imposible hoy puede ser posible mañana.

**PRODUCTIVIDAD, EFICACIA Y EFICIENCIA**

**PRODUCTIVIDAD:** Es la razón de resultados (productos) sobre los insumos en un lapso de tiempo con la debida consideración de calidad ( $P = R/I$ ).

**EFICACIA:** Es el logro de los objetivos

**EFICIENCIA:** Es la obtención de los fines con la cantidad mínima de recursos.

**PROCESO PRODUCTIVO:**

Es el conjunto de pasos que se siguen para obtener un producto terminado; inciando tal hecho con la adquisición de materias primas e insumos requeridos , asimismo se ve el uso de maquinaria y equipos necesarios para obtener dicho producto a traves de sus diferentes fases.

**PROGRAMA:**

Es un conjunto de instrucciones que pueden ser automatizadas y permiten efectuar una sucesión de operaciones determinadas. Los programas deben ser suceptibles de ser automatizados y procesados por computadora, mediante un software.



**PROYECTO:**

Se entiende como alguna actividad futura a realizar, que conlleve un beneficio de carácter económico. Según el manual de la ONU lo define: "Conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que presentan la asignación de recursos económicos a un centro o unidad productora, donde serán transformados en determinados bienes o servicios".

**REDISEÑAR:**

Rediseñar una organización no es lo mismo que reorganizar. El rediseño consiste en volver a diseñar el trabajo en la organización.

**REINGENIERIA DE NEGOCIOS:**

La reingeniería de negocios significa rediseñar los procesos de negocios y luego implementarlos. Entendemos a los procesos de negocios como toda actividad de comercialización o servicios que se realiza con espíritu de lucro o provecho.

**REORGANIZAR:**

Es el hecho de organizar de nuevo una empresa. Consiste en ordenar todas las acciones que se realizan en la empresa para su mejor funcionamiento.

**REINGENIERIA INDUSTRIAL:**

La reingeniería industrial significa rediseñar los procesos industriales y luego implementarlos.

Los procesos industriales son toda actividad que se realiza en forma sistemática y organizada para producir bienes diversos que tengan un lugar en el mercado.

**REINGENIERIA:**

"reingenieria es la revision fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas criticas y contemporaneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez".

Esta definicion tiene 4 palabras claves :

- 1) **FUNDAMENTAL.** La reingenieria empieza sin ningún preconcepto, sin dar nada por sentado. Por esto primero determina que debe hacer una compañía y luego como debe hacerlo.
- 2) **RADICAL.** Rediseñar radicalmente significa llegar hasta la raiz de las cosas: no efectuar cambios superficiales, ni tratar de arreglar lo que ya está instalado, sino abandonar lo viejo. Rediseñar es reinventar el negocio, no mejorarlo o modificarlo.
- 3) **ESPECTACULAR.** La reingenieria no es cuestion de hacer mejoras marginales o incrementales, sino de de dar saltos gigantescos en rendimiento. Una empresa que requiera incrementar su rendimiento en 10% no necesita reingenieria.
- 4) **PROCESOS.** Es la más importante de las 4. Definimos un proceso de negocios como un conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.

## **2.5) PERFIL DEL INGENIERO INDUSTRIAL ACTUAL**

Considerando la curricula de la UNI, hasta 1994, tenemos que el perfil del ingeniero industrial que se forma en dicha facultad esta preparado para desenvolverse o especializarse en las siguientes areas laborales:

### **1.-FINANZAS Y ECONOMIA :**

-Análisis e interpretación de la información financiera de la empresa

-Calculo de costos de producción y punto de equilibrio de la empresa. Analisis y determinación de Proyecciones de ganancias y pérdidas.

-Análisis de sensibilidad. Proyecciones de balances generales. Pronostico de caja.

### **2.-PRODUCCION :**

-Planeamiento y control de la producción

-Control total de calidad.

-Diseño ergonómico de herramientas y dispositivos

-Mejora de metodos de trabajo

-Análisis integral del sistema productivo y determinación de indices de productividad

-Mejora en distribución de planta

-Diseño y evaluación de sistemas industriales diversos.

### **3.-ADMINISTRACION DE PERSONAL**

-Análisis y evaluación de puestos

-Categorizar según estructura de remuneraciones

-Elaboración de programas de reclutamiento, selección, capacitación y motivación del personal

**4.-MERCADOTECNIA :**

- Análisis del mercado objetivo. Segmentación y comportamiento del público consumidor.
- Planeación y desarrollo del producto. Estrategias.
- Determinación del precio. Tácticas y acciones.
- Administración de canales de distribución, publicidad, ventas y relaciones públicas.
- Plan de marketing y elaboración de pronósticos.

**5.-LOGISTICA :**

- Diseño de sistemas de compra de materiales.
- Planeamiento y organización del sistema logístico.
- Uso de técnicas de optimización y programación lineal para elaborar sistema logístico integral.

**6.-ALMACENES:**

- Control total de inventarios. Costos del almacén.
- Determinación del lote óptimo de pedido; stock de seguridad y período de aprovisionamiento.

**7.-ADMINISTRACION GENERAL**

- Organización y dirección de empresas
- Diseño y desarrollo de métodos organizacionales

**8.-INFORMATICA:**

- Conocer avances en cibernética, teleinformática y telecomunicaciones.
- Desarrollo de software de trabajo para la industria y/o asesorar en adquisición de software adecuado.
- Diseño de sistema de información de la empresa y recomendación del hardware a usar.

**9.-SEGURIDAD INDUSTRIAL:**

- Organización y dirección de departamento, sección o áreas de seguridad industrial
- Desarrollo de plan de seguridad industrial, según el tipo de empresa.

**10.-VENTAS TECNICAS:**

Los conocimientos de los diversos procesos productivos que se dan en la industria, así como de muchos de los productos que se generan, permiten que un ingeniero industrial pueda especializarse en la venta y/o comercialización de algún producto industrial que requiera conocimiento técnico sólido; pero para desarrollar este trabajo, debe ser sociable, tener facilidad de palabra y poder de convencimiento.

En 1995 se amplía a dos nuevas y posibles especialidades laborales para el ingeniero industrial (UNI):

**11.-AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL**

- Conocer dispositivos y mecanismos de automatización y control básicos, para racionalizar producción.
- Calcular costos, calidad e incremento de productividad por automatización.

**12.-IMPACTO Y PRESERVACION AMBIENTAL**

- Conocer y controlar los diversos contaminantes y sus principales impactos en la naturaleza.
- Relación entre las diversas industrias y su impacto ambiental. Cuantificar su influencia.

En 1996 los ingenieros industriales pueden desenvolverse en cualquiera de las 12 áreas laborales anteriores ; aunque estas áreas deben ser rediseñadas o reformuladas en su contenido, debido a los cambios del mundo laboral de hoy, adicionandole lo siguiente:

1.-Se debe reforzar el area de informatica, la cual exige que el ingeniero industrial sepa manejar hojas de calculo (Quattro Pro, Excel, Lotus, etc.); procesadores de texto (Word perfect; Word microsoft ,etc.); base de datos (Foxpro, Clipper, etc.); sistema operativos (Dos, Unix, Window95, etc.); Redes netware , correo electronico, y sistemas propios de la empresa.

También deben manejar utilitarios diversos y software de diseño mecanico como Autocad o equivalente. Este último software permitiria ingresar a los sistemas Surf cam o Cad cam que usan las maquinas herramientas de control numerico que existen ,y siguen llegando a las industrias de nuestro pais, y se usan básicamente para desarrollar matrices o moldes ,de gran dificultad o imposibilidad de maquinar con las maquinas convencionales.

2.-El ingeniero industrial debe tener sólidos conocimientos de ingles para poder entender a cabalidad los diferentes catalogos y revistas técnicas que existen sobre su area de trabajo, y que permiten muy rápidamente actualizarse sobre lo que está ocurriendo en otras empresas de los diferentes paises del mundo.

3.-El ingeniero industrial debe tener conocimiento del avance de la automatización (fija, programable y flexible) y control industrial; pues esta tecnología, que es muy propia de los mecatronicos, nos interesa debido a que influye en la forma de rediseñar el trabajo en producción, permitiendo además, incrementar la productividad, reducir los costos de mano de obra y de material; dar mayor seguridad industrial, mejorar la calidad del producto, reducción de los inventarios en proceso y optimizar el tiempo de fabricación.

4.-El ingeniero industrial debe tener conocimiento de la preservación del medio ambiente y del impacto ambiental en las industrias diversas; debido a las siguientes razones:

a)-Se pueden generar riesgos en salud de los trabajadores por emanaciones de gases toxicos o el uso de productos o radiaciones ionizantes.

b)-Puede ser una causa importante, que ocasione accidentes de trabajo en la empresa.

c)-Los gases o sustancias quimicas diversas pueden alterar el medio ambiente (toxicologia ambiental). Por eso es requisito imprescindible el hacer una evaluación ambiental en los proyectos industriales.

## **2.6) EL INGENIERO INDUSTRIAL Y SU ROL EN LA REINGENIERIA**

El nuevo ingeniero industrial debe estar preparado para afrontar los siguientes cambios:

- 1) Cambian las unidades de trabajo: de departamentos a equipos de proceso productivo y/o de negocios
- 2) Los oficios cambian de tareas simples a trabajo multi-dimensional. Si el viejo modelo era: tareas sencillas para gente sencilla, el nuevo es : oficios complejos para gente capacitada.
- 3) El papel del trabajador cambia de controlado a facultado ; así los que trabajan en un proceso rediseñado son personas facultadas. A los trabajadores de equipos se les permite y se les exige que piensen.
- 4) La preparacion para el oficio cambia: de entrenamiento a educacion. los oficios en procesos rediseñados no requieren que el trabajador siga reglas, sino que ejercite su propio criterio a fin de hacer lo que debe hacer. La buena educación ayudará a discernir exitosamente sobre lo que deben hacer.
- 5) El enfoque de medida de desempeño y compensacion se desplaza: de actividad a resultados. Así en las compañías rediseñadas, el rendimiento se mide por el valor creado, y la compensación debe fijarse de acuerdo con ello.



6) Cambian los criterios de ascenso: de rendimiento a habilidad. el ascenso a un nuevo puesto es una función de habilidad, no de desempeño. Se paga por desempeño y se promueve por habilidad.

7) Los valores cambian: de proteccionistas a productivos y se deben tener las siguientes creencias:

-los clientes pagan nuestros salarios

-Todo oficio es esencial en la compañía y el mio también

-A mi me pagan por el valor que creo

-Debo aceptar la responsabilidad de los problemas y resolverlos

-Pertenezco a un equipo en el que fracasamos o nos salvamos juntos

-Nadie sabe lo que nos reserva el mañana: el aprendizaje constante es parte de mi oficio

8) los gerentes cambian: de supervisores a entrenadores.

Los equipos de procesos no necesitan jefes , sino entrenadores. Los equipos les piden asesoria a los entrenadores. Estos los ayudan a resolver los problemas; a pesar de no estar en acción, están cerca.

9) Las estructuras organizacionales cambian: de jerárquicas a planas. El trabajo se organiza en torno a procesos y a los equipos que los ejecutan. La gente se comunica con quien sea necesario. El control esta en manos de las personas que ejecutan el proceso.

10) Los ejecutivos cambian en un ambiente rediseñado y tienen que ser líderes capaces de influir y reforzar los valores y las creencias de los empleados.

La solución para evitar la obsolescencia es simplemente el mantenerse al día con la nueva tecnología, y aprender a reconocer e incorporarla en una organización en forma integral, práctica y rentable; además siempre debemos mantener una mente amplia y alerta a diversas ideas para no encasillarnos en paradigmas que nos hagan perder eficiencia y visión en nuestro trabajo.

Finalmente el ingeniero industrial de hoy debe ser un líder en llevar adelante la reingeniería industrial; pues es la única especialidad de ingeniería que tiene un panorama completo de todas las áreas de la industria; es como un médico general que recibe a todos los pacientes y ,según vé, la dificultad o tipo de enfermedad de su paciente, lo cura el mismo o sino sabe a que especialista enviarlo; en cambio, generalmente, un especialista no tiene ese panorama amplio del médico general.

En el fondo lo mismo ocurre con un ingeniero industrial pues tenemos el conocimiento integral de todas las áreas de una empresa, tanto comercial, administrativa, financiera e industrial, y además, podemos ser un nexo de comunicación efectiva entre los diversos técnicos y profesionales que en ella laboren; teniendo como meta principal el progreso integral de la empresa.

### **CAPITULO III : IDENTIFICACION DE LA INDUSTRIA**

#### **3.1) ACTIVIDAD Y UBICACION**

La empresa SABRA E.I.R.L. se dedica a la fabricación de artículos de grifería , según CIUU 381 , fabricación de productos metálicos , exceptuando maquinaria y equipo.

También tiene autorización para fabricar reguladores para balones de gas licuado de petróleo de 20 a 24 libras, según RU 99N1431-001 y RPIN 39.15.01

La fabrica está localizada en el jiron acomayo No.441 del cercado de Lima. Esta en una zona industrial rodeado de empresas diversas.

#### **3.2) LOCAL, MAQUINARIA Y EQUIPOS**

La fabrica ocupa un area de 41.4 mt. de largo por 17.3 mt. de ancho, techado el 74%/. También existe un segundo piso de 6 x 17.3 mt<sup>2</sup>, en está la gerencia y almacen No.3. Entonces la empresa tiene un area total, en su primer piso de 716 mt.<sup>2</sup> aproximadamente ,y en el segundo piso dispone de un area aproximada de 104 mt.<sup>2</sup>, lo cual hace un total de 820 mt.<sup>2</sup> utilizable para fines de la empresa. En el primer piso se encuentran las instalaciones y equipos de producción, una sección de ensamblaje, las oficinas de administración y ventas, el vestuario de los trabajadores con sus armarios personales, sanitarios, lavatorios, duchas y el comedor. En el segundo piso se encuentra la otra sección de ensamblaje, control de calidad y la gerencia general de la empresa.

El local de la empresa tiene 60 años de antigüedad y hace 10 años fue parcialmente refaccionado, en su zona frontal de entrada.

La empresa SABRA funciona en ese local desde 1990.

Las maquinas y equipos fundamentales de la empresa son :

- 3 Tornos revolver y un torno paralelo convencional
- 1 Fresadora Universal convencional
- 4 Taladros de banco
- 1 Taladro fresador
- 3 maquinas inyectoras de metales no ferrosos, para piezas de hasta 1.5 kg.
- Dispositivo de ensayo de reguladores de gas licuado de petroleo de 20 a 24 libras
- Equipo de aire comprimido y pintura
- 2 prensas excentricas de hasta 32 Tm.
- 1 maquina para tropicalizado de piezas
- 1 maquina mezcladora de 200 kgrs
- 2 maquinas lijadoras y pulidoras
- Equipo de soldadura oxiacetilenica.
- Herramientas electricas portatiles diversas (lijadoras; ajustadora de pernos, cepilladora, soldadora, etc.)
- Herramientas y accesorios para las maquinas herramientas
- Herramientas y accesorios para ensamblaje
- Accesorios para seguridad industrial

### **3.3) PRODUCTOS FABRICADOS Y SERVICIOS TECNICOS**

#### **OFRECIDOS**

Los productos ofrecidos son:

- Mezcladores o grifos para agua fria y caliente,
- Trampas de desague, para lavatorio de baño,
- Caños de laton, Manijas de tanque de sanitario
- Dos tipos de ducha (Grande y chica), y
- Reguladores de gas domestico.

Además ,según pedidos de clientes, se fabrican otros productos como jazzes, duchas con brazos de diferente dimension,etc. También productos intermedios o partes como perillas, canoplas, bases de ducha o reguladores, entre otros.

Los servicios ofrecidos son:

- 1.-Inyección de cualquier pieza menor de 1.5 kg. que se fabrique con metales no ferrosos, en especial con zamak.
- 2.-Asesoria en diseño y/o elaboración de piezas de griferia y construcción de matrices diversas.

### **3.4) PERSONAL DE LA EMPRESA**

Esta formado por 24 personas que están o estuvieron distribuidos en los siguientes puestos :

1 Gerente General ; 1 Administrador ; 1 Supervisor de producción ; 1 Secretaria ; 1 Contador; 1 Matricero ; 1 ayudante de matriceria ; 1 Tornero experimentado; 2 ayudantes de tornero ; 2 Operadores de inyectoras ;1 Soldador ; 1 Prensador ;1 lijador y pulidor ;1 pintor de reguladores; 3 ensambladoras; 1 Tecnico de control de calidad; 1 Mezclador y Tropicalizador; y 3 vigilantes.

#### CAPITULO IV : DIAGNOSTICO ACTUAL

En este capitulo analizaremos la organización y funcionamiento de la empresa tal como se observó desde inicio de 1993 hasta fines de 1995. Aquí describimos el proceso de ventas, compras y almacenaje de todos los productos fabricados. Luego hacemos un diagnostico general del proceso productivo de la empresa, aspectos de ingeniería de mantenimiento, de diseño de herramientas y moldes, y una descripción detallada del proceso productivo del regulador de gas domestico.

##### **4.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION**

En la empresa se notó que se cumplen las siguientes características:

- 1) Su organización actual es informal y está orientada a la acción.
  
- 2) Se investigan las necesidades del consumidor, mediante preguntas a sus clientes y un sondeo personal de la gerencia, de algunos sectores del mercado.
  
- 3) La organización y autonomia administrativa gira únicamente alrededor de la habilidad empresarial del gerente general.
  
- 4) Tienen un bajo nivel de productividad, de aproximadamente un tercio de su capacidad instalada; sin embargo se cumple salarialmente con el personal.

5) Estan impulsados por una filosofía de trabajo basada en los valores morales y éticos de su gerente general y propietario.

6) Se concentran en el servicio de fundición desde hace más de 2 décadas; en los últimos 3 años se empezó con la fabricación de grifería y desde 1995 con la fabricación del regulador de gas.

7) Tienen una estructura organizacional sencilla y con poco personal.

8) Su área de ventas es básicamente Lima; aunque últimamente, debido a la gran competencia existente, se está ampliando a provincias como Arequipa, por iniciativa de los clientes mayoristas.

9) Falta mayor claridad en la definición de los papeles organizacionales.

10) No se tiene objetivos sustentados técnicamente y desarrollados con eficiencia.

11) La gerencia no trabaja estrechamente con sus subordinados para que se desarrolle un eficiente trabajo en equipo. De esta manera se pierden ideas constructivas de la experiencia y el conocimiento de los subordinados; sin embargo se realizan algunos trabajos interesantes.

12) Los objetivos ,que se manejan en la empresa, no son verificables; por ejemplo se tienen los siguientes:

a)-Lograr utilidades razonables

b)-Mejorar la comunicación cliente-empresa

c)-Mejorar la productividad

d)-Desarrollar las habilidades de los trabajadores.

Estos objetivos no son verificables por no tener magnitudes cuantificables y medibles al cabo de un tiempo.

#### **4.1.1) ORGANIGRAMA ACTUAL**

La empresa no sigue un organigrama clasico en el cual cada puesto, sección o departamento tiene una clara definición y descripción de labores; pues aqui existe una gran rotación de puestos de la mayoría de trabajadores administrativos y de producción.

Por ejemplo el operador de una inyectora puede ayudar en el lijado o pulido, puede ayudar a tropicalizar, puede doblar los tubos de duchas, desbrozar las piezas inyectadas o ir a taladrar diversas piezas o partes ; asimismo en el caso del personal administrativo, como la secretaria, tambien realiza las labores de vendedora dentro de la empresa y trabaja como ensambladora cuando tiene tiempo libre, lo cual ,generalmente, lo realiza, en su escritorio o cerca a el para poder atender las llamadas telefonicas o estar pendiente de la visita de un cliente.



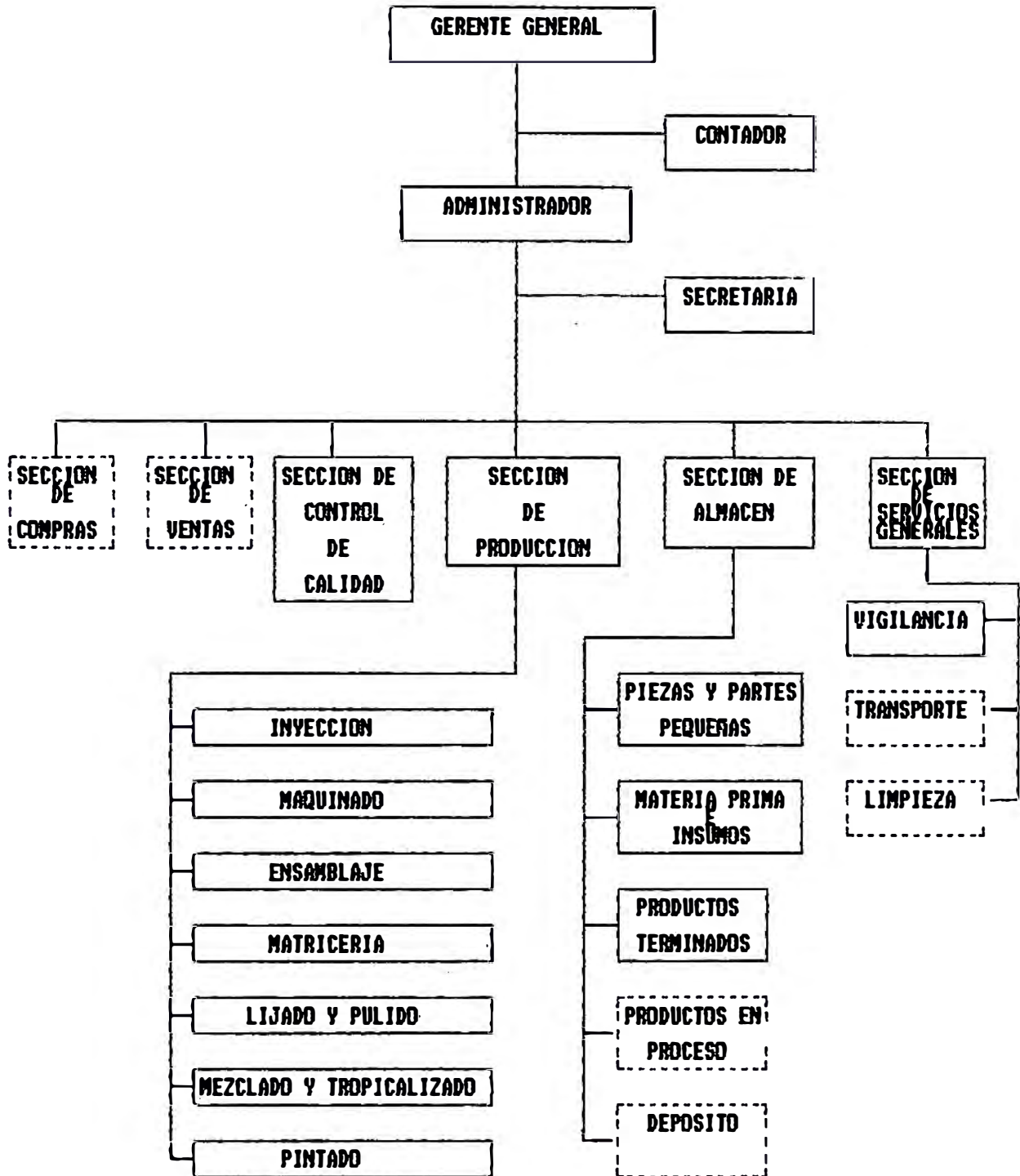
En el organigrama actual (ver diagrama No.1), observamos que el gerente general comanda todas las acciones de la empresa y generalmente el toma casi todas las decisiones de manera personal.

El gerente general tiene el apoyo contable de un contador externo que pertenece a un estudio asesor el cual se encarga, 1 o 2 veces al mes, de ir a la empresa para llevarse los documentos comerciales que requiere para llevar la contabilidad de la empresa, y estar al día con el pago de los impuestos de ley.

La administración general estaba a cargo de un ingeniero químico-metalurgista experimentado, él cual hacía las labores propias de administración y apoyaba en el área de producción, sobretodo en fundición en lo cual participó directamente.

Su cargo quedó vacante por enfermedad y fallecimiento en abril de 1995. El gerente general retomó su cargo y tuvo el apoyo de la secretaria la cual también se desarrolló en las labores administrativas básicas para que la empresa siga funcionando con normalidad.

**DIAGRAMA No. 1**  
**ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA FABRICA**



La secretaria además de todas las labores administrativas adicionales y las propias de su cargo se dedica a atender a los clientes (mayoristas) que van a la empresa y les vende.

La sección de control de calidad estaba a cargo de un bachiller en ingeniería mecánica, quien diseñó los dispositivos de prueba del regulador de gas y básicamente se encargó de dicha labor, descuidándose de controlar la calidad de los demás productos producidos; así como de no afinar ciertas pruebas de ensayo de reguladores. Se le rescindió su contrato de trabajo. Actualmente esta labor la desempeña un asistente técnico práctico que se encarga de controlar la calidad de los reguladores y ha mejorado los estándares de fiabilidad de los mismos.

EL almacén presenta un notorio problema de desorganización y lentitud; pues el almacenero encargado de tal función no tiene la preparación debida en tal labor. Por lo tanto se aprecia que no se tiene un control integral del almacén el cual no permite tomar decisiones oportunas sobre los productos, piezas o partes que se tienen en almacén; asimismo el almacenamiento físico es inadecuado y se está desperdiciando espacio.

La sección de servicios generales está a cargo del gerente general, quien en ciertos casos se lo delega a la secretaria para que coordine con la vigilancia, transporte y limpieza de la fábrica.

La sección de producción está básicamente a cargo de la gerencia general; pero debería estar a cargo íntegramente de un ingeniero industrial u otro técnico, que sepa conducir la producción intermitente de variados productos, en mayor número cada vez, y que colabore con el objetivo de la empresa de ascender en forma sólida y permanente a una categoría de mediana empresa peruana.

Una empresa puede ser considerada mediana si tiene las siguientes características:

- 1-Tiene más de 20 trabajadores estables ;
- 2-Facturar por ventas líquidas (sin IGV), más de 25 UIT al año. (S/.50,000) ; y
- 3-Que los propietarios de la empresa no trabajen directamente en ella, en la fabricación de algún producto; sino solamente la gerencien o presidan el directorio.

(ver ley de promoción de micro y pequeñas empresas D.L.705)

#### **4.1.2) POTENCIAL DEL FACTOR HUMANO**

En la empresa actual lo básico que requiere de su personal son 3 características:

- a) Experiencia laboral en la industria,
- b) Conocimientos técnicos prácticos, y
- c) Valores éticos y moral sólida.

En la empresa observamos las siguientes características :

1.-Los individuos tienen multiplicidad de papeles y se les hace rotar para que aprendan y sean útiles a la empresa, en varias labores.

2.-No existe la persona promedio; pues cada uno tienen diferentes necesidades, ambiciones, niveles de conocimiento, responsabilidad y habilidades

3.-Se resalta la dignidad personal. Todos los individuos merecen respeto sin importar su posición en la organización.

4.-Se considera al individuo en forma integral y no sólo por sus características personales, como el conocimiento, habilidades o personalidad.

5.-El personal disponible en la empresa, actualmente requiere, en general, de mayores estudios o conocimientos actualizados para poder afrontar con éxito los grandes cambios tecnológicos, administrativos, comerciales y financieros que se viven en el mundo.

6.-El gerente general usa un enfoque ecléctico (adopta entre varias opiniones o cosas lo que mejor le parece), que se basa en diferentes modelos que describen la naturaleza del hombre. El principal modelo que usa el gerente es el de aplicar los principios cristianos que le da su fe en Dios.

Los resultados que tiene hasta el momento se pueden considerar aceptables.

7.-En la empresa, actualmente, no se da todas las condiciones para hacer innovaciones o crear cosas, sobre todo por no disponer de la infraestructura y equipo adecuado; sin embargo el personal técnico se las ingenia para solucionar diversos problemas, sin necesidad de recurrir a otras empresas o personas.

8.- Lo negativo del proceso de creatividad e innovación, desarrollado por la empresa actualmente, es que no siguen una metodología técnica formal o sistemática; sino desarrollan una metodología empírica que los hace producir, en algunas oportunidades, productos de poca calidad o demorarse demasiado en hacerlos.

#### **4.1.2.1) DESCRIPCION DE PUESTOS DE TRABAJO**

Los puestos que se usan actualmente o se usaron en la empresa, según una clasificación realizada, son:

- 1.-GERENTE GENERAL
- 2.-ADMINISTRADOR
- 3.-SUPERVISOR DE PRODUCCION
- 4.-TECNICO MATRICERO
- 5.-TECNICO DE MAQUINADO
- 6.-CONTADOR
- 7.-TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD
- 8.-TECNICO EN GALVANOTECNIA
- 9.-TECNICO ELECTRICISTA
- 10.-VIGILANTE
- 11.-SECRETARIA VENDEDORA
- 12.-ALMACENERO
- 13.-ASISTENTE DE MATRICERO
- 14.-ASISTENTE DE MAQUINADO
- 15.-ASISTENTE DE CONTROL DE CALIDAD
- 16.-ASISTENTE DE SOLDADOR
- 17.-OPERARIO DE INYECTORA
- 18.-OPERARIO GALVANOTECNICO
- 19.-OPERARIO DE PRODUCCION
- 20.-AYUDANTE DE PRODUCCION

A continuación detallamos cada uno de los 20 puestos de trabajo que tiene o tuvo la empresa, para poder elaborar un manual de funciones de los puestos y así poder evaluarlos de una manera más objetiva.

**1.-GERENTE GENERAL:**

Se encarga de realizar personalmente las compras mayores a S/.500.00 ; asimismo controla al personal por los datos escritos y verbales que le dá el vigilante de turno. Se encarga de realizar las transacciones financieras con los bancos; de ordenar los cambios o continuar con la producción diaria. También participa en el diseño de los moldes y matrices de las diversos productos como en el caño mezclador o en la ducha grande.

**2.-ADMINISTRADOR:**

El administrador controla, dirige y coordina con las demas secciones que tiene la empresa.

También se encarga de decidir y hacer compras de insumos, repuestos o herramientas por montos menores a S/.500.00

La empresa que les brinda los servicios de contabilidad, requiere del administrador que le proporcione todas las facturas de compras y ventas, y la información contable necesaria.

También se encarga de dar en forma gradual, a los trabajadores, el equipo portatil y accesorios de seguridad industrial, como cascos, mascararas y guantes diversos. Además se encarga de renovar las herramientas gastadas y lleva un control de las mismas.



El administrador tuvo participación directa en el proceso de fundición, sobre todo en la elección del material y las diversas pruebas mecánicas y metalúrgicas que se hicieron previamente, antes de empezar a fabricar en serie el regulador de gas.

El administrador, que fue un ingeniero químico-metalurgista experimentado, gozó de gran confianza por parte del gerente y propietario de la empresa.

### **3.-SUPERVISOR DE PRODUCCION:**

Tiene a su cargo la sección de producción y control de calidad. Se encarga de controlar, verificar, dirigir y apoyar al personal técnico y operarios en sus diversas tareas de producción.

### **4.-TECNICO MATRICERO: (Mecanico de Banco)**

Es el encargado de llevar a la práctica los diseños o ideas de la gerencia general; mediante la elaboración de moldes; asimismo se encarga de proveer de herramientas y dispositivos sencillos a las demás áreas de producción y ensamblaje.

También se encarga de fabricar ciertas piezas o repuestos de máquinas que no se pueden conseguir en el mercado nacional o son de alto costo.

Actualmente es el trabajador de producción que tiene más influencia dentro de la empresa por la importancia de su trabajo. Se lleva bien con la mayor parte del personal y ejerce un liderazgo sobre el personal de producción.

#### **5. -TECNICO DE MAQUINADO: (Mecanico de Banco)**

Es un tecnico con experiencia práctica, especializado en el diseño y selección de las herramientas adecuadas en los tornos revolver, para poder programar cada uno de los 3 tornos y producir en serie las diversas partes de los productos , según se requieran.

Debe supervisar el trabajo en los otros tornos.

Este técnico conoce su oficio; pero es muy lento en su trabajo y le falta una mayor comunicación e integración con el resto del personal de la empresa.

#### **6. -CONTADOR:**

Se encarga de ordenar todos los documentos contables y estar al dia con los pagos de impuestos y tributos empresariales que la ley demanda. El contador pertenece a una empresa que da este servicio, la cual envia mensualmente a un asistente para que recoja toda la información contable, y despues ellos envian una hoja resumen; además archivan los documentos contables originales en su propio local. La fabrica sólo se queda con una copia.

**7.-TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD:**

Se encarga de diseñar los dispositivos de ensayo, controlar su buen funcionamiento y supervisar los lotes de piezas probadas; asimismo analiza la razón de las fallas y si el porcentaje de las fallas es mayor que un 5% de los productos terminados, debe de realizar los cambios pertinentes.

**8.-TECNICO EN GALVANOTECNIA:**

Es un técnico con conocimientos y experiencia, que dió asesoría en la instalación, preparación y realización de baños galvanicos, sobretodo, en procesos de zincado y tropicalizado electrolítico en frío.

**9.-TECNICO ELECTRICISTA:**

Es un técnico que está terminando sus estudios de electricidad industrial en Senati, y tiene experiencia práctica mayor de 5 años.

Se encarga de los arreglos de la parte eléctrica de las diversas máquinas y equipos; asimismo debe encargarse de las instalaciones eléctricas generales de la fábrica.

**10.-VIGILANTE:**

se encargan de la vigilancia exterior e interior de la fábrica, durante las 24 horas del día, durante todos los días del año. Esta labor la realizan 3 personas de acuerdo a horarios rotativos. Los vigilantes tiene experiencia en actividades militares y/o policiales.

**11.-SECRETARIA VENDEDORA:**

Se encarga de atender a los clientes y visitantes de la empresa. En el caso de los clientes ella los atiende ,cobra y expide la factura correspondiente.

LLeva un cuaderno de control y anota todas las llamadas al gerente general; asimismo hace todo tipo de apuntes de las cosas concernientes a la empresa y da cuenta directamente a la gerencia.

La actual secretaria cumple aceptablemente su trabajo y tiene la confianza de la gerencia general.

**12.-ALMACENERO:**

Se encarga de realizar el trabajo operativo en el almacén del primer piso; en el cual se ensamblan, generalmente, los productos de grifería, como duchas o trampas de desague; asimismo lleva el conteo de las piezas o partes de los diversos productos, y los apunta en tarjetas de control visible que se cuelgan en las paredes. También se encarga del transporte de las cajas de duchas, trampas o reguladores de gas que se venden.

El almacenero actual es sumamente lento y le falta preparación para asimilar un tipo de almacenaje sistematizado.

**13.-ASISTENTE DE MATRICERO:**

Es un tecnico empirico o con estudios no concluidos o con poca experiencia (menos de un año), el cual con mayor práctica, y estudios de diseño de matrices podría reemplazar al tecnico matricero.

Su trabajo consiste en apoyar en todas las labores de matriceria que requiera el tecnico matricero.

**14.-ASISTENTE DE MAQUINADO:**

Es un tecnico empirico, sin estudios concluidos o con poca experiencia (menos de un año), al cual no se le puede dar la responsabilidad central. Su trabajo consiste en apoyar al tecnico en maquinado. Tiene como función principal el manejar un torno revolver, produciendo alguna parte o pieza en serie.

**15.-ASISTENTE DE CONTROL DE CALIDAD:**

Es el encargado de realizar las pruebas directamente. Ha sabido asimilar lo necesario para desarrollar su trabajo en forma aceptable; sin embargo falta mejorar los controles del proceso de fabricación y ensamblaje de reguladores.

**16.-ASISTENTE DE SOLDADOR:**

Es un operario que ha aprendido a soldar en la practica algún tipo de soldadura como la soldadura con arco eléctrico, soldadura manual con electrodos y soldadura oxiacetilenica. Tiene un minimo de un año de practica. Realiza esta labor en forma eventual.

**17.-OPERARIO DE INYECTORA:**

Es un trabajador que no tiene estudios formales ; pero si experiencia practica en el manejo y arreglo de pequeñas fallas de los inyectores de metales no ferrosos de camara fria y caliente.

Debe saber controlar la calidad de las piezas que se funden; asimismo debe saber instalar adecuadamente el molde dentro de la maquina.

**18.-OPERARIO GALVANOTECNICO:**

Se encarga de estar presente en el proceso galvanotecnico, desde su instalación hasta su finalización. Es el que se encarga de hacer las operaciones manuales que se requieran. Debe apoyar en toda labor de galvanotecnia que se le requiera. Debe resolver problemas o superar fallas sencillas.

**19.-OPERARIO DE PRODUCCION:**

Se encarga de multiples labores dentro de la empresa y tiene a su favor la habilidad que le dá la experiencia.

Puede tener estudios inconclusos o experiencia laboral en otro tipo de industria.

Aqui esta considerado el trabajador que se dedica a 2 o más labores de operario diferentes dentro de la empresa (maquinado, inyección, galvanotecnia y/o pintado); pero no esta especializado en ninguna.

**20.-AYUDANTE DE PRODUCCION:**

Realiza una gran variedad de trabajos de menor responsabilidad o dificultad, en el area de producción, como el desbrozado de las piezas obtenidas por inyección, las operaciones de lijado y pulido, el doblado de tubos, transporte de productos intermedios y/o insumos o materias primas.

#### **4.1.2.2) METODOS DE EVALUACION**

Para elaborar una adecuada estructura salarial, en base al tipo de trabajo desarrollado, hemos considerado el metodo de puntuación de factores ,por ser un método versatil, analítico y cuantitativo.

Su fundamento consiste en admitir que para una empresa determinada, existen ciertos factores comunes a todos los puestos, y que se dan en diferentes intensidades en todos ellos.

Tiene como ventajas el ser flexible y menos subjetivo, pues se minimiza la influencia de nombres y remuneraciones ; además en sus conclusiones y cuadros finales es de fácil comprensión por el personal de la empresa.

#### **4.1.2.3) ANALISIS DE LOS PUESTOS**

En el analisis se ha seguido 2 grandes etapas:

##### **A) RECOPIACION Y PROCESAMIENTO DE INFORMACION**

Para tener información básica referida a la naturaleza de los puestos de trabajo, funciones, deberes y responsabilidades, el ambiente de trabajo y los riesgos a que están afectos; se recolectó información así :

- a) Mediante entrevistas personales a los trabajadores. (Ver anexo No.1)
- b) Por observación directa del trabajo realizado y , del ambiente donde se desarrolla.
- c) Por entrevistas a jefes de sección y gerente.



## **B) ANALISIS Y DESCRIPCION DE LOS PUESTOS**

El análisis de puestos es la técnica que determina la finalidad y el contenido de los puestos, los requisitos necesarios para desempeñarlos, y las responsabilidades a que están sujetos. Se dividió en :

- 1) IDENTIFICACION : Se considera el titulo, sección y numero de trabajadores.
- 2) RESUMEN : Es la información global de las funciones del puesto.
- 3) ESPECIFICACIONES : Describe cada una de las actividades desempeñadas por el trabajador.

### **4.1.2.4) MANUAL DE EVALUACION DE TRABAJOS**

El Manual de Evaluación es el medio más satisfactorio para realizar un estudio analítico, comparativo y detallado de puestos de trabajo, permitiendo que el calificador mida un puesto factor por factor, de la manera más objetiva y justa posible. A continuación explicaremos ,brevemente, los 7 pasos básicos para elaborar un manual de funciones:

- A) SELECCION Y DEFINICION DE FUNCIONES
- B) IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE GRADOS
- C) ASIGNACION DE PUNTOS A LOS FACTORES
- D) ASIGNACION DE PUNTOS A LOS GRADOS
- E) CALIFICACION DE LOS PUESTOS
- F) CORRECCION DEL MANUAL DE EVALUACION
- G) EVALUACION Y CATEGORIZACION DE LOS PUESTOS

**A) SELECCION Y DEFINICION DE FACTORES**

En nuestro caso los factores especificos considerados son :

**1) HABILIDAD**

I.- EXPERIENCIA

II.- CONOCIMIENTOS

III.- INICIATIVA

**2) ESFUERZO**

IV.- ESFUERZO FISICO

V.- ESFUERZO MENTAL Y VISUAL

**3) RESPONSABILIDAD**

VI.-RESPONSABILIDAD POR MAQUINAS Y EQUIPOS

VII.-RESPONSABILIDAD POR LOS MATERIALES ,  
INSUMOS Y PRODUCTOS

**4) CONDICIONES DE TRABAJO**

VIII.-CONDICIONES AMBIENTALES Y RIESGOS DE  
TRABAJO

**B) IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE GRADOS**

El número de grados que se fijará a un factor no deberá ser mayor del necesario para diferenciar adecuadamente los puestos de trabajo según sus características que se han de evaluar.

Se suele señalar de 4 a 8 grados en empresas industriales convencionales. En la industria fabricante de griferia y reguladores de gas se considerará 5 grados. (Vea anexo No.2)

### C) ASIGNACION DE PUNTOS A LOS FACTORES

Los factores no tienen la misma importancia en todos los puestos, algunos factores son más importantes que otros, porque los elementos que miden son más importantes. Para superar este inconveniente usamos una técnica de ponderación, según cada caso:

<u>No.</u>	<u>FACTOR</u>	<u>PONDER.</u>	<u>G1</u>	<u>G2</u>	<u>G3</u>	<u>G4</u>	<u>G5</u>
I.	-EXPERIENCIA	18	18	36	54	72	90
II.	-CONOCIMIENTOS	17	17	34	51	68	85
III.	-INICIATIVA	16	16	32	48	64	80
IV.	-ESF. FISICO	6	6	12	18	24	30
V.	-ESF. MENT. Y VIS.	12	12	24	36	48	60
VI.	-RESP. MAQ. Y EQP.	15	15	30	45	60	75
VII.	-RESP. MAT, INS. Y PROD.	2	2	4	6	8	10
VIII.	-COND. AMB .Y R.T.	14	14	28	42	56	70

---

**TOTAL DE PUNTOS:** 100

---

### D) ASIGNACION DE PUNTOS A LOS GRADOS

El sistema de progresión que adoptemos es del de la distribución de puntos en progresión aritmética, en el cual el peso asignado a cada factor será la razón aritmética que sirve como puntos del primer grado; los puntos del segundo grado se obtienen sumando la razón a los puntos del primer grado; los puntos del tercer grado se obtienen sumando la razón a los puntos del segundo grado, y así sucesivamente.

### **E) CALIFICACION DE LOS PUESTOS**

Es el proceso de comparar las especificaciones de los puestos con las definiciones de cada factor que contiene el manual de evaluación.

Cuando todos los puestos han sido evaluados y calificados con el número de grado de cada factor, se procede al análisis de una serie de pruebas estadísticas de comprobación, las cuales nos pondrán en evidencia las definiciones existentes y nos permita realizar los correspondientes reajustes en los factores y gradaciones, eliminando de esta manera la subjetividad con que en un principio se elabora el manual de evaluación. Finalmente los puestos serán categorizados en orden de puntaje ascendente.

### **F) CORRECCION DEL MANUAL DE EVALUACION**

Se corrije el manual, sino cumple lo siguiente:

- 1) Que los factores no sean mutuamente excluyentes, es decir, que cada uno no mida una característica de los puestos que los demás no pueden medir.
- 2) Que los factores no tengan significación e importancia en la determinación de las bases salariales.
- 3) Que los factores no se presenten con diferente intensidad en los diferentes puestos, permitiendo así establecer diferencias entre los mismos.
- 4) Que las escalas de grados establecidos no sean adecuados tanto en número de cada factor como en las definiciones de los mismos.

### **G) EVALUACION Y CATEGORIZACION DE LOS PUESTOS**

Aparte de considerar las diferencias en las medias aritmeticas y la varianza, se debe considerar básicamente la correlación por lo cual existen criterios de analisis y que podemos ver sus detalles en el anexo No.3.

Para mayor claridad en los calculos y analisis realizados mostramos los cuadros No.1 al No.4, en los que apreciamos lo siguiente:

En el cuadro No.1 (Calificación inicial de puestos de trabajo), observamos que la media aritmetica de los 8 factores tiene un promedio de 3.08, lo cual nos indica que existe simetria en la distribución de las calificaciones, cuyo minimo valor es 1 y el maximo 5. También observamos que la mayor diferencia se da en los puntajes totales de los puestos de trabajo, los cuales tienen una desviación estandard de 61.95 puntos. Además note que se ha considerado 20 puestos de trabajo agrupados en 11 escalas o niveles de jerarquia o importancia de trabajo.

En el cuadro No.2 (Sumatoria del producto de factores  $X_i \cdot Y_i$ ), apreciamos un total de productos en sumatoria,  $\sum(X_i \cdot Y_i)$ , los cuales sirven de calculos intermedios para obtener los coeficientes de correlacion en el siguiente cuadro por puntos, categoria y orden.

En el cuadro No.3 (Correlacion lineal:  $r$ ), del total de 28 coeficientes de correlación entre factores calculados, 20 presentan valores menores de 0.5 (72%); lo cual indica que existe una minoritaria yuxtaposición de campos entre factores (28%). Por lo tanto dichos margenes iniciales son aceptables para continuar con la valorización de los puestos.

Además los criterios básicos de comparar los factores con el orden o la categoria cumplen los valores recomendados.

En el cuadro No.4 (Calificación y ponderación de puestos y grados), apreciamos que la relación de factores de jerarquia versus orden inicial de los puestos de trabajo, es casi ideal, pues 7 de los 8 factores cumplen con los valores recomendados (vea anexo No.3). Solamente el factor IV: Esfuerzo fisico tiene un valor no deseado, lo cual indica yuxtaposición perturbadora; pero que no es suficiente para anular el manual. Tenga en cuenta que este manual de funciones sirve para evaluar, lo más objetivo y justo posible, los puestos de trabajo que tiene o tuvo la empresa desde 1993 hasta enero de 1996

En conclusión por tener la correlación ( $r$ ), entre la jerarquización de orden, puntos y escala, valores en promedio, menores a 0.5 ; entonces los resultados obtenidos se consideran aceptables.

CUADRO No. 1

CALIFICACION INICIAL DE PUESTOS DE TRABAJO

No. ORDEN (Ni)	PUESTO DE TRABAJO	ESCALA (Ei)	FACTORES								PUNTOS (Pi)
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	GERENTE GENERAL	11	4	4	5	2	5	4	4	2	388
2	ADMINISTRADOR	10	5	5	4	2	5	4	4	2	407
3	SUPERVISOR DE PRODUCCION	9	2	2	3	3	5	4	3	3	304
4	TECNICO MATRICERO	8	4	4	4	3	5	4	3	4	404
5	TECNICO EN MAQUINADO	8	4	4	3	3	5	4	3	4	388
6	CONTABILIDAD	7	3	3	3	1	3	1	1	1	226
7	TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD	5	2	2	3	3	4	3	2	3	275
8	TECNICO EN GALVANOTECNIA	5	2	2	2	3	3	4	3	5	292
9	TECNICO ELECTRICISTA	5	3	3	3	4	4	5	1	5	372
10	VIGILANCIA	4	3	3	3	2	3	5	5	5	356
11	SECRETARIA VENDEDORA	4	3	2	3	2	3	1	2	2	231
12	ALMACENERO	3	3	2	2	4	3	1	5	2	233
13	ASISTENTE EN MATRICERIA	3	2	2	2	4	3	3	3	4	269
14	ASISTENTE EN MAQUINADO	3	2	2	2	4	3	3	3	4	269
15	ASISTENTE EN CONTROL DE CALIDAD	3	2	2	2	4	3	3	2	3	253
16	ASISTENTE DE SOLDADURA	3	2	2	2	4	3	4	3	5	298
17	OPERARIO DE INYECTORA	2	3	2	2	5	3	4	5	5	322
18	OPERARIO GALVANOTECNICO	2	3	1	1	4	3	4	3	5	283
19	OPERARIO DE PRODUCCION	2	2	1	1	5	2	3	2	4	228
20	AYUDANTE DE PRODUCCION	1	2	1	1	5	2	3	2	4	228
210	(<== SUMATORIA ==>)	98	56	49	51	67	70	67	57	72	6,026
10.5	(<== MEDIA ARITMETICA ==>)	4.9	2.8	2.5	2.6	3.4	3.5	3.4	2.9	3.6	301.3
5.77	(<== DESVIACION STANDARD ==>)	2.86	0.87	1.07	1.02	1.11	0.97	1.15	1.06	1.24	61.95
2,970	(<== SUMATORIA CUADRADA ==>)	644	172	143	151	249	264	251	185	290	1,892,380

CUADRO .b. 2

SUMATORIA DEL PRODUCTO DE FACTORES  $X_i \cdot Y_i$

FACTOR	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	PUNTOS	CATEGORIA	ORDEN
I	153	155	178	207	191	166	195	17,656	307	529
II		144	149	188	171	146	168	15,848	291	414
III			154	195	175	150	172	16,251	302	429
IV				224	228	188	257	19,777	283	803
V					243	204	246	22,051	393	637
VI						196	261	21,240	342	684
VII							206	17,640	290	575
VIII								21,999	319	823
VALORES PROMEDIO DE $\sum(X_i \cdot Y_i)$ :								19,058	316	612

= SUM      12 = SUM  $X_i E_i$       = SUM



CUADRO No. 3

CORRELACION LINEAL : r

FACTOR	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	PUNTOS	CATEGORIA	ORDEN
I	1.00	0.846	0.684	-0.497	0.647	0.169	0.346	-0.305	0.725	0.653	-0.587
II		1.000	0.869	-0.638	0.790	0.278	0.279	-0.316	0.817	0.830	-0.814
III			1.000	-0.743	0.827	0.176	0.214	-0.457	0.698	0.889	-0.902
IV				1.000	-0.486	0.139	-0.125	0.575	-0.299	-0.714	0.779
V					1.000	0.378	0.217	-0.248	0.795	0.896	-0.872
VI						1.000	0.206	0.692	0.738	0.208	-0.147
VII							1.000	0.030	0.354	0.176	-0.192
VIII								1.000	0.199	-0.476	0.468
VALORES PROMEDIO DE CORRELACION :									0.503	0.308	-0.283
									(1)	(2)	(3)

NOTAS : (1)=  $r(P_i, X_i)$  ; (2)=  $r(E_i, X_i)$  ; (3)=  $r(N_i, X_i)$

CUADRO No. 4

CALIFICACION Y PONDERACION DE PUESTOS Y GRADOS

NO.	FACTORES	PUNTOS PONDERADOS	G R A D O S					JERARQUIA VS. ORDEN	JERARQUIA VS. PUNTOS	JERARQUIA VS. ESCALA
			61	62	63	64	65			
I	EXPERIENCIA	18	18	36	54	72	90	-0.587	0.725	0.653
II	CONOCIMIENTO	17	17	34	51	68	85	-0.814	0.817	0.830
III	INICIATIVA	16	16	32	48	64	80	-0.902	0.698	0.889
IV	ESFUERZO FISICO	6	6	12	18	24	30	0.779	-0.299	-0.714
V	ESFUERZO VISUAL/MENTAL	12	12	24	36	48	60	-0.872	0.795	0.896
VI	RESP. Y MAB. Y EQUIPO	15	15	30	45	60	75	-0.147	0.738	0.208
VII	RESP. Y MAT., INS. Y PROD	2	2	4	6	8	10	-0.192	0.354	0.176
VIII	CONDIC. TRAB. Y RIESGO	14	14	28	42	56	70	0.468	0.199	-0.476
TOTAL :		100	VALORES PROMEDIO:					-0.283	0.503	0.308

#### **4.1.2.5) CALIFICACION Y CATEGORIZACION DE PUESTOS DE TRABAJO ACTUALES**

Considere que todo este analisis tiene como fin el tener una base objetiva de analisis de los puestos de trabajo; aunque sea de manera aproximada.

En el cuadro No.5 podemos apreciar en forma resumida la frecuencia de los 8 factores, según los 5 grados en los cuales notamos que el promedio se dá en el grado 3, con un promedio de 51 puntos sobre el total de 160 puntos (20 puestos de trabajo X 8 factores). Además individualmente los factores más requeridos son los de esfuerzo mental y visual (11), en grado 3, y el conocimiento (10), en grado 2.

Finalmente el cuadro No.6 muestra la conclusión final de todos los analisis y calculos realizados en este capitulo. En este cuadro observamos la ubicación final de los puestos de trabajo, en base a la importancia, experiencia y resultados del trabajo realizado. También observamos que el puesto de mayor puntaje es de administrador (vacante actualmente), con 407 puntos, y el de menor puntaje con 226 puntos, es el del contador.

CUADRO No.5

FRECUENCIA DE FACTORES SEGUN GRADO

FACTOR : \ GRADO :		61	62	63	64	65	TOTAL PUESTOS
\ FRECUENCIA :		(N)	(P)	(R)	(A)	(B)	DE TRABAJO
I	EXPERIENCIA	0	9	7	5	1	20
II	CONOCIMIENTO	3	10	3	3	1	20
III	INICIATIVA	3	7	7	2	1	20
IV	ESFUERZO FISICO	1	4	5	7	3	20
V	ESFUERZO VISUAL Y MENTAL	0	2	11	2	5	20
VI	RESPONSABILIDAD X MAQUI. Y EQUIPO	3	0	6	9	2	20
VII	RESPONSABILIDAD X MAT ,INS ,Y PROD	2	5	9	2	2	20
VIII	CONDICIONES DE TRABAJO Y RIESGO	1	4	3	6	6	20
T O T A L E S :		13	41	51	34	21	160

NOTAS:

N = NINGUN O NINGUNA  
P = POCO O POCA  
R = REGULAR O REGULARES  
A = ACEPTABLE O ACEPTABLES  
B = BASTANTE O BASTANTES

CUADRO No. 6

EVALUACION INICIAL Y CATEGORIZACION DE PUESTOS DE TRABAJO POR PUNTAJE

No. ORDEN INICIAL	PUESTO DE TRABAJO ORDENADO POR PUNTAJE	ESCALA (Ei)	FACTORES								PUNTOS (Pi)
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
2	ADMINISTRADOR	10	5	5	4	2	5	4	4	2	407
4	TECNICO MATRICERO	8	4	4	4	3	5	4	3	4	404
1	GERENTE GENERAL	11	4	4	5	2	5	4	4	2	388
5	TECNICO EN MAQUINADO	8	4	4	3	3	5	4	3	4	388
9	TECNICO ELECTRICISTA	5	3	3	3	4	4	5	1	5	372
10	VIGILANCIA	4	3	3	3	2	3	5	5	5	356
17	OPERARIO DE INYECTORA	2	3	2	2	5	3	4	3	5	322
3	SUPERVISOR DE PRODUCCION	9	2	2	3	3	5	4	3	3	304
16	ASISTENTE DE SOLDADURA	3	2	2	2	4	3	4	3	5	298
8	TECNICO EN GALVANOTECNIA	5	2	2	2	3	3	4	3	5	292
18	OPERARIO GALVANOTECNICO	2	3	1	1	4	3	4	3	5	283
7	TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD	5	2	2	3	3	4	3	2	3	275
13	ASISTENTE EN MATRICERIA	3	2	2	2	4	3	3	3	4	269
14	ASISTENTE EN MAQUINADO	3	2	2	2	4	3	3	3	4	269
15	ASISTENTE EN CONTROL DE CALIDAD	3	2	2	2	4	3	3	2	3	253
12	ALMACENERO	3	3	2	2	4	3	1	5	2	233
11	SECRETARIA VENDEDORA	4	3	2	3	2	3	1	2	2	231
19	OPERARIO DE PRODUCCION	2	2	1	1	5	2	3	2	4	228
20	AYUDANTE DE PRODUCCION	1	2	1	1	5	2	3	2	4	228
6	CONTABILIDAD	7	3	3	3	1	3	1	1	1	226
210	{== SUMATORIA ==}	98	56	49	51	67	70	67	57	72	6,026
10.5	{== MEDIA ARITMETICA ==}	4.9	2.8	2.5	2.6	3.4	3.5	3.4	2.9	3.6	301.3
5.77	{== DESVIACION STANDARD ==}	2.86	0.87	1.07	1.02	1.11	0.97	1.15	1.06	1.24	61.95
2,870	{== SUMATORIA CUADRADA ==}	644	172	143	151	249	264	251	185	290	1,892,380

#### **4.1.2.6) ESTRUCTURA SALARIAL ACTUAL**

El salario es la retribución que percibe el hombre o mujer a cambio de un servicio que ha prestado con su trabajo.

La estructura de los salarios de la empresa en la actualidad se basa en un criterio empirico de precios promedio del mercado y de las posibilidades económicas de la empresa.

En el cuadro No.7 podemos apreciar una tabla referencial aproximada de sueldos de la empresa agrupados por jerarquia o cargo de trabajo.

En el cuadro No.8 se aprecian los sueldos redondeados , actuales, de los trabajadores de la empresa, según sus puestos de trabajo de manera especifica. Notamos en este cuadro que el salario mensual normal, promedio, es de S/.625.00; además notamos que del total de 24 trabajadores que tiene la empresa la vigilancia es el único que se puede considerar como el puesto fijo más numeroso con 3 trabajadores.

En el cuadro No.9 podemos apreciar una boleta con un sueldo promedio en la empresa que es de S/.600.00 mensual (U.S.\$255.00), considerando todos los descuentos de ley que tiene el trabajador.

Finalmente en el cuadro No.10 podemos apreciar los costos aproximados de un puesto de trabajo, para el empleador. (vea el anexo No.4)

CUADRO No. 7

TABLA GENERAL ACTUAL DE SUELDOS DE LA EMPRESA POR JERARQUIA

JERARQUIA o CARGO	No. TRABAJO	SALARIO X HORA	SALARIO (1) MENSUAL	SALARIO GENERAL NORMAL/MES	SALARIO (2) HORAS EXTRA	BONIFICACION POR VENTA MINIMO (3)	BONIFICACION POR VENTA MAXIMO (4)	SUELDO TOTAL MINIMO (5)	SUELDO TOTAL MAXIMO (6)	SALARIO TOTAL GENERAL MAXIMO MENSUAL (7)
GERENTE	1	9.00	1,800.00	1800.00	1,080.00	360.00	720.00	3,240.00	3,600.00	3,600.00
INGENIERO	1	5.00	1,000.00	1000.00	600.00	200.00	400.00	1,800.00	2,000.00	2,000.00
TECNICO	2	4.00	800.00	1600.00	480.00	160.00	320.00	1,440.00	1,600.00	3,200.00
BACHILLER	1	3.00	600.00	600.00	360.00	120.00	240.00	1,080.00	1,200.00	1,200.00
SECRETARIA	1	2.50	500.00	500.00	300.00	100.00	200.00	900.00	1,000.00	1,000.00
ASISTENTE	6	2.00	400.00	2400.00	240.00	80.00	160.00	720.00	800.00	4,800.00
OPERARIO	7	1.50	300.00	2100.00	180.00	60.00	120.00	540.00	600.00	4,200.00
AYUDANTE	5	1.00	200.00	1000.00	120.00	40.00	80.00	360.00	400.00	2,000.00
	24			11,000.00						22,000.00

NOTAS:

(1)= (8 hr./dia) \* (25 dias/mes) ==>> 200 hr./mes

(2)= Maximo 4 horas/dia X 20 dias/mes X 1.5 HN/HE ==>> 120 hr./mes

(3)= si el monto mensual de ventas > de S/.50,000 y < de S/.60,000

(4)= Si el monto mensual de ventas excede los 60,000

(5)= (Sal. mes) + (Sal.HE min.) + (Bon. min.) ; HN = hora normal

(6)= (Sal. mes) + (Sal.HE max.) + (Bon. max.) ; HE = hora extra

(7)= Hasta la actualidad no se ha llegado a este caso.

CUADRO No. 8

SUELDOS REDONDEADOS DE TRABAJADORES DE LA EMPRESA SEGUN PUESTOS DE TRABAJO

ORDEN INICIAL	PUESTO DE TRABAJO ORDENADO POR PUNTAJE	ESCALA o CATEGORIA	ORDEN FINAL	PUNTOS	SALARIO MES/NORM TRAB.	No. TRAB.	TOTAL SALARIO NORMAL/MES
2	ADMINISTRADOR	10	1	407	1000	1	1000
4	TECNICO MATRICERO	8	2	404	800	1	800
1	GERENTE GENERAL	11	3	388	1800	1	1800
5	TECNICO EN MAQUINADO	8	4	388	800	1	800
9	TECNICO ELECTRICISTA	5	5	372	600	1	600
10	VIGILANCIA	4	6	356	400	3	1200
17	OPERARIO DE INYECTORA	2	7	322	300	2	600
3	SUPERVISOR DE PRODUCCION	9	8	304	600	1	600
16	ASISTENTE DE SOLDADURA	3	9	298	400	1	400
8	TECNICO EN GALVANOTECNIA	5	10	292	600	1	600
18	OPERARIO GALVANOTECNICO	2	11	283	300	1	300
7	TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD	5	12	275	600	1	600
13	ASISTENTE EN MATRICERIA	3	13	269	400	1	400
14	ASISTENTE EN MAQUINADO	3	14	269	400	1	400
15	ASISTENTE EN CONTROL DE CALIDAD	3	15	253	400	1	400
12	ALMACENERO	3	16	233	400	1	400
11	SECRETARIA VENDEDORA	4	17	231	500	1	500
19	OPERARIO DE PRODUCCION	2	18	228	300	1	300
20	AYUDANTE DE PRODUCCION	1	19	228	200	2	400
6	CONTABILIDAD	7	20	226	400	1	400
SUMATORIA ==>		98		6,026	11,200	24	12,500
MEDIA ARITMETICA ==>		4.9		301	560		625
DESVIACION STANDARD ==>		2.9		62	344		353



CUADRO No. 9

BOLETA DE PAGO DE UN TRABAJADOR PROMEDIO

REMUNERACION MENSUAL \		DESCUENTOS POR LEY							TOTAL	SUELDO	DESCUENTOS
RUBRO	MONTO	SUELDO TOTAL MENSUAL (1)	R.P.S. 3.0%	S.N.P. 3.0%	FONAVI 0.0%	S.P.P. 13.00% CATEGORIA	QUINTA OTROS 3.0%	DESCUENTOS (2)	SUELDO LIQUIDO MENSUAL (1) - (2)	PORCENTAJE (2)	
										(2)/(1)x100%	
1) SUELDO BASICO (SB)	400.00										
2) BONIFICACIONES (BN)	200.00										
3) VACACIONES (VAC)	0.00										
4) COMISIONES (COM)	0.00										
5) HORAS EXTRA (HE)	0.00										
6) VARIOS (VAR)	0.00										
SUELDO SIN AFP ==>>>		600.00	18.00	18.00	0.00	0.00	0.00	18.00	54.00	546.00	9.00% (a)
SUELDO CON AFP ==>>> (c)		681.24	20.44	0.00	0.00	88.56	0.00	20.44	129.44	551.80	19.00% (b)

NOTAS :

- \* R.P.S= REGIMEN DE PRESTACIONES DE SALUD; S.N.P= SISTEMA NACIONAL DE PENSIONES; S.P.P.=SISTEMA PRIVADO DE PENSIONES
- \* LAS BONIFICACIONES SE DAN POR REAJUSTE DE COSTO DE VIDA; MOVILIDAD, ETC. AFP=ADMINISTRADORA DE FONDO DE PENSIONES
- \* OTROS = DESCUENTOS JUDICIALES; DESCUENTO POR SEGURO DE VIDA PRIVADOS, ETC.
- \* VARIOS = ASIGNACIONES FAMILIARES; UTILIDADES; GRATIFICACIONES, ETC.
- \* (a) = CASO DE UNA PERSONA QUE ESTA AFILIADA AL IPSS POR R.P.S Y S.N.P
- \* (b) = CASO DE UNA PERSONA QUE ESTA AFILIADA AL IPSS POR R.P.S Y A UNA AFP POR EL S.P.P.
- \* (c) = SE INCREMENTA EL SUELDO TOTAL, POR EMPLEADOR, EN 13.54%, POR AFILIARSE A AFP ANTES DEL 19-7-95

CUADRO No. 10

COSTO DE UN PUESTO DE TRABAJO PARA EL EMPLEADOR

REMUNERACION MENSUAL \		COSTO DE APORTES, IMPUESTOS Y CONTRIBUCIONES							COSTO DE BENEFICIOS SOCIALES			COSTO DEL PUESTO	COSTO DE CARGAS SOCIALES			
RUBRO	MONTO	TOTAL	R.P.S	S.N.	S.P.P.	SENATI	FONAV	OTROS	TOTAL	CTS	VACACIONES	GRATIFICACION	TOTAL	DE TRABAJO	IMPORTE	PORCENTAJE (%)
		(1)	9.0%	11.0%	13.0%	1.25%	9.0%	3.0%	(2)	100%(1)	100%(2+SB)	200%(SB+SPS+SNP)	(3)	(1+2+3)= (4)	(2+3)=(5)	(5)/(4)x100%
1) SUELDO BASICO (SB)	400.00															
2) BONIFICACIONES (BON)	200.00															
3) VACACIONES (VAC)	0.00															
4) COMISIONES (COM)	0.00															
5) HORAS EXTRA (HE)	0.00															
6) VARIOS (VAR)	0.00															
SUELDO SIN AFP ==>>>		600.00	54.00	66.00	0.00	7.50	54.00	18.00	199.50	50.00	49.96	86.67	186.63	986.13	386.13	39.15% (a)
SUELDO CON AFP ==>>> (c)		681.24	61.31	0.00	88.56	8.52	61.31	20.44	240.14	56.77	53.34	76.89	187.00	1,108.38	427.14	38.54% (b)

NOTAS:

- \* DOZ= 1/12 ; RPS= REGIMEN DE PRESTACIONES DE SALUD; SNP= SISTEMA NACIONAL DE PENSIONES; SPP = SISTEMA PRIVADO DE PENSIONES
- \* EN OTROS SE CONSIDERA EL 3% POR ACCIDENTE DE TRABAJO ; CTS = COMPENSACION POR TIEMPOS DE SERVICIO
- \* (a) = CASO DE TRABAJADOR AFILIADO AL IPSS POR R.P.S Y S.N.P
- \* (b) = CASO DE TRABAJADOR AFILIADO AL IPSS POR R.P.S Y A UNA AFP POR EL S.P.P.
- \* (c) = SE INCREMENTA EL SUELDO TOTAL, POR EMPLEADOR, EN 13.54%, POR AFILIARSE A AFP ANTES DEL 19-7-95

#### **4.1.2.7) COMUNICACION E INTEGRACION DEL PERSONAL**

La comunicación es esencial para el funcionamiento interno de las empresas debido a que integra las funciones administrativas y nos permite cumplir las labores administrativas y de coordinación de la manera más óptima.

Muchos factores situacionales afectan, en mayor o menor medida, el proceso de la comunicación e integración del personal, así tenemos los factores económicos, políticos, educativos, culturales, religiosos, entre otros.

En el caso de la empresa notamos lo siguiente:

1.-La información debe fluir más rápidamente; pues hasta una breve suspensión de actividades en una línea de producción puede ser costosa en términos de producción pérdida, por incumplir plazos de entrega.

2.-El flujo de comunicación en la empresa fluye hacia abajo, pues fluye de la gerencia general hasta las personas que están en niveles inferiores en la jerarquía organizacional. Prácticamente los niveles intermedios de la organización no tienen autonomía para tomar decisiones propias, debido en unos casos por actitudes de la gerencia y con otros por limitaciones técnicas.

3.-La falta de planeación técnica ,en la producción, causa incertidumbre en la dirección de la empresa, sobre todo en el personal de producción; pues no saben si siguen con su trabajo habitual o lo cambian por otro de manera imprevista.

4.-A los trabajadores les gusta que los escuchen, que los tomen en serio , que los entiendan. Por lo tanto se debe buscar el dialogo y escuchar sus propuestas de mejora en el trabajo.

5.-El equipo electronico que tiene la empresa: incluye una computadora personal 286, en administración, la cual no se le da un adecuado uso para una mejor comunicación en la empresa; pues podría usarla la secretaria para tipear diversos documentos y cuadros simples que la empresa requiera.

El proceso de integración de personal trata de como ocupar los puestos en la estructura de la organización, mediante la identificación de los requerimientos de la fuerza de trabajo, inventario de las personas disponibles, reclutamiento, selección, colocación, ascensos, evaluación, planeación de carreras, compensaciones salariales y capacitación. ,

Analizando los principios de la integración del personal observamos lo siguiente:

1.-No se cumple con tener ocupados los puestos de trabajo por personal calificado capaz de desempeñarlos y deseosos de hacerlo.

2.-Falta claridad en la definición de los papeles organizacionales y de sus requerimientos humanos, por no tener un manual de funciones de los puestos de trabajo.

3.-Falta una precisa identificación de los resultados esperados por la gerencia para que el personal subordinado sepa valorar adecuadamente su puesto de trabajo.

4.-Se requiere capacitación y desarrollo tecnologico del personal para que sean más eficaces en su trabajo.

5) No se tiene estipulado los objetivos de la capacitación y entrenamiento necesarios para el mejor funcionamiento de la empresa.

6) La empresa no esta comprometida con la excelencia administrativa, pues no se apoya a los supervisores y jefes de sección a practicar el autodesarrollo continuo.

#### **4.1.2.8) CAPACITACION TECNICA Y ADMINISTRATIVA**

La evaluación del personal es parte de un sistema de administración. Saber la eficacia con que un gerente planifica, organiza, integra al personal, dirige y controla es realmente la única manera de cerciorarse de quienes ocupan puestos administrativos estén administrando en forma eficaz.

En la evaluación del desempeño del personal probablemente el mejor criterio se relacione con la habilidad de establecer metas y tener éxito en su obtención.

Al evaluar el logro de las metas, el evaluador debe tomar en cuenta consideraciones tales como si las metas se alcanzaron razonablemente, si los factores, fuera del control de una persona, ayudaron u obstaculizaron indebidamente el logro de las metas y cuales fueron las razones de esos resultados.

La evaluación del desempeño debería descubrir las virtudes y defectos de un individuo; esta identificación puede ser el punto de partida para un plan de desarrollo profesional.

La empresa actual no tiene una política de capacitación técnica y administrativa; sólo permite que algunos trabajadores salgan un poco más temprano para que puedan asistir a sus estudios técnicos, financiados por ellos mismos.

#### **4.1.3) ESTRATEGIAS, PLANEACION Y POLITICA DE LA EMPRESA**

La función primordial de las estrategias y las políticas es unificar y dar dirección a los planes. Las tácticas son los planes de acción mediante los cuales se ejecutan las estrategias.

A continuación se detallan las observaciones sobre las estrategias industriales, la planeación estratégica y políticas que tiene la empresa.

##### **4.1.3.1) ESTRATEGIAS INDUSTRIALES**

Se ha observado las siguientes estrategias que tiene la empresa:

- 1.-Se hace hincapie en los márgenes de utilidad y no en la participación en el mercado.
- 2.-La gerencia general se preocupa por conocer bien su negocio
- 3.-El espíritu de familia y amistad predomina en la empresa.
- 4.-Tienen una organización simple y usan un estilo informal de hacer las cosas.
- 5.-Proporcionan buen servicio a sus clientes
- 6.-Se concentran en el control de costos
- 7.-Son persistentes en mejorar gradualmente los procesos de fabricación.
- 8.-Mantienen bajo nivel de inventario

#### **4.1.3.2) PLANEACION ESTRATEGICA**

La empresa no tiene una planeación estratégica eficaz debido a que el diseño de su estructura organizacional no es la apropiada. En este sentido las probables razones de fallar son:

- a) La información para preparar los planes es insuficiente.
- b) las metas de la organización son demasiado generales.
- c) Las áreas o secciones no están bien diseñadas y/o su funcionamiento es ineficaz.
- d) Las revisiones y actualizaciones de los planes realizados no se hacen con eficacia.

La planeación estratégica necesita de planes de acción, los cuales deben cumplir lo siguiente:

- 1) Comunicar a todo el personal involucrado y crear un ambiente positivo de planeación.
- 2) Explicar adecuadamente y elaborar programas para toma de decisiones.
- 3) Tener planes de acción que reflejen los objetivos y estrategias personales.
- 4) Revisión periódica de las estrategias, al menos en forma trimestral.
- 5) Desarrollo de estrategias y programas de contingencias o imprevistos.
- 6) Tener una persona responsable del logro de cada meta.



La planeación estratégica actualmente se hace en un ambiente de incertidumbre. Tanto a nivel nacional como a nivel de la empresa. Nadie puede estar seguro de como será el ambiente comercial-industrial externo o interno, con un nivel de seguridad aceptable. Por lo tanto se hacen pronosticos de manera empirica, los cuales ha veces han dado resultados satisfactorios; pero generalmente no.

#### **4.1.3.3) POLITICA DE LA EMPRESA**

Las politicas son declaraciones o ideas generales que guian el pensamiento en la toma de decisiones. No se tiene un conjunto de reglas o politicas que permitan guiar las decisiones de los jefes administrativos y de producción, para tomar desiciones en determinados asuntos que esten en nuestra responsabilidad y también esten de acuerdo con la politica de la empresa.

Por lo tanto la empresa no ha comunicado a su personal administrativo y de producción un grupo de estrategias y politicas que le den una dirección a la empresa y proporcionen un marco de referencia para desarrollar tácticas y otros planes de accion.

#### **4.1.4) PLANEAMIENTO Y TOMA DE DECISIONES**

A continuación analizamos la labor de la gerencia general actual en relación al desarrollo de un plan estratégico de la empresa, el cual permita desarrollar un conjunto de estrategias, sus respectivas tácticas y llevarlas a cabo mediante planes de acción específicos que permitan cumplir los objetivos y metas de la empresa. También se analizará el planeamiento de la empresa y su proceso de toma de decisiones.

##### **4.1.4.1) LA LABOR GERENCIAL**

Para evaluar la labor gerencial, consideraremos las 6 funciones básicas que se suele realizar:

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 1-PLANEACION              | 2-ORGANIZACION |
| 3-INTEGRACION DE PERSONAL | 4-DIRECCION    |
| 5-CONTROL                 | 6-COORDINACION |

##### **1.-PLANEACION**

Implica la selección de objetivos y las acciones para lograrlos. Requiere tomar decisiones en las cuales se escojan cursos futuros de acción entre varias alternativas. La gerencia actual no tiene un plan público desarrollado con estas características.

##### **2-ORGANIZACION**

Es aquella parte de la administración que implica establecer una estructura de papeles que las personas desempeñaran en una organización.

Por falta de control y/o incentivos, el personal realiza su trabajo, en general, de manera poco productiva.

### **3-INTEGRACION DE PERSONAL**

Implica llenar los puestos de la estructura organizacional y mantenerlos ocupados. En la empresa la gerencia realiza esta función de manera parcial, es decir, no existe una adecuada integración del personal.

### **4-DIRECCION**

Consiste en influir en los seres humanos para que contribuyan a la obtención de las metas de la organización y del grupo. Se puede considerar que también es un punto que se cumple de manera parcial; pues muchos trabajadores no trabajan al 100% de su capacidad y se suelen relajar cuando no tienen un control cuantitativo de lo que hacen.

### **5-CONTROL**

Es la medición y control de las actividades de los subordinados, con el fin de asegurarse de que los hechos se ajusten a los planes. Mide el desempeño en comparación con las metas y planes. Este punto ha sido descuidado por la gerencia y se manifiesta en una baja productividad.

## **6-COORDINACION**

La tarea central del gerente será la de conciliar diferencias de enfoque tecnico para solucionar problemas en la fabricación, momento oportuno, esfuerzo o interes, y armonizar las metas individuales para contribuir a las metas de la organización. Esta labor se puede considerar que la gerencia, cuando está presente en la planta, la cumple con acierto.

### **4.1.4.2) PLANEAMIENTO EN LA EMPRESA**

La naturaleza básica de la planeacion es contribuir a los propósitos y objetivos de la empresa; y a la eficiencia de los planes. En general los planes objetivos, son necesarios para decidir :

A.-Que tipo de estructura de organización tener

B.-Que tipo de personas necesitamos y cuando

C.-Como dirigir con más eficacia a la gente

D.-Permite elaborar estandares de control

Los planes son eficientes si logran su objetivo a un costo razonable, el cual además del dinero debe ser la satisfacción individual y de grupo.

En la empresa no se observa un planeamiento formal, por parte de la gerencia.

#### **4.1.4.3) TOMA DE DECISIONES**

La toma de decisiones consiste en seleccionar ,entre varias alternativas, un curso de acción; es un paso en la planeación, y debe ir integrada a otros planes. Su proceso es :

- 1) Formulación de premisas
- 2) Identificación de alternativas
- 3) Evaluación de alternativas, según metas.
- 4) Elección de una alternativa.

Las decisiones deben operar en el futuro, el cual siempre trae incertidumbre. Asimismo es difícil reconocer todas las alternativas que pudieran seguirse para llegar a una meta; sobre todo cuando se va a hacer algo que nunca se ha hecho antes; además las limitaciones de tiempo, información y certidumbre limitan la racionalidad de un gerente en la toma de decisiones.

Las características de la toma de decisiones, observadas en la empresa son:

- 1.-Los objetivos están orientados al resultado final y rara vez son exactos
- 2.-Las alternativas no representan sistemas, programas o estrategias integrales
- 3.-Las mediciones de eficacia no están relacionadas con los objetivos
- 4.-Los costos son estimados de forma aproximada y no de manera precisa o técnicamente demostrables.

#### **4.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES**

Hacemos una descripción de las secciones de ventas, compras y almacenes, y luego presentamos nuestro diagnóstico, en cada caso, haciendo énfasis en los procesos de ventas y comercialización, proceso de compras a proveedores y al proceso de almacenaje, organización, tratamiento de las existencias y control de inventarios. También tratamos sobre las funciones e interrelaciones existentes entre las diversas secciones.

##### **4.2.1) DESCRIPCION DEL AREA DE VENTAS**

La gerencia general tiene su plan de comercialización y ventas a nivel nacional, y para ello tiene una política de ventas en la cual los vendedores de la empresa son los propios clientes, es decir, son personas que libremente y con su propio dinero se encargan de comprar los productos que fabrica la empresa (duchas, caños, trampas de desagüe, mezcladores, reguladores de gas), y los venden como intermediarios ganando una comisión sobre las ventas realizadas y ayudando a la empresa en su labor de distribución de los productos. La empresa en compensación les da créditos a corto plazo, que pueden ser de una semana a un mes, previo acuerdo y entrega de garantía o cheque por cobrar del cliente. Sólo una minoría de los clientes conocidos pagan al contado, la mayoría paga en forma mixta, es decir, una parte (20% a 50%) al contado y el resto de una semana a un mes.

Los productos generalmente son distribuidos y vendidos en diversos lugares como ferreterías, tiendas que venden cocinas o puestos de los ambulantes de grifería y/o reguladores de balones de gas en la calle pachitea, paruro y emancipación del mercado de Lima, principalmente.

En fecha más reciente los "clientes-distribuidores" de la empresa se están dedicando a ampliar el mercado de Lima; asimismo debido a la gran competencia imperante se están abriendo mercados en provincias, iniciándose por arequipa.

La empresa tiene avisos publicitarios de sus productos, a partir de 1994, en manuales de industrias clasificados, de difusión nacional. También en la guía telefónica industrial-comercial se encuentra bajo 5 títulos:

- \* Grifería (duchas, caños, mezcladores, trampas)
- \* Matrices (Fabricación de moldes o matrices)
- \* fundición (Inyección de Zinc, aluminio y bronce)
- \* Gas (Reguladores de 20 a 24 libras)
- \* Materiales de construcción (artículos de grifería)

Los clientes de la empresa frecuentemente informan a la empresa de las variaciones de los precios de los productos de la competencia; asimismo transmiten los comentarios sobre la calidad de los productos.

El departamento de ventas esta formado por 2 personas de las cuales uno es el gerente general que es el encargado actual de dirigir y controlar dicha area y de la secretaria, que además es una eficiente vendedora de mostrador y que atiende en forma continua de 8am. a 6pm, de lunes a viernes.

La señorita vendedora de mostrador además de realizar la venta en si, desde el pedido oral hasta la entrega de la factura de venta; realiza una labor informativa a los clientes sobre los nuevos productos que se fabrican o que ya están en proceso de fabricarse. También atiende a los proveedores y lleva un cuaderno de control escrito de todo lo realizado en el dia .

#### **4.2.1.1) PROCESO DE VENTAS Y COMERCIALIZACION**

En sintesis el proceso de ventas y comercialización generalmente seguido en la empresa , tiene los siguientes pasos :

- 1.-Se realiza la atracción de clientes por medio de la publicidad selectiva a traves de guias de proveedores, guia telefonica y el ofrecimiento de la gerencia a distribuidores de gas y ferreterias.



2.-Se recepciona inicialmente a los clientes potenciales a traves del telefono y se les dá la información tecnica-comercial básica; en caso de mayores informes se les pide que asistan a la fabrica.

3.-A los clientes o personas interesadas que asisten a la planta, ya sea por comprar los productos que se ofrecen o por solicitar algún servicio de inyección o matriceria, se les dá una información tecnico-comercial completa, tanto a nivel de los precios de venta al mayorista; como de las características tecnicas de los productos que se fabrican.

4.-Las proformas de cotizaciones de nuestros productos sólo se dan por escrito, cuando la persona interesada asiste a la fabrica.

5.-Si la persona va directamente a comprar a la fabrica , la vendedora toma su pedido y se lo comunica al almacenero quien se encarga de traer los productos solicitados; en caso de que sea un pedido imprevisto y no haya stock ; entonces el almacenero debe comunicar a la vendedora si existen las partes necesarias para armar las piezas requeridas, y según el número de piezas, se le comunica al cliente en cuanto tiempo estará su pedido.

6.-Luego la vendedora se encarga de hacerle la factura o boleta de venta al cliente y se encarga de coordinar con el almacenero o algún operario disponible para que lleve las cajas con los productos hasta el auto o camioneta del cliente.

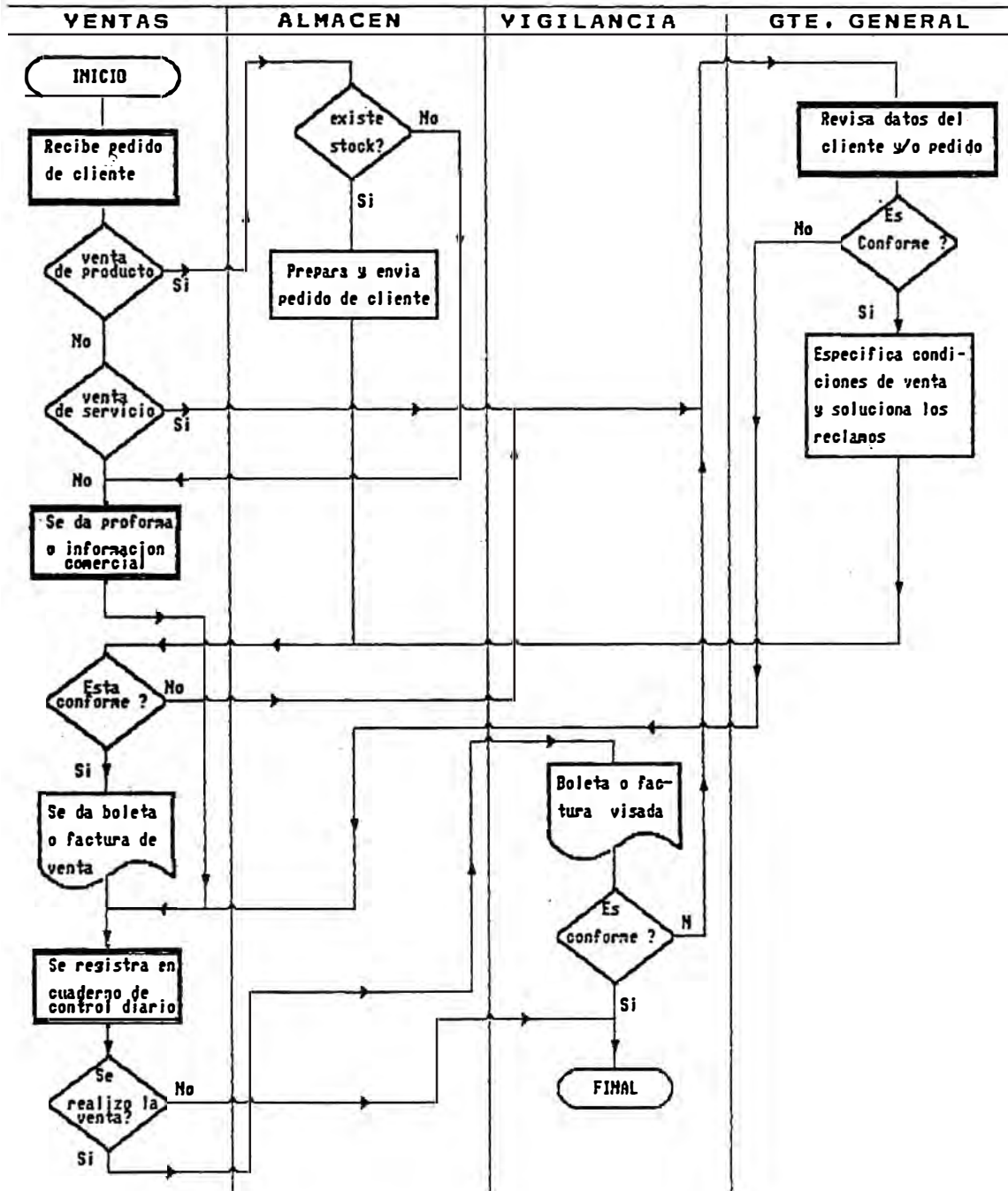
7.-El vigilante se encarga de controlar la puerta y facilita el desplazamiento de los productos hacia el vehículo del cliente abriendo la puerta grande.

8.-Una vez finalizado todo este proceso de venta, la secretaria-vendedora se dirige a su escritorio y apunta los detalles de la operación en su cuaderno de control.

Vea el flujograma del proceso de ventas actual en el diagrama No.2

DIAGRAMA No. 2

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTAS ACTUAL



#### **4.2.1.2) SITUACION ACTUAL DE VENTAS DE PRODUCTOS Y SERVICIOS TECNICOS**

En la .situación actual se puede apreciar la siguiente problemática organizacional:

1.-Las politicas de comercialización se han elaborado empíricamente, basados únicamente en la experiencia de la gerencia.

2.- La información contable es escasa y sale con retraso. Por lo tanto hay descoordinación en registrar la información de las últimas facturas cobradas por ventas.

3.-Existe conflicto entre areas por no estar bien delimitadas las responsabilidades o no estar adecuadamente organizadas las secciones de ventas y logistica.

4.-No se da buen uso a la infraestructura del almacen; asimismo se tiene un control anticuado y el tratamiento de las existencias y su ensamblaje por pedido es ,generalmente, lento.

5.-Sus canales de distribución abarcan ventas en Lima y Provincias. Su mercado está compuesto de publico general, vendedores de cocinas a gas y ferreterias.

6.-Usan 2 canales de comercialización: A través de clientes-vendedores individuales que compran con su propio dinero y ellos mismos se encargan de venderlos, y, otros clientes que son dueños de ferreterías o tiendas que venden cocinas a gas.

7.-En estos momentos la competencia es muy fuerte, debido a la liberación del mercado a productos de todo el mundo, lo cual está causando estragos en la industria peruana, al venir productos de buena calidad y a precios competitivos, que son fabricados con tecnología de punta y equipo sofisticado que no existe en nuestro país.

8.-La empresa tiene un promedio de ventas mensual variable de \$10,000 dolares USA. Este dinero básicamente se obtiene de productos; pues los servicios de matriceria a terceros se han detenido, en los últimos 3 meses, por no haber demanda.

#### **4.2.2) DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE COMPRAS**

La gerencia general tiene su plan de compras de acuerdo al momento, es decir tiene una política individual de metas a corto plazo; lo cual ocasiona el hacer compras improductivas, como son los hechos de comprar productos o materiales en forma prematura o innecesaria para la cantidad y tipo de artículos que se fabrican en la empresa.

La administración tiene autorización de la gerencia para realizar compras por montos menores a los S/.500.00 (US.\$213.00); en forma inmediata y después rendir cuenta; pero para montos mayores si debe solicitar autorización de la gerencia general.

Las compras habituales a los proveedores amigos se suelen dar con ciertos periodos de gracia, en cuanto al pago de los mismos, que puede ser de una semana a un mes, dependiendo de la relación entre las empresas y el monto de lo comprado.

Normalmente todos los materiales e insumos se compran a empresas formalmente establecidas y que brindan un buen servicio, productos de calidad y precios razonables.

La empresa tiene la mayoría de sus proveedores nacionales ; pero tiene algunos internacionales , como en el caso del diafragma del regulador de gas (nitrilo con inserción de nylon altamente resistente a la rotura o deformación), que es importado de una empresa norteamericana, y es único en nuestro medio.

Los proveedores que tiene la empresa en su mayor parte son personas o empresas que se les conoce hace más de 2 años, y estan en los rubros de :

- \* Partes de jebe para griferia
- \* Bloques de aceros especiales para matrices.
- \* Barras de Zamak 5
- \* Barras de cobre; Barras de bronce
- \* Partes plasticas para griferia y reguladores
- \* Balones de gas de 24 y 100 libras
- \* Balones de oxigeno; Balones de nitrogeno
- \* Tubos de cobre para mezcladora
- \* Tubos de bronce para regulador y griferia
- \* Aceite lubricante para maquinas herramientas
- \* Petroleo diesel No.2 , etc.

También se requiere de proveedores que dan el servicio de cromado para griferia; y los servicios de inyección de ciertas piezas plasticas , de las cuales las matrices, han sido hechas en la empresa.

El departamento de compras esta formado por 3 personas: El gerente general, el almacenero y la secretaria ,que hace multiples labores, en forma aceptable ; pero a medida que se incrementa las ventas, como viene ocurriendo en forma notoria y casi constante, le va a ser materialmente imposible llevar un control eficiente y realizar todas las labores que actualmente realiza.

#### **4.2.2.1) PROCESO DE COMPRAS A PROVEEDORES**

Se sigue el siguiente proceso:

1.-Almacen o producción le comunica a compras la necesidad de adquirir un determinado material, insumo , pieza o servicio.

2.-Se ubica las características técnicas del producto y se ve su registro histórico, si lo tuviera, de la última vez que se compró.

3.-Se preselecciona a los proveedores que se tienen registrado en el folder de proveedores

4.-Se averigua con la guía telefónica industrial o guías de proveedores industriales si es que no existe algún nuevo proveedor. También se revisa periódicamente algunas revistas técnicas o periódicos que saquen avisos de proveedores industriales.

5.-Con los proveedores antiguos se les pide una cotización telefónica inmediata; en caso de que sea nuevo se le da los datos y se le pide que cotize los requerimientos y envíe los precios por fax o con un vendedor de su empresa.

6.-Luego se hace un cuadro comparativo sobre 4 ó 5 proveedores diferentes y se elige al que de mayor garantía en su servicio, calidad en sus productos y tenga los mejores precios y/o facilidades de pago. Estas acciones generalmente se hacen en 2 días.



7.-Luego de seleccionar al proveedor en base a una calificación de su precio, calidad y servicio se le comunica telefonicamente para que envíe el producto a adquirir a la empresa o se va a recoger si así se dan las condiciones.

8.-Si el costo de la compra supera en total a S/.500.00 (US.\$213.00) se debe consultar con la gerencia general; en caso contrario se procede de inmediato y después se le da cuenta a la gerencia.

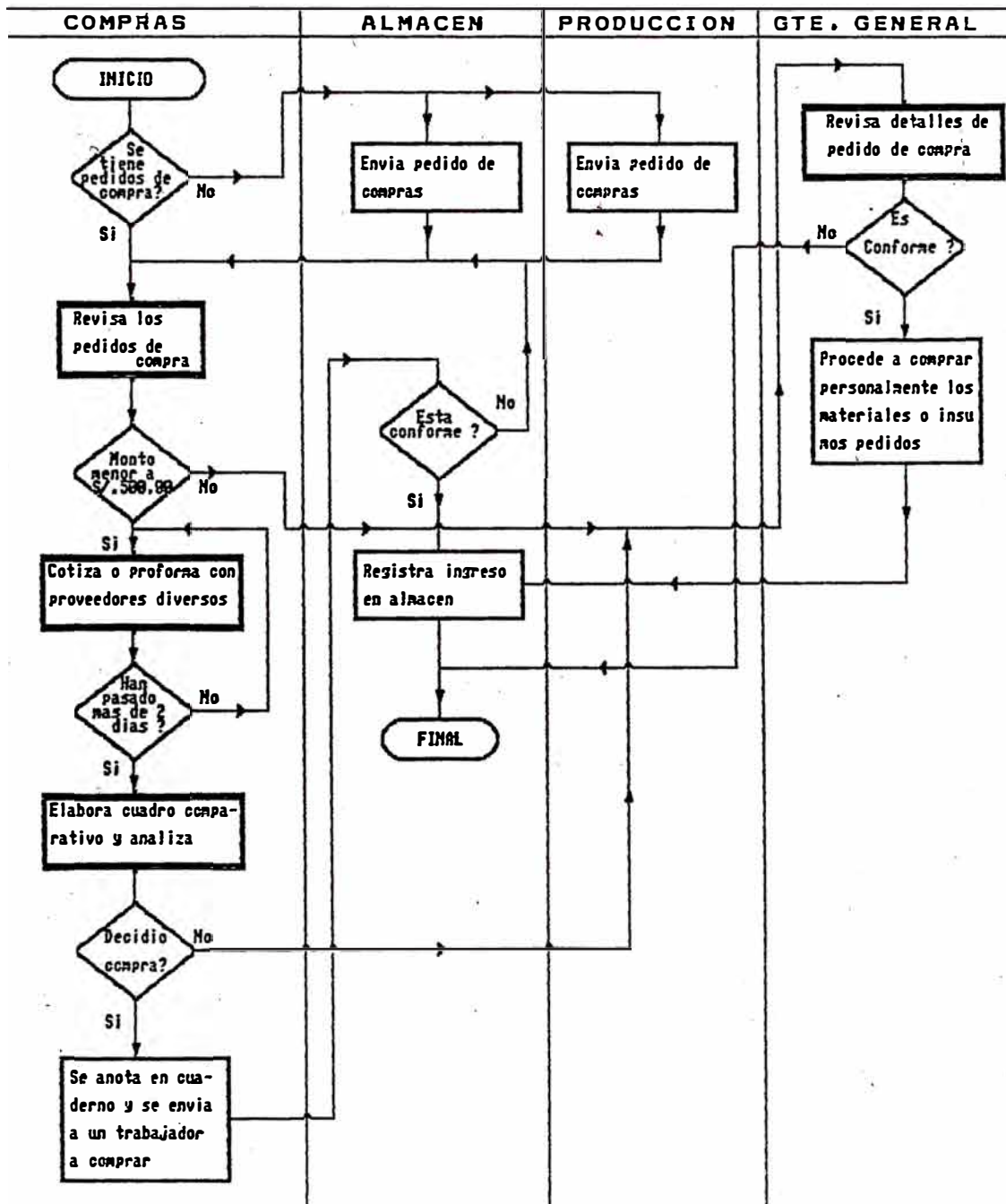
9.-Una vez que llega el proveedor se le recepciona en secretaria, se hace una rápida revisión de la mercadería y una vez aceptada, se le abona la cantidad acordada, sea en efectivo o en cheque de gerencia (si el monto es grande), y se le pide la factura de venta, la cual se archiva.

10.-Después de haber sido recibido la mercadería del proveedor se hace una revisión más exhaustiva en el almacén y si falta algo o no se cumple lo pedido se le avisa telefonicamente al proveedor para que solucione dicho impase; sino simplemente se almacena y allí concluye toda la operación.

Vea el flujograma del proceso de compras actual en el diagrama No.3

DIAGRAMA No. 3

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE COMPRAS ACTUAL



#### **4.2.2.2) SITUACION ACTUAL DEL AREA DE COMPRAS**

El promedio mensual de compras y gastos generales de la empresa en 1995 es de \$1,000 a \$3,000 dolares USA

Los gastos que tiene la empresa se pueden considerar aceptables , para la produccion que se tiene; sin embargo estos se pueden optimizar mediante un plan de compras que vaya paralelo con la produccion.

Por no tener dicho planeamiento de las compras a realizar se han hecho compras o gastos innecesarios o prematuros . Por ejemplo tenemos el caso de cerca de 2,000 reguladores de una oreja, a medio procesar, que estan almacenados varios meses sin darles un uso comercial.

Dentro de los gastos generales , inicialmente mencionados, estamos considerando los gastos de electricidad y del telefono-fax, que en conjunto llegan a un promedio mensual en 1995 de \$300.00.

#### **4.2.3) DESCRIPCION DEL AREA DE ALMACENES**

La gerencia general tiene plena confianza en la secretaria-recepcionista-vendedora-compradora quien además coordina con el almacenero para cumplir con su trabajo de ventas y compras ; sin embargo el control que tienen es manual y empirico, y ya se está notando cierta saturación de la eficiente trabajadora ,debido al exceso de funciones y trabajo que rebasan su capacidad.

El almacenero lleva un control manual y empirico que está basado únicamente en las tarjetas de control visible que se cuelgan y anotan cerca a los productos almacenados ; además de los apuntes en el folder y el cuaderno de control que lleva la "secretaria multifunciones".

El almacen principal (No.2) y el almacen que está en administración (No.1), se encuentran en el primer piso y estan bajo el control permanente del almacenero. En cuanto al almacen (No.3),sin puerta, se encuentra en el segundo piso y sólo se sube ocasionalmente para traer algunas de las cajas de cartón almacenadas.

La mayoría de insumos o materiales que se usan en producción se almacenan provisionalmente en las respectivas secciones de producción.

En los almacenes (No.1 y No.2) se almacenan los productos terminados; pero también se almacena materiales, insumos y partes o piezas pequeñas o con procesos intermedios.

#### **4.2.3.1) ORGANIZACION Y DISTRIBUCION DE LOS ALMACENES**

Actualmente la empresa tiene 3 almacenes de los cuales 2 son formales, es decir tienen llave y un orden primario de almacen, y el tercero, que se encuentra en el segundo piso, que no tiene puerta y se usa para almacenar cajas de carton y algunos objetos inservibles, como latas con residuos de pintura, sacos y cajas viejas, entre otras cosas similares.

En los diagramas No.4 y No.5 podemos apreciar mejor la ubicacion y distribución de dichos almacenes, dentro de la fabrica.

Sobre la organización de los mismos podemos decir que su sistema de organización es anticuado y debe ser rediseñado, y por ende su distribución deberá ser alterada para optimizar los espacios de acuerdo a los requerimientos.

#### **4.2.3.2) TRATAMIENTO DE LAS EXISTENCIAS**

Se considera los siguientes aspectos :

- a) Ubicación y tamaño del almacen
- b) Estructura del almacen
- c) Distribución del almacen
- d) Inventario fisico

DIAGRAMA No. 4  
ALMACEN No. 1 Y No. 2: PRIMER PISO

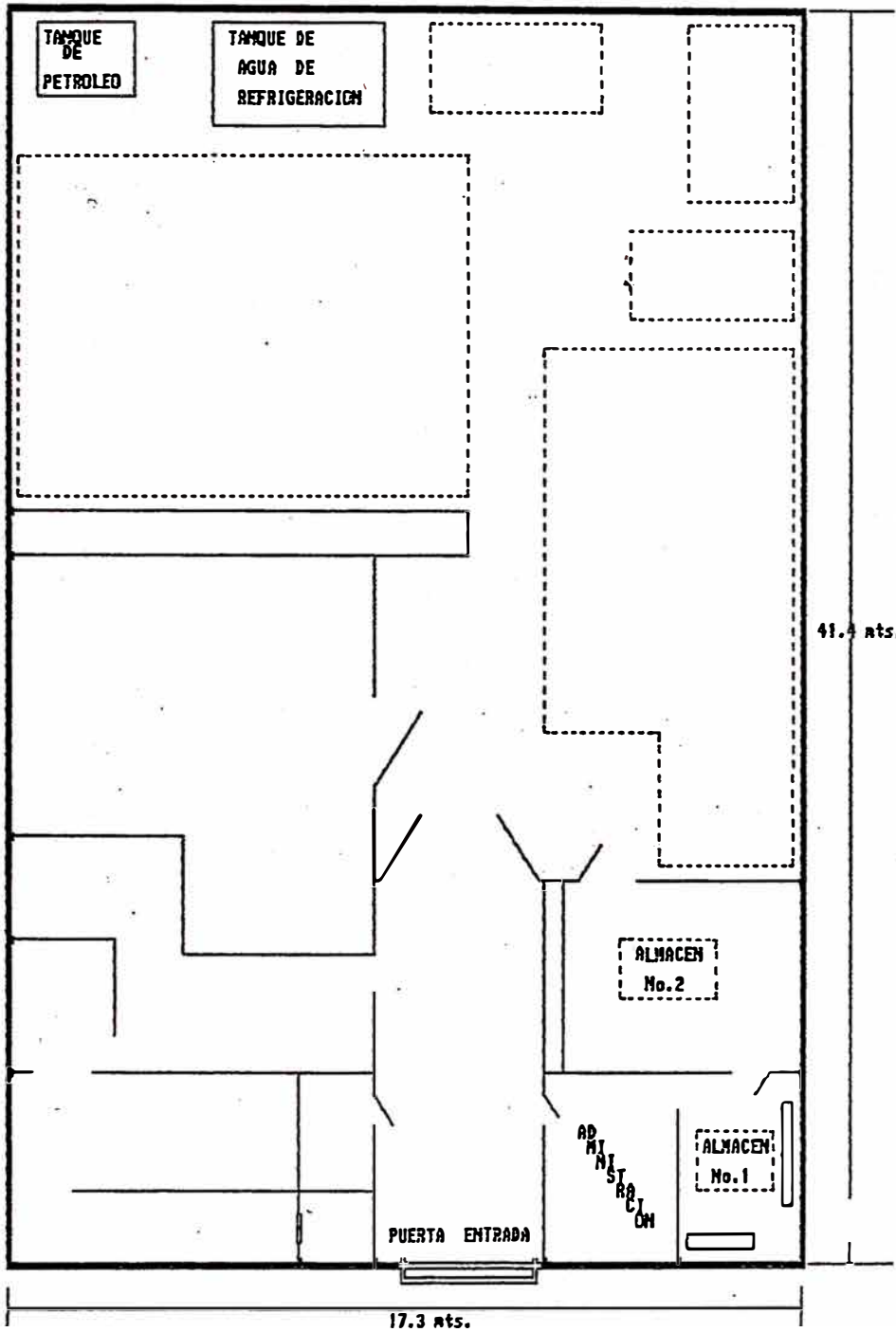
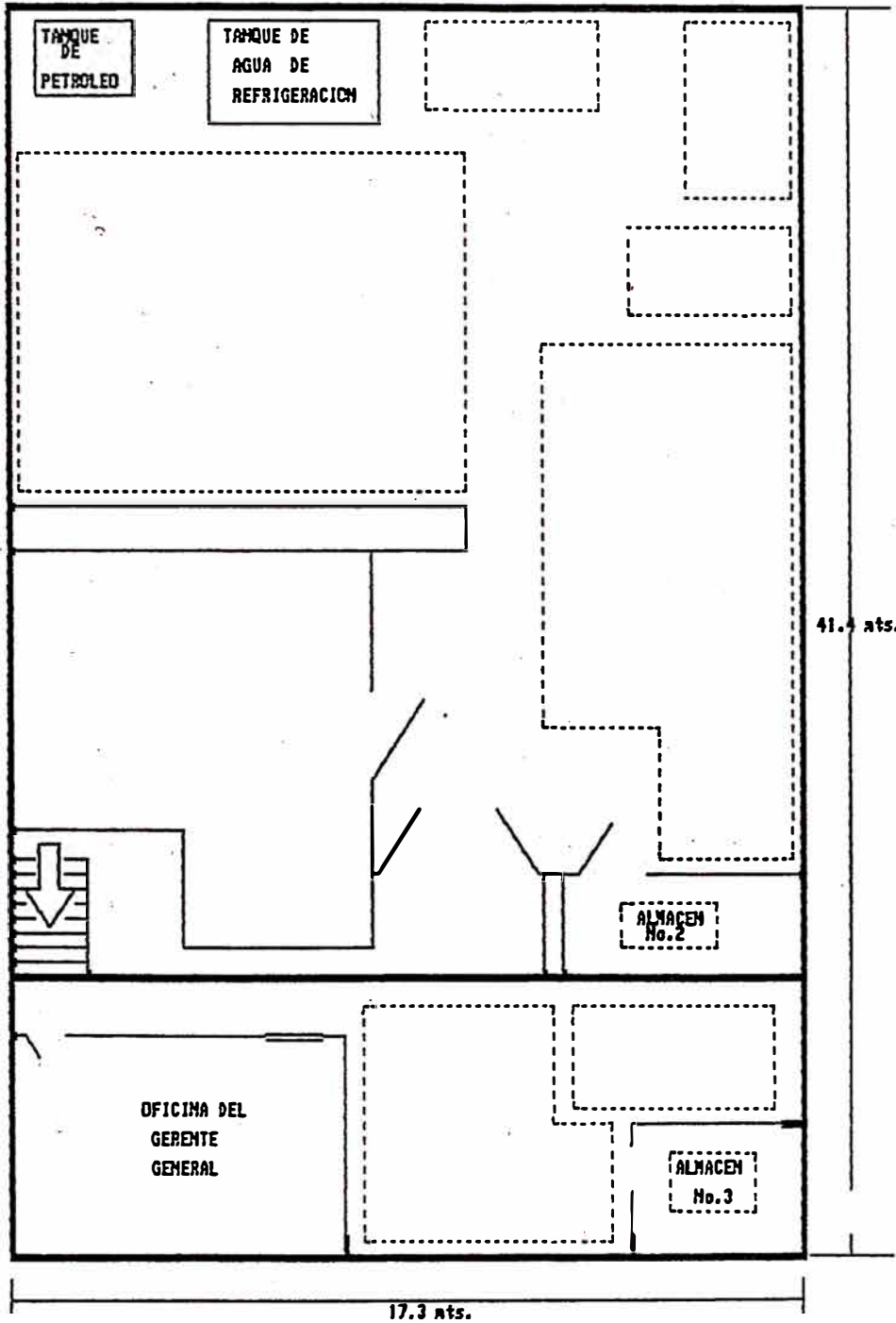


DIAGRAMA No. 5  
ALMACEN No. 3: SEGUNDO PISO



**a) UBICACION Y TAMAÑO DEL ALMACEN :**

El local es antiguo y no permite un futuro crecimiento del almacén; pero por el momento existe espacio suficiente para almacenar todos los productos que se fabrican; asimismo para almacenar las piezas o partes que se compran a otras empresas o que se les manda hacer un servicio ,como en el caso del cromado de las trampas de las duchas.

**b) ESTRUCTURA DEL ALMACEN :**

Tiene las siguientes características:

1-La puerta de acceso al almacén, No.2, es de alambre y no posee un techo; del almacén No.1 su puerta es de madera y está techado con cemento, y el almacén No.3, en 2do. piso, no tiene ni puerta , ni techo.

2-La iluminación es deficiente en los almacenes No.1 y No.3

3-Se requiere mayor ventilación en almacén No.1

4-El piso está deteriorado en muchas zonas, debido a la antigüedad del local

5-No existe seguridad suficiente en los 3 almacenes.

6-Deben arreglarse el desagüe que pasa por el almacén No.2; pues se suele salir cada cierto tiempo ,produciendo molestias al personal e impidiendo trabajar adecuadamente.



**c) DISTRIBUCION DEL ALMACEN :**

Tiene las siguientes deficiencias :

\* **RECEPCION** : Tiene espacio insuficiente para atender los pedidos de ventas. No tiene repisas o estantes exclusivas para tener almacenados determinados productos; incluso debería tener un mueble mostrador exhibiendo los productos que se fabrican y se venden.

\* **ALMACENAMIENTO** : No existe zonas definidas de almacenaje para cada tipo de articulo, lo cual dificulta su identificación, para los demás trabajadores, menos el almacenero, quien el mismo se entiende, y así no debe ser; pues debe existir un orden y organización estandarizado. Además el almacen de piezas y partes pequeñas está amontonado de grandes sacos con piezas plasticas los cuales dificultan el manipuleo de los demás articulos almacenados.

\* **DESPACHO** : No existe un lugar apropiado para el embalaje del despacho, a pesar de contar con un amplio espacio para tal fin en el almacen principal; debido entre otras a 2 razones :

- a) El orden y organización del almacen es deficiente
- b) El desague que se sale por el almacen No.2 ha hecho necesario una modificación de las mesas de ensamblaje y los neoluces.

#### **d) INVENTARIO FISICO**

No se tiene un inventario fisico sistematizado de todos los materiales e insumos que se tienen en la fabrica y de los cuales el almacen deberia llevar un control periódico, a fin de garantizar la consistencia de los datos y la eficiencia de su gestión.

El control de inventarios es muy útil, pues nos permitirá comprobar si las existencias están de acuerdo con los registros visibles y contables y así podremos:

- 1-Definir la responsabilidad del almacen
- 2-Planificar las futuras adquisiciones, la producción y ventas.
- 3-Calcular el indice de rotación, para todo el stock por tipo o lineas de articulos.
- 4-Encontrar y registrar a los articulos sin uso u obsoletos que no presentan movimiento.
- 5-Permitir la valorización de las existencias y concretar ideas en las inversiones financieras.
- 6-El contador verificará la exactitud de su asiento de existencias en sus libros.
- 7-Establecer las necesidades del espacio y evaluar lo que es utilizado.

#### **4.2.3.3) SITUACION ACTUAL DE LOS ALMACENES**

El almacenero actual es una persona de confianza de la gerencia ; pero es empirico y muy lento en su labor.

Actualmente no se requiere de transporte propio porque todos los clientes o proveedores traen el suyo; además las cantidades que se venden o compran no justifican la compra de una camioneta, y menos de un camion. También el almacen presenta los siguientes problemas de catalogación :

1- Articulos o piezas y partes de características similares que se confunden al registrarse sus nombres. Por ejemplo en el caso de los o'rings que tienen diferentes medidas.

2- Se desconoce la existencia o estado actual de algún articulo en particular por no tener listados completos de todos los productos, piezas y partes.

3- Un mismo producto generico tiene diferentes denominaciones que pueden presentar dificultades. Por ejemplo ducha chica y ducha grande.

4- La variedad de items se genera por la tendencia de la empresa a absorber todas las exigencias de sus clientes, sin calificación tecnica previa; lo cual lleva a comprar materiales o elaborar ciertos productos sin percatarse de la cantidad ni de la venta de los mismos quedando algunos de ellos obsoletos como los reguladores de una oreja.

#### **4.2.3.4) LOGISTICA Y CONTROL DE INVENTARIOS**

La función de logística es la encargada de proveer los recursos, materiales y servicios requeridos para el rápido desarrollo de las siguientes operaciones :

1-Control de reparto de materiales o insumos a las demas areas de la empresa.

2-Control y registro de pedidos de venta.

3-Transporte de los materiales requeridos

4-Coordinación con ventas sobre los productos en stock.

5-Visado de guias de recepción

6-Visado a facturas de proveedores

7-Administración del almacén

8-Revisión y registro diario de stock

9-Coordinación con sección de compras sobre los materiales o insumos a comprar.

10-Revisión de necesidades materiales.

La empresa actualmente no sigue ninguna tecnica de control de inventarios sólo lleva un control empirico del mismo, donde la gerencia define las políticas a seguir , determina que hay que pedir, cuanto y cuando es el momento de hacerlo ; y para ello se basan en su experiencia.

#### **4.2.4) FUNCIONES E INTERRELACIONES ENTRE AREAS**

##### **ADMINISTRATIVAS, GERENCIA Y PRODUCCION**

Se puede resumir en los siguientes puntos generales:

- 1.-Su estructura organizacional actual es anticuada y no tiene personal tecnico en la materia.
- 2.-La empresa no sigue criterios técnicos para la selección del personal de producción; lo cual se verifica por la baja productividad actual.
- 3.-No se planifica a largo plazo; sino a corto plazo lo cual les hace perder la vision del futuro y por lo tanto no realizan una adecuada planeación.
- 4.-La dirección de operaciones no se realiza con la eficiencia debida; falta mayor integración del personal operativo con el ejecutivo.

Apreciamos las siguientes funciones e interrelaciones entre las siguientes areas de la empresa:

##### **VENTAS :**

- 1- Indica las condiciones del despacho del cliente y la fecha de su atención; mientras que el almacen le informa sobre anomalías que se presentan en los despachos y las preferencias de los clientes.
- 2- Consulta frecuentemente a almacen sobre la disponibilidad de cierto item. En caso de estar agotado, ventas puede proponer al cliente algún sustituto.
- 3.-Coordina con la gerencia general cuando determina reservaciones de mercadería, para ventas o despachos posteriores. También determina la prioridad.

**LOGISTICA / COMPRAS :**

1- El objetivo de logistica es adquirir materiales y suministros con la calidad adecuada, en la cantidad necesaria, en el momento debido, en el lugar preciso y al precio más conveniente.

2- La sección de logistica es más amplia que la sección de compras ,pues además de incluir a esta también incluye al almacen. En la empresa estudiada existe una unión empirica entre compras y almacen.

3- Almacen le informa oralmente a compras sobre la calidad de la mercaderia entregada.

4- Almacen informa a compras, cuando se le requiere, sobre las existencias disponibles, el deterioro y calidad de la mercaderia.

**PRODUCCION :**

1- Se manifiesta mediante las ordenes de trabajo, orales que las da el gerente general.

2- Producción determina los requerimientos de materiales de acuerdo a las ordenes de trabajo que debe cumplir.

3- Almacen lleva registro de lo entregado a producción y estos deben ser verificados con los productos entregados, considerandose las mermas o perdidas habituales, en cada producto.

4- Almacen hace el control de calidad a una parte variable (5-10%) de los productos entregados por producción, antes de su ensamblaje, y en caso de que un producto tenga fallas evidentes se retorna a producción para que lo reprocesen o desechen.

#### **4.3) DIAGNOSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO**

Primero hacemos un diagnostico general del proceso productivo de la empresa , es decir, describimos el trabajo integral que se desarrolla en la empresa en cada una de sus 8 areas o secciones de producción.

Luego analizamos cada uno de los 8 factores básicos del proceso productivo :

- 1.-Materiales e insumos utilizados;
- 2.-Maquinaria y tecnologia disponible;
- 3.-Potencial del factor humano y productos fabricados;
- 4.-Tamaño localización y distribución de la planta;
- 5.-Transporte y almacenamiento de materia prima, insumos y productos intermedios;
- 6.-Servicios auxiliares;
- 7.-Impacto ambiental; y
- 8.-Seguridad industrial.

Despues hacemos una descripción específica sobre el proceso productivo del regulador de gas licuado de petroleo de 20 a 24 libras, para usarlo como ejemplo concreto del modelo de reingenieria que planteamos en la presente tesis.

Finalmente mencionamos aspectos de ingenieria de mantenimiento (preventivo y correctivo), y aspectos de diseño y ergonomia industrial que se siguen en la empresa, para posteriormente presentar un sistema propuesto rediseñado.

#### **4.3.1) DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE PRODUCCION**

El area de producción cuenta con las siguientes secciones: (Vea los diagramas No.6 y No.7)

- a) MATRICERIA
- b) MAQUINADO
- c) INYECCION
- d) CONTROL DE CALIDAD
- e) ENSAMBLAJE
- f) LIJADO Y PULIDO
- g) PINTADO
- h) MEZCLADO Y TROPICALIZADO

A continuación describimos las funciones, equipo y personal de cada una de las 8 secciones o areas de producción de la empresa :

##### **4.3.1.1) MATRICERIA :**

Esta sección tiene las siguientes maquinas o equipos:

- \* 1 Torno Paralelo
- \* 1 Fresadora semiautomatizada
- \* 1 Taladro fresador
- \* 1 Rectificadora manual
- \* 1 Esmeril de 2 piedras paralelas
- \* 1 Equipo de soldadura electrica de 500amp.
- \* 1 Equipo de soldadura oxiacetilenica
- \* 1 horno de crisol portatil alimentado por soplete a gas domestico.

Actualmente trabajan 2 personas.



DIAGRAMA No.6  
DISTRIBUCION DE PLANTA: 1er PISO

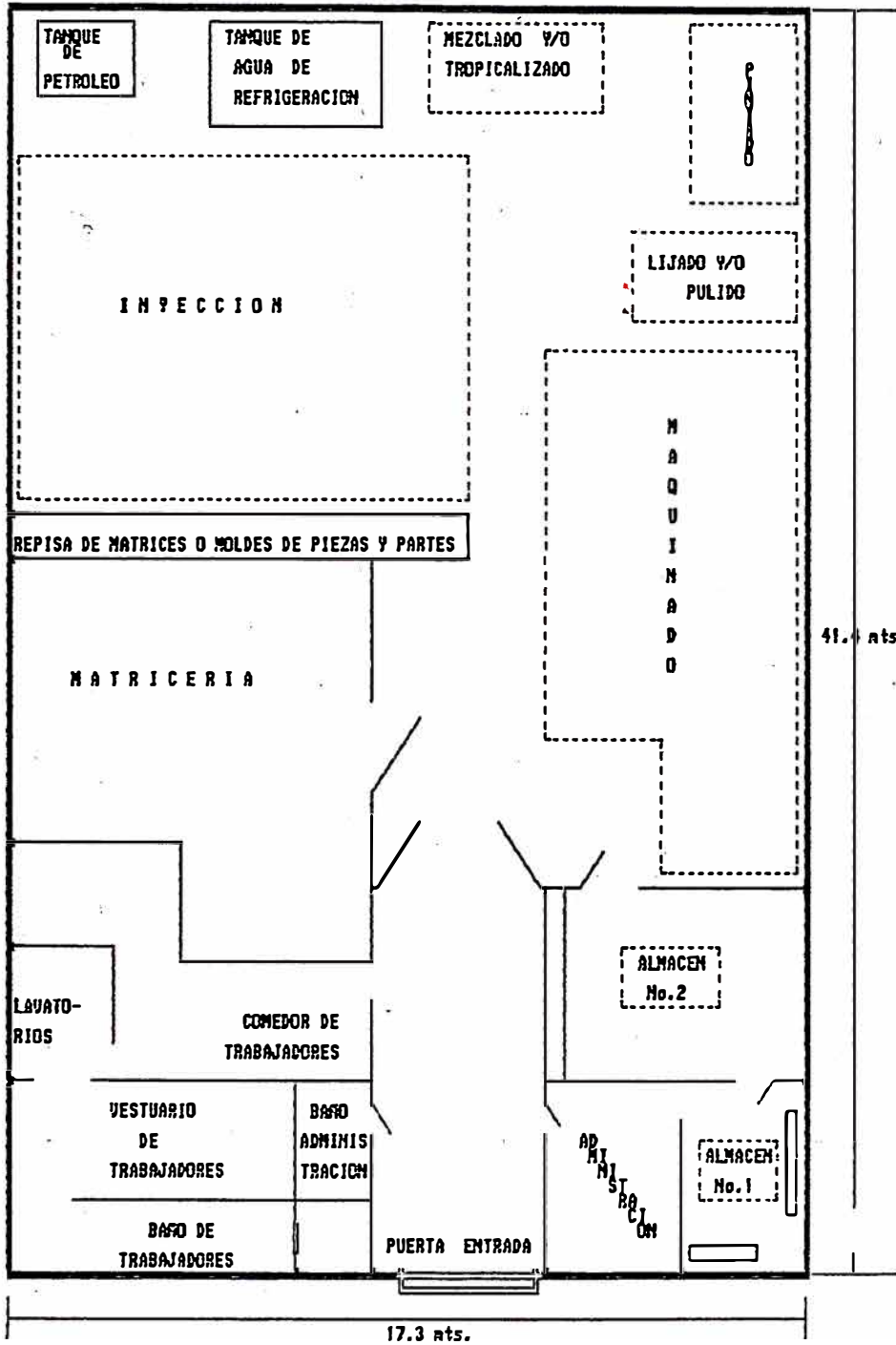
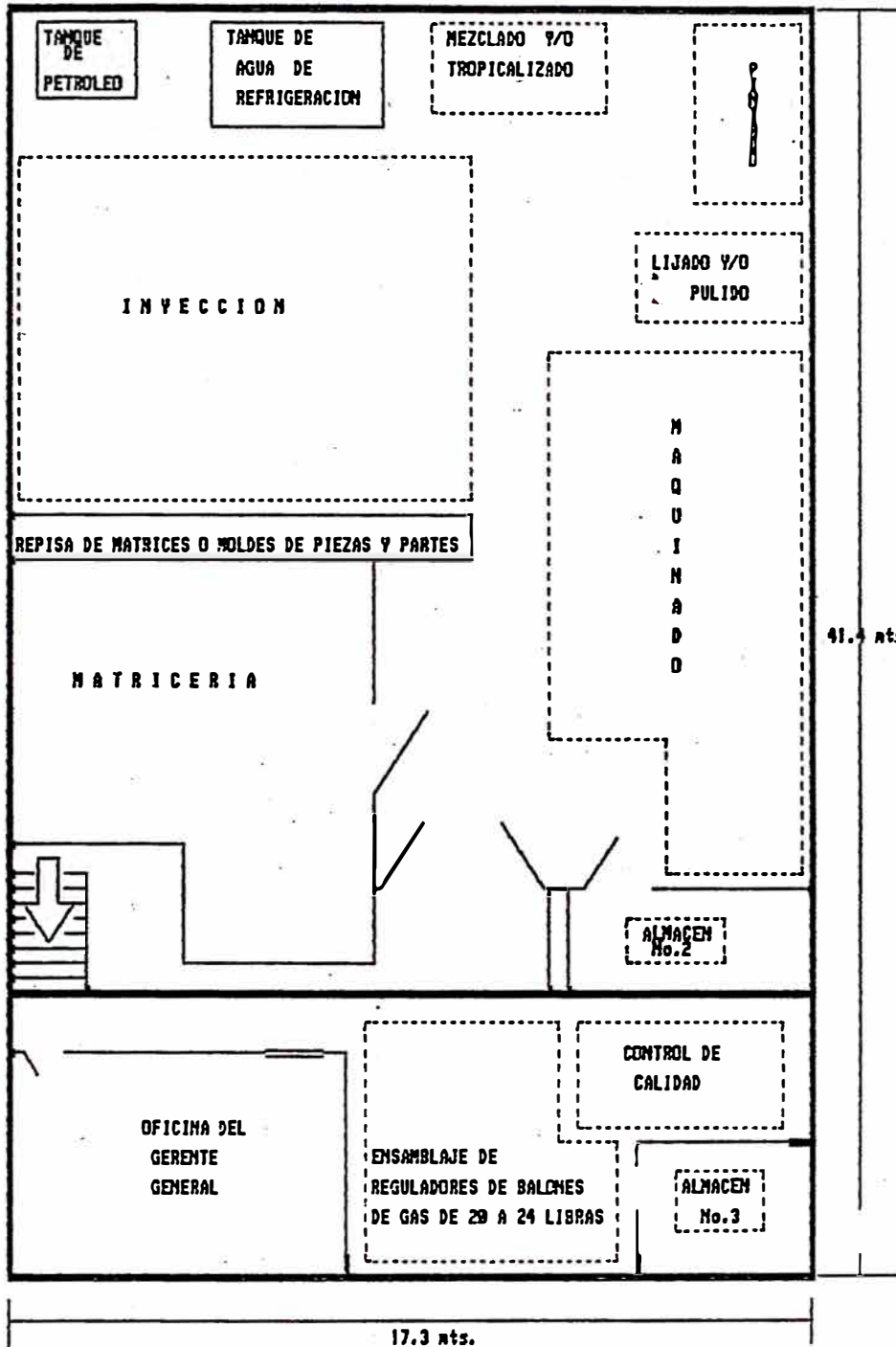


DIAGRAMA No. 7  
DISTRIBUCION DE PLANTA: 2do PISO



El personal que podría trabajar al 100% de la producción sería de 4 personas; de las cuales 3 estarían usando la fresadora, el torno paralelo y el taladro fresador, para elaborar moldes o matrices, para reparar algunas piezas o para hacer herramientas o dispositivos requeridos, y el cuarto estaría en acciones de apoyo como el soldar ciertas piezas, esmerilar o aplicar procesos de templado y revenido simple a ciertas piezas que requieren de tal proceso.

#### **4.3.1.2) MAQUINADO :**

Esta sección tiene 6 máquinas herramientas :

- \* 3 Tornos Revolver Apecka
- \* 1 Prensa Excentrica de 12 TM
- \* 1 Prensa Excentrica de 30 TM
- \* 1 Taladro de Banco Tauco

Actualmente trabajan 3 personas.

El personal que podría trabajar al 100% de la producción sería de 6 personas; lo cual dependería de los productos que estuvieran trabajando y sus cantidades. Así tenemos por ejemplo que se podría tener el Taladro Tauco, que es antiguo e impreciso, para hacer agujeros de manijas de water.

Los tornos revolver son diseñados para operaciones de producción y sus procesos de maquinado para los productos que procesa la empresa son generalmente rápidos, variando de 10 segundos a 2.5 minutos, la variación de tiempo en el maquinado de cada pieza depende de la complejidad de la misma y de la habilidad del operador.

#### **4.3.1.3) INYECCION :**

Esta sección es la más grande y cuenta con 8 maquinas y/o dispositivos :

\* 2 Inyectoras Ader de camara fria

\* 2 Hornos de crisol de recipiente abierto alimentado c/u con cocina industrial a gas de 2 hornillas

\* 1 Inyectora de camara caliente

\* 1 Horno estufa de 600 lts. con tapa y alimentado por soplador y petroleo

\* 1 Dispositivo de doblar tubos

\* 1 esmeril electrico de 2 piedras.

Actualmente trabajan 4 personas.

El personal que podría trabajar al 100% en esta sección seria de 9 personas; lo cual ocurriria si estuvieran trabajando con productos diferentes en cada uno de los 3 inyectores, lo cual a su vez implicaria el trabajo de desbrozado de las piezas por 3 operarios simultaneamente los cuales tendrian la labor de inspeccionar su acabado o porosidad

en forma visual y manual y luego el quitarle las rebabas en forma manual o usando una sierra de acero rápido. Para operar el inyector de cámara caliente sólo se requiere un operario; en cambio en los inyectores de cámara fría se requiere de 2 operarios.

Este caso de uso del área de inyección al máximo no se da en la práctica, debido a que la empresa realiza una producción a pedido, es decir tiene una producción variable.

#### **4.3.1.4) CONTROL DE CALIDAD :**

Esta sección cuenta con las siguientes máquinas y/o dispositivos:

\* 1 Dispositivo de ensayo de hermeticidad o de agua de los reguladores

\* 1 Dispositivo de ensayo de Fuego o de fuga de gas de los reguladores (incluye cocina a gas de 2 hornillas doméstica y un probador de regulador conectado a un balón de gas)

\* 1 Dispositivo de ensayo de presión o de afinamiento con aire del regulador, manteniéndose en el rango de 300 a 350 mmHg.

\* 1 compresora de aire horizontal con motor delcro-sa de 1.5 HP y 3450 rpm.

Actualmente trabaja una persona y el máximo a trabajar sería de 3 personas.

#### **4.3.1.5) ENSAMBLAJE :**

Esta sección cuenta con las siguientes maquinas:

- \* 2 Taladros de banco para agujeros finos
- \* 1 Taladro de banco para roscado de agujeros
- \* 1 Pistola ajustadora de perno montada en dispositivo de producción mecanizada.

Asimismo se cuenta con una serie de herramientas diseñadas a la medida para realizar de la mejor manera el proceso de ensamblaje como por ejemplo el tensor tipo tijera, que se usa para poner el pasador y los resortes en las orejas de los reguladores o el alicate arqueado que se usa para poner los resortes a los ejes de la valvula manual del regulador en donde se pone la manija.

Actualmente trabajan 4 personas .

El personal que podria trabajar al 100% en esta sección seria de 8 personas; lo cual podria ocurrir si trabajaran con las 4 maquinas y, además, simultaneamente se estén dando los procesos de ensamblaje intermedios en forma manual o con herramientas portatiles.

#### **4.3.1.6) LIJADO Y PULIDO :**

Esta sección cuenta con las siguientes maquinas:

\* 1 Lijadora con 2 lijas paralelas de oxido de aluminio.

\* 1 pulidora con 2 waipes de tela blue jean.

Actualmente trabaja una persona .

El personal que podria trabajar al 100% en esta sección seria de 4 personas; lo cual podria ocurrir , tanto si trabajaran con productos iguales como diferentes. Para ser llevados los productos a esta area se suele usar carretillas o los carros manuales y se almacenan en cajas de plastico o se ponen en cilindros.

Además en el perimetro de esta sección se suelen encontrar los carros manuales de 100 Kg. y de 400Kg.. También se encuentra la balanza a ruedas de 500 Kg. y un tecele con su armazon metalica de 500 Kg. Este tecele lo usa inyección , matriceria y eventualmente para cargar algun objeto pesado que traigan a la empresa.

**4.3.1.7) PINTADO :**

Se usa una mesa de madera para realizar las mezclas de la pintura con los disolventes y catalizadores; asimismo se prepara la base wash que se hace de primer amarillo. Luego se llena una de las 2 pisto-  
las de pintar con que se dispone y la cual esta conectada, por una manguera, a un compresor vertical de aire de 5Hp y 125 PSI.

Luego se procede a aplicar la base a los 100 reguladores que han sido puestos en 3 tablones de madera delgados, de 4 mts.cada uno, apoyados en en 6 cilindros vacios; luego se retiran a una mesa de secado al aire libre y se continua aplicando la base a otro lote de 100 reguladores; luego de esto se inicia el proceso de pintado.

Actualmente trabaja una persona, y como maximo podrian trabajar 3 personas, en 3 turnos diferentes, durante todo el dia.



#### **4.3.1.8) MEZCLADO Y TROPICALIZADO :**

Este es un proceso recién implementado y para esto se dispone de una tina tambor, además de una mezcladora. La mezcladora de unos 200 kg. de capacidad tiene forma de un prisma hexagonal y es accionado por un motor , mediante transmisión de cadenas.

La tina tambor que se va a usar para el tropicalizado es una máquina de unos 350 Kg. de peso, cuenta con una tina rectangular dentro de la cual se encuentra un tambor con forma de prisma hexagonal; pero a diferencia del mezclador este es de material plástico especial; asimismo cuenta con un motor eléctrico que lo acciona y una manivela manual que permite graduar su situación dentro o fuera de la tina. También usa un sistema de transmisión por cadenas.

En el proceso de tropicalizado se requiere tener básicamente los siguientes productos:

Oxido de zinc , cianuro de sodio, Hidroxido de sodio, y Acido nítrico

El proceso de tropicalizado a diferencia del pintado no requiere que estén puesta las manijas, sino solamente el cuerpo del regulador armado con su tapa y las orejas del mismo.

Actualmente trabaja una persona, y como máximo podrían trabajar 2 personas.

#### **4.3.2) FACTORES BASICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO**

Los factores básicos del proceso productivo son 8 :

- \* Materiales e insumos utilizados
- \* Maquinaria y tecnología disponible
- \* Potencial del factor humano y productos fabricados
- \* Tamaño, localización y distribución de la planta.
- \* Transporte y almacenamiento de materia prima, insumos y productos intermedios.
- \* Servicios auxiliares.
- \* Impacto ambiental
- \* Seguridad industrial

A continuación detallamos cada uno de los factores:

##### **4.3.2.1) MATERIALES E INSUMOS UTILIZADOS**

Las materias primas que se usan son :

- a) Barras de Zamak 5
- b) Barras de Bronce
- c) Tubos de Bronce
- d) Planchas de acero o fierro galvanizado
- c) Acero y fierro para matrices

Los insumos que se usan son agrupados así:

- a) Agua
- b) Electricidad
- c) Combustibles
- d) Grasas y aceites
- e) Pinturas y disolventes
- f) Gas licuado de petroleo domestico
- g) Gas inerte nitrogeno

- h) Productos de Fundicion
- i) Productos de Soldadura
- j) Productos de Tropicalizado

Además se usan los siguientes materiales que están agrupados así:

- a) Herramientas ligeras
- b) Herramientas pesadas
- c) Repuestos de Maquinas herramientas
- d) Accesorios de Lijado y pulido
- e) Accesorios de pintado
- f) Utiles de Limpieza

#### **4.3.2.2) MAQUINARIA Y TECNOLOGIA DISPONIBLE**

La empresa usa la siguiente maquinaria :

- Tornos revolver (3)
- Torno Paralelo
- Taladro Fresador
- Taladros de banco (4)
- Fresadora
- Prensas excentricas (2)
- Rectificadora
- Inyectoras de metales no ferrosos (3)
- Lijadora (2)
- Pulidora (2)
- Compresoras de aire (2)
- Mezcladora o Tambor
- Tina mezcladora semiautomatizada

Además la empresa usa los siguientes Dispositivos y herramientas:

- Probador de Hermeticidad de reguladores
- Probador de Fuga de reguladores
- Probador de Aire de reguladores
- Probador de Gas de reguladores
- Pistola Ajustadora de tornillos
- Esmeril manual portatil
- Esmeril fijos de doble piedra (2)
- Dobladora de tubos
- Pistolas para pintado (2)
- Herramientas diversas para matriceria, maquinado, inyección, y ensamblaje.

La tecnologia que usa la empresa es convencional; aunque combina tecnicas modernas y de propia invencion en el diseño de sus propias herramientas ; según sus necesidades y requerimientos.

También se tiene el conocimiento y experiencia de diseñar y fabricar los moldes y matrices de casi todos sus productos y sus partes; inclusive las partes plasticas.

La gerencia de la empresa tiene entre sus planes mediatos la implementacion de equipos de ultima generacion, como tornos y fresadoras de control numerico que puedan ser alimentados con sistemas computarizados cad/cam, incluyendo el adicionar un digitalizador; sin embargo con los equipos de los

que se dispone y gracias al factor humano con que se cuenta han logrado sacar productos de reconocida calidad, para nuestro mercado, como las duchas sabra, caños de lujo y los reguladores sabra para balones de gas domestico.

#### **4.3.2.3) POTENCIAL DEL FACTOR HUMANO Y PRODUCTOS**

##### **FABRICADOS**

La empresa cuenta actualmente con 24 trabajadores en total, de los cuales a producción pertenecen 18 trabajadores y están distribuidos, generalmente, así:

MAQUINADO:	3
MATRICERIA:	2
INYECCION:	4
ENSAMBLAJE/ALMACEN:	5
CONTROL DE CALIDAD:	1
PINTADO:	1
LIJADO y PULIDO :	1
MEZCLADO Y TROPICALIZADO:	1

La mayoría del personal tiene experiencia trabajando en empresas industriales y el que más destaca es el tecnico de matriceria ,quien tiene estudios de mecanica de banco en el Senati; además de amplia experiencia laboral.

También el personal, en general, tiene la ventaja de saber hacer varias funciones de los diferentes trabajos que se realizan en la empresa; así tenemos que si los torneros que laboran en el area de maquinado, ya cumplieron con su trabajo, pueden ir a ayudar al area de lijado y pulido, al ensamblaje o a inyección, seleccionando las buenas piezas inyectadas y quitandoles las rebabas.

En caso de que no se les necesite en ninguna de estas areas se dedicaran a la limpieza de su area y al mantenimiento preventivo básico de sus maquinas.

Los productos fabricados actualmente son 6 :

- 1.-Duchas ;
- 2.-Caños simples ;
- 3.-Trampas de desague ;
- 4.-Manijas de water ;
- 5.-Caños mezcladores, y
- 6.-Reguladores de gas domestico

La empresa tiene como meta ,a mediano plazo, ampliar su linea de griferia hasta contar con una linea completa de productos; asimismo incrementar la producción de reguladores, ofertando mayor variedad de colores con el proceso propio del tropicalizado.

El cumplimiento de estas metas depende exclusivamente de razones financieras y del comportamiento del mercado .

#### **4.3.2.4) TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA**

El tamaño de la planta para la actual producción de sus diversos productos fabricados y servicios técnicos ofrecidos, es adecuada.

Actualmente se tiene un area total de 820 mt.2, en sus 2 pisos.

El local de la planta se encuentra en el jiron acomayo 441, cercado de Lima, a la altura de la cuadra 4 de la avenida argentina.

La localización de la fabrica está en una zona industrial y por lo tanto tiene cerca de si a otras empresas con las cuales puede realizar el intercambio de servicios o comercializar con productos intermedios o residuales como aserrin; trapos; waipes; virutas de zamak 5, viruta de bronce, escoria de zamak 5, corte de planchas de acero ,servicios de inyección, etc.

La distribución de planta actual, en general, cumple con las funciones requeridas ; pero si se incrementa la producción actual ,que está a 1/3 de su capacidad ,en un 300% habria problemas de almacenaje intermedio en las secciones de Maquinado, Inyección, Mezclado y tropicalizado, y pintado.

#### **4.3.2.5) TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA**

##### **PRIMA , INSUMOS Y PRODUCTOS INTERMEDIOS**

Se aprecia ciertos problemas en el transporte del tecele móvil, por la distribución actual que existe entre el área de maquinado, inyección y matricería; también se observa problemas al usar el carro manual de transporte de 400 Kg., el cual no puede desplazarse hacia el lugar donde se encuentran el inyector 1 y el inyector 3, cuando están doblando tubos y tienen el área de inspección y retiro de rebabas ocupado; lo cual generalmente siempre ocurre. Una solución parcial a este problema es el usar las 2 carretillas de metal, que se tienen.

El almacenaje intermedio es deficiente debido que se amontonan cajas de diversas partes en cajas plásticas, las cuales obstaculizan el paso entre la lijadora y la pulidora, en el área de Lijado y pulido; asimismo en esta área se tiene una balanza de 500 Kg. la cual se le pone junto al tambor y se obstaculiza el paso a la lijadora.

En el área de ensamblaje del segundo piso, (vea diagrama No.5), se tiene mezclado en una mesa las herramientas ligeras usadas, las diversas partes del regulador y los reguladores que tienen fallas o se usan de modelos, y no se tiene un orden claro en la distribución de cajas que almacenan los reguladores.



El almacenamiento de materia prima como barras de zamak o bronce se realiza en el area de ingreso a la planta misma junto a la puerta de matriceria; sin embargo luego de ahí lo llevan o no; según el trabajo realizado, al area de inyección.

También se produce un almacenaje provisional de los cilindros de aceite en el area de ingreso a la planta, que congestiona un poco el paso, hasta que se vaya distribuyendo a las diversas secciones que lo requieren como Matriceria, maquinado e inyección principalmente.

Asimismo cada area tiene los cilindros de gas propano llenos o vacios, lo mismo de nitrogeno y oxigeno. Esto deberia ser ordenado de mejor manera sea a nivel de su misma sección o a traves de un almacen intermedio que contenga todos estos materiales o insumos.

#### **4.3.2.6) SERVICIOS AUXILIARES**

Estos servicios abarcan las labores de vigilancia y limpieza, y otros servicios que ofrece la empresa a sus trabajadores como agua para beber ,un radio por cada area o sección de trabajo, comedor, baños, y casilleros personales.

La labor de vigilancia la realizan 3 empleados con experiencia en las fuerzas policiales o armadas, los cuales se turnan para cuidar exterior e interiormente la planta durante las 24 horas del día, durante todo el año.

Los vigilantes que tienen turno de madrugada tienen como tarea adicional el prender los hornos de crisol de las 2 inyectoras de cámara fría unas 3 horas antes de que entre el personal para que la carga de Zamak se encuentre fundida y lista para su producción. En el caso del inyector de cámara caliente y del horno estufa para el caso de bronces no se suele dar tal asignación todavía.

Las labores de limpieza de la fábrica esta a cargo de todos los trabajadores, los cuales son responsables de las áreas en las cuales se desempeñan; asimismo una vez al año, durante época navideña, la empresa se dedica a una labor de limpieza general y en forma simultánea de todas sus instalaciones. Para estas labores se dispone de trapos, escobas, recogedores, basureros en cilindros, aserrín a granel, lejía, disolventes de grasas, lubricantes, etc.

Los trabajadores disponen de un baño propio con dos duchas individuales.

Tambien los trabajadores disponen de un camerino donde cada trabajador tiene su propio casillero, con candado, para guardar sus objetos personales y cambiarse de ropa.

Sobre el estado del baño, en cuanto a sus instalaciones, se puede observar la antigüedad de las mismas; pero sus sanitarios funcionan bien; aunque el water requiere de reparación, pues el tanque no llena agua y deben hacerlo por medio de un balde que tienen allí.

En cuanto a la limpieza del baño no existe ningun trabajador en particular que quiera o deba hacerlo; salvo en ocasiones especiales que algun ayudante de operarios de maquinas no tenga trabajo y se le asigne esta labor de limpieza de los baños y camerinos.

El comedor esta a la salida de los camerinos y cuenta con una mesa para 6 personas, además de una mesita de madera. Aqui se podria limpiar y arreglar de una manera más adecuada al lugar. En cuanto a la dimension de la mesa no existe problema de capacidad; pues un grupo de trabajadores almuerza en la calle y otros lo hacen en diferente horario ; por ejemplo de 12 am a 12:30 am; y de 1:00 a 1:30pm.

#### **4.3.2.7) IMPACTO AMBIENTAL**

La incidencia al impacto ambiental, en la empresa, sería la emanación, en forma mínima, de los gases que emanan de la fundición del zamak 5 o de la fundición del bronce.

También podría incidir sobre el ambiente, de manera poco significativa, los gases que se producen por efecto del maquinado, es decir, por efecto del petróleo o mekanol. Aquí también podríamos considerar a los gases de los aceites que se usan para lubricar las diversas partes de las máquinas.

Asimismo son contaminantes los gases producidos por:

- a) Los productos químicos de la base, pintura y los disolventes como el thinner.
- b) Los gases del proceso de mezclado y tropicalizado de reguladores.

Pero de acuerdo al volumen de productos manejados por la empresa se considera que el impacto ambiental, por efecto de los gases contaminantes descritos, es mínimo.

En Perú las industrias que contaminan de grado considerable el medio ambiente son Las industrias minero metalúrgicas; Las industrias de petróleo y derivados; Las fábricas de cemento; Las fábricas de harina de pescado, entre otras.

#### **4.3.2.B) SEGURIDAD INDUSTRIAL**

No tienen un botiquin portatil e implementado en la planta misma. El botiquin que poseen lo tienen en la administracion y recepci3n de la empresa y contiene lo siguiente:

Gasas, algod3n, esparadrapos en tela de algod3n de 4.5mt x 1.25cm; pastillas para la gripe (Singrip); pastillas para el dolor (panadol); Hirudoid (pomada para golpes); Tintura de yodo (Desinfectante de heridas, cortes y quemaduras); Aseptil rojo; Sulfasecante (antiseptico en polvo); agua oxigenada de 120ml y visadrom colirio (10 ml.;gotas).

Tienen 2 extinguidores de polvo quimico que sirve para combatir 3 tipos de siniestros :

- a) Maderas, telas, papel y carbon
- b) Liquidos y gases inflamables
- c) Equipos el3ctricos conectados

Los extinguidores se encuentran ubicados en el primer piso en el area de inyecci3n y en el segundo piso en el area de ensamblaje.

En inspecciones que se hicieron en la planta se observ3 que habian operativos 9 cascos de plastico endurecido con soporte a la cabeza, de los cuales uno estaba en maquinado; 6 en inyecci3n y 2 en el almacen No.1. Respecto a las mascararas plasticas protectores de la cara observamos que en inyecci3n habian almacenadas 2 y 3 en el almacen No.1.

Habian 2 mascararas de soldador, una operativa en matriceria, y la otra en el almacen No.1.

En cuanto a las mascarillas con filtro para la nariz y boca observamos una en lijado y pulido, una en pintado y 2 en maquinado.

Anteojos protectores de plastico tienen uno en la seccion de matriceria.

En cuanto a los guantes de tela o lona se observó uno en el lijado y pulido, otro en inyección y uno más en ensamblaje. Además se observó otros guantes de tela pero estaban en muy mal estado de conservación y no tenían su pareja.

Los guantes de cuero con cromo delgados se observaron 3, uno en maquinado, otro en inyección y el tercero en ensamblaje.

Finalmente se observó un sólo guante de cuero y asbesto grueso en el area de inyección.

La mayoria del personal masculino (14) , no suelen usar muchas veces los accesorios y equipos de seguridad industrial que posee la empresa, debido a que se jactan en su pericia y experiencia; sin embargo casi no han tenido accidentes en el último año (1995), salvo un par de cortes menores en los dedos, producto de la viruta en el maquinado; pero fueron resueltos con los productos del botiquin y continuaron en su trabajo.

El personal femenino (4 operarias) , por ser más jóvenes y de menor experiencia si han tenido varios accidentes por cortes o golpes en el proceso de ensamblaje; pero como trabajan con maquinas y herramientas ligeras, estos han sido solucionados con los productos del botiquin.

En el area de maquinado se necesita anteojos plasticos protectores contra las virutas de bronce y de zamak ; y de guantes de cuero cromo contra las virutas de bronce que se meten en los guantes de tela o lona. De los 3 operarios que usan los tornos revolver 2 usan accesorios de protección ya sea casco y mascara protectora de nariz y boca; y el segundo operario usa unicamente la mascara protectora de nariz y boca; en cuanto al tercer operario de tornos suele no usar ninguna protección. En otros casos suelen usar guantes de lona o tela , aunque sea en una mano; y quien usa más protección, en general, es el tornero más experimentado y encargado de esta area.

En matriceria se requiere una mascara protectora del humo que emana del petroleo usado en la lubricación de las piezas o moldes que se maquinan , sobre todo en el torno paralelo.

En el area de inyección el personal suele usar guantes de lona o tela para las operaciones de desbrozado de las piezas inyectadas y para el doblado de tubo y, en algunos casos, para la inyección misma; sin embargo para operar las inyectoras suele usar guantes de cuero gruesos, al menos en una mano. También se suele usar mascararas plasticas protectoras de cara cuando están sacando el zamak fundido del horno de crisol y lo llevan a alimentar las inyectoras de camara fria. Se observó que no existe una conciencia de seguridad industrial por parte de los trabajadores de esta area y prefieren, generalmente, usar un minimo de protección personal o ninguna, basados en su experiencia o comodidad.

En el pintado se requiere una mascara protectora contra la cara y la nariz; para evitar respirar los disolventes toxicos con los que se trabaja al pintar los reguladores.

Asimismo en mezclado y tropicalizado se requiere de mascara protectora de la cara y filtro para la nariz, al igual que guantes protectores contra el manipuleo de las sustancias toxicas que se usan como el cianuro de sodio y el ácido nitrico.



#### **4.3.3) DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE UN REGULADOR PARA BALONES DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO DE 20 A 24 LIBRAS**

Hacemos una descripción específica sobre el proceso de fabricación de los reguladores de gas doméstico, y para lo cual desarrollamos cada uno de los siguientes puntos:

- 1.-Materia Prima e insumos utilizados.
- 2.-Maquinaria y tecnología usada.
- 3.-Personal que interviene en la fabricación
- 4.-Descripción del proceso productivo del regulador
- 5.-Tiempos y movimientos empleados
- 6.-Control de calidad del regulador de gas
- 7.-Planeamiento y control de producción
- 8.-Normas de seguridad industrial seguidas
- 9.-Pruebas de ensayo y certificados de calidad

Los datos presentados en este capítulo han sido recogidos directamente de las operaciones de producción habituales en la empresa, y en el caso de la toma de tiempos y movimientos se han usado valores promedio, ya que el sistema de producción de la empresa es intermitente y de constante cambio de productos, piezas o partes, según los pedidos; además de una elevada rotación de trabajos de la mayor parte de su personal.

En la foto No.1 vemos la presentación del regulador de gas en su caja de venta.

# Sabra

REGULADOR PARA BALONES  
DE GAS LICUADO DE PETROLEO  
(20 - 24 LIBRAS)

## GARANTIZADO

*por dos años, siempre que no haya  
sido indebidamente manipulado.*

Industria Peruana  
R.U. 99N1431-001  
RPIN N° 39.15.01  
Jr. Acomayo 441 - Lima  
Telefax 4240778



Sistema de regulación fina, que asegura una exacta presión de salida y un óptimo aprovechamiento del balón de gas (Sellado en fábrica. No debe ser abierto por el cliente).

Diafragma importado de nitrilo con inserción de nylon, altamente resistente a la rotura o deformación.

Sistema de ajuste mediante dos ganchos, que garantiza una sujeción precisa al balón.

# Sabra

*No se conforme con menos*

#### **4.3.3.1) MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS**

Las materias primas que se usan son :

- MP1) Barras de Zamak 5
- MP2) Barras de Bronce
- MP3) Tubos de Bronce
- MP4) Planchas de acero o fierro galvanizado
- MP5) Acero y fierro para matrices

Los insumos que se usan son agrupados así:

- IN1) Agua
- IN2) Electricidad
- IN3) Combustibles
- IN4) Grasas y aceites
- IN5) Pinturas, bases y disolventes
- IN6) Gas licuado de petroleo domestico
- IN7) Gas inerte nitrogeno
- IN8) Productos de Tropicalizado (oxido de zinc, cianuro de sodio, hidroxido de sodio y acido nitrico)

El detalle de los materiales especificos, usados por el regulador de gas, en cada una de sus 32 partes se observa en el cuadro No.11

**CUADRO No.11****DESCRIPCION DE MATERIALES DE LAS PARTES DEL REGULADOR**

<b><u>PIEZA/PARTE</u></b>	<b><u>MATERIAL</u></b>
1.-TAPA DEL REGULADOR	ZAMAK 5
2.-OREJA	FIERRO GALVANIZADO
3.-PASADOR DE OREJA	ALUMINIO
4.-RESORTE DE OREJA	FIERRO GALVANIZADO
5.-BALANCIN	ZAMAK 5
6.-PASADOR DE BALANCIN	ALAMBRE DE FIERRO
7.-TAPON DE BALANCIN	JEBE DE NEOPRENE
8.-STOVE BOLT DE BALANCIN	FIERRO GALVANIZADO
9.-MANIJA DE REGULADOR	ABS IMPORTADO
10.-TUERCA DE VALVULA MANUAL	BRONCE
11.-PASADOR DE MANIJA	ALUMINIO
12.-EJE DE VALVULA MANUAL	BRONCE
13.-ARANDELA DE MANIJA	BRONCE
14.-O'RING 008	AROSSELLO DE NEOPRENE
15.-TAPON EJE DE VALVULA MANUAL	JEBE DE NEOPRENE
16.-RESORTE DE VALVULA MANUAL	ACERO INOXIDABLE
17.-DIAFRAGMA	NYLON-NITRILO
18.-PLATO DE DIAFRAGMA	FIERRO GALVANIZADO
19.-RESORTE CHICO DE DIAFRAGMA	FIERRO GALVANIZADO
20.-ARANDELA DE DIAFRAGMA	BRONCE
21.-CHUPON	ZAMAK 5
22.-HUACHA DE CHUPON	NYLON-NITRILO
23.-PASADOR DE DIAFRAGMA	ALAMBRE DE FIERRO
24.-RESORTE GRANDE DE DIAFRAGMA	FIERRO GALVANIZADO

SIGUE . . //

. // CONTINUACION

**CUADRO No. 11****DESCRIPCION DE MATERIALES DE LAS PARTES DEL REGULADOR**

<b><u>PIEZA/PARTE</u></b>	<b><u>MATERIAL</u></b>
25.-STOVE BOLT GRANDE DE TAPA	FIERRO GALVANIZADO
26.-STOVE BOLT CHICO DE TAPA	FIERRO GALVANIZADO
27.-CINTA SELLADORA DE MANIJA	TEFLON
28.-SELLADOR DE PIN CENTRAL	ESMALTE ANTICORROSIIVO
29.-PIN CENTRAL	BRONCE
30.-TAPA INTERIOR DE REGULADOR	ABS IMPORTADO
31.-TAPA EXTERIOR DE REGULADOR	ABS IMPORTADO
32.-CUERPO DEL REGULADOR	ZAMAK 5

Para esclarecer un poco más la visión objetiva del regulador de gas y todas sus partes, descrita en el cuadro No.11, mostramos las siguientes fotos que nos permiten apreciar lo siguiente:

FOTO No.2 : Vemos al regulador de gas con todas sus partes desarmadas ,visto desde una perspectiva horizontal-frontal.

FOTO No.3 : Vemos al regulador completo mostrando las manijas ensambladas y las partes del cuerpo y tapa del regulador, lo mismo que el diafragma armado.

FOTO No.4 : Vemos al regulador de gas con todas sus partes desarmadas, visto desde una perspectiva horizontal-posterior.

FOTO No.5: Se muestran a 2 reguladores terminados y listos para ponerlos en sus cajas y venderlos. Uno de los reguladores ha sido pintado con pintura azul-sabra y el otro ha sido tropicalizado (dorado brillante).

#### **OBSERVACION:**

No se ha hecho los dibujos técnicos a escala o se ha detallado las dimensiones de cada pieza o parte, más allá de lo que se muestran en las fotos, por 2 razones:

- 1.-No es necesario para cumplir con los objetivos centrales de esta tesis.
- 2.-Por tener un acuerdo con la gerencia de la empresa de no publicar información confidencial.



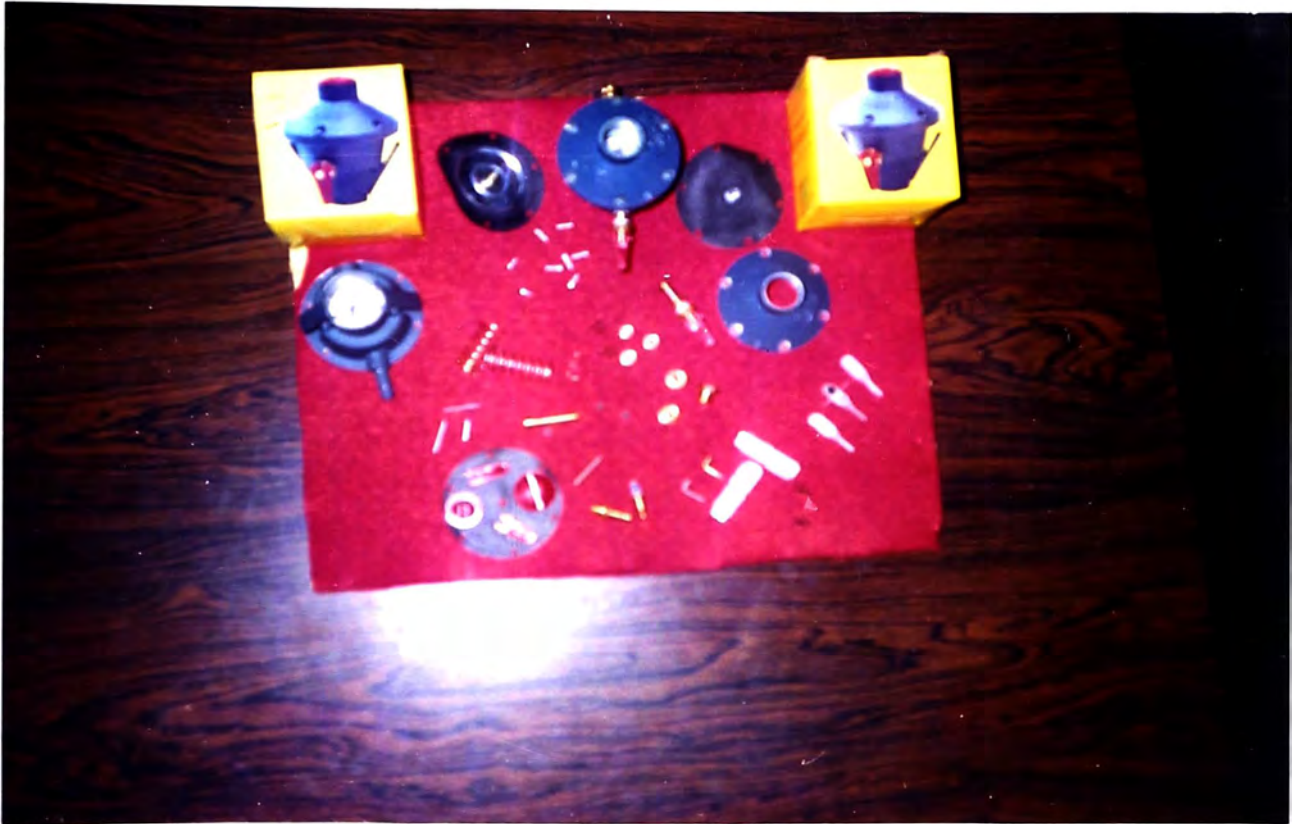
F O T O No. 2



F O T O No. 3



F O T O    N o . 4



F O T O    N o . 5





#### **4.3.3.2) MAQUINARIA Y TECNOLOGIA USADA**

La empresa usa la siguiente maquinaria para fabricar reguladores:

- MA1) Tornos revolver
- MA2) Taladros de banco
- MA3) Prensas excéntricas
- MA4) Fresadora universal
- MA5) Inyectoras de metales no ferrosos
- MA6) Lijadoras y/o Pulidoras
- MA7) Torno paralelo
- MA8) Tina mezcladora para tropicalizado.

Además usa los siguientes Dispositivos y herramientas:

- DH1) Probador de Hermeticidad de reguladores
- DH2) Probador de Fuga de reguladores
- DH3) Probador de Aire de reguladores
- DH4) Probador de Gas de reguladores
- DH5) Soldadura autogena y/o eléctrica
- DH6) Pistola para pintado y compresora
- DH7) Herramientas manuales para ensamblaje
- DH8) Herramientas manuales diversas.

La tecnología que usa la empresa es convencional; aunque combina técnicas modernas y de propia invención en el diseño de sus propias herramientas; según sus necesidades y requerimientos. En el cuadro No.12, apreciamos las máquinas y/o procesos realizados para elaborar cada una de las partes.

CUADRO No. 12DESCRIPCION DEL PROCESO Y TECNOLOGIA DEL REGULADOR

<u>PIEZA/PARTE</u>	<u>PROCESO</u>	<u>MAQ./DIS./HERR</u>
1.-TAPA REGULADOR	MAT/FUN/TOR/LYP/PIN	MA7,4,5,6,1
2.-OREJA	CORTE/DOB/TAL/PIN	MA3/MA2/DH8
3.-PASADOR OREJA	PIN (A)	-----
4.-RESORTE OREJA	PIN (A)	-----
5.-BALANCIN	MAT/FUN	MA7/MA4/MA5
6.-PASADOR BALANCIN	CORTE (B)	DH7/DH8
7.-TAPON BALANCIN	(A)	-----
8.-STOVE BOLT BALAN.	(A)	-----
9.-MANIJA REGULADOR	MAT (B)	DH7/DH8
10.-TUERCA VALV. MAN.	TORNEADO	MA1
11.-PASADOR MANIJA	(A)	-----
12.-EJE VALV. MANUAL	TOR/TAL	MA1/MA2
13.-ARANDELA MANIJA	TORNEADO	MA1
14.-O'RING OOB	(A)	-----
15.-TAPON EJE VALV.M.	(A)	-----
16.-RESORTE VALV. M.	(A)	-----
17.-DIAFRAGMA	(A)	-----
18.-PLATO DE DIAFRAGMA	CORTE/EMBUTIDO	MA3/DH8
19.-RESORTE CHICO DIAF.	(A)	-----
20.-ARANDELA DE DIAF.	TORNEADO	MA1
21.-CHUPON	MAT/FUN	MA7/MA4/MA5
22.-HUACHA DE CHUPON	CORTE	DH7/DH8

SIGUE ...//

..// CONTINUACION

**CUADRO No. 12****DESCRIPCION DEL PROCESO Y TECNOLOGIA DEL REGULADOR**

<b>PIEZA/PARTE</b>	<b>PROCESO</b>	<b>MAQ./DIS./HERR.</b>
23.-PASADOR DIAFRAGMA	CORTE (B)	DH7/DH8
24.-RESORTE GRANDE DIAF.	(A)	-----
25.-STOVE BOLT GRANDE TAPA	(A)	-----
26.-STOVE BOLT CHICO TAPA	(A)	-----
27.-CINTA SELLADORA MANIJA	(A)	-----
28.-SELLADOR PIN CENTRAL	(A)	-----
29.-PIN CENTRAL	TOR/TAL	MA1
30.-TAPA INT. REGUL.	(A)	-----
31.-TAPA EXT. REGUL.	(A)	-----
32.-CUERPO REGULADOR	MAT/FUN/TOR/LYP/PIN	MA7,4,5,6,1

**NOTAS:**

(A) = Son piezas o partes que se compran y vienen listas para ser ensambladas.

(B) = Son piezas compradas en rollos que requieren una operación de corte, antes de usarla en ensamblaje.

**ABREVIATURAS USADAS:**

FUN = Proceso de fundición o inyección

TOR = Proceso de torneado (en tornos revolver)

MAT = Elaboración de matriz respectiva

LYP = Lijado y/o pulido de la pieza o parte

DOB = Proceso de doblado; TAL = Proceso de taladrado

PIN = Proceso de pintado

**4.3.3.3) PERSONAL QUE INTERVIENE EN LA FABRICACION  
DEL REGULADOR POR SECCION**

La empresa cuenta actualmente con 24 trabajadores en total, de los cuales a producción pertenecen 18 trabajadores, y la mayoría de ellos intervienen directamente en los diferentes procesos o fases de producción del regulador , y están distribuidos, generalmente, así :

**CUADRO No.13**

<b><u>AREA O SECCION:</u></b>	<b><u>PIEZA / PARTE</u></b>	<b><u>No. PERSONAL</u></b>
MAQUINADO:	1,10,12,13,20,29,32	3
MATRICERIA:	1,5,9,21,32	2
INYECCION:	1,5,21,32	3
ENSAMBLAJE:	TODAS	4
CONTROL CALIDAD:	10% DEL TOTAL	1 (*)
PINTADO:	1,2,3,4,32	1
LIJADO Y PULID.:	1, 32	1
MEZCLADO Y TROP.:	1,2,3,4,32	<u>1</u>
<b><u>TOTAL DE TRABAJADORES:</u></b>		<b><u>16</u></b>

**NOTA:**

(\*) = El control de calidad de la empresa es empírico; pero se realiza en todas las etapas del proceso productivo, empieza desde la compra de los materiales o insumos y termina con la inspección del regulador terminado, cogiendose , al azar, un 10% del lote terminado.

#### **4.3.3.4) DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL REGULADOR**

El proceso de fabricación del regulador tiene varias etapas; pero la principal es, el proceso de inyección o fundición del zamak; para alimentar los inyectoros que van a dar forma al cuerpo del regulador, la tapa, el balancin o el chupon.

(Vea fotos No.6 y No.7)

Despues sigue en importancia el proceso de maquinado que abarca las operaciones de torneado, taladrado y prensado o embutido.

Aqui se encuentran las piezas o partes: Oreja; tuerca y eje de valvula manual; arandela de manija; plato de diafragma; arandela de diafragma y el pin central.

Luego siguen procesos de menor importancia en las que se encuentra el pintado, el corte de los pasadores de balancin, la huacha de chupon y el pasador de diafragma.

Finalmente las demás piezas o partes se llevan de frente a ensamblaje para que mediante el uso de herramientas manuales de ensamblaje u otras diversas se proceda a armar el regulador.

Para mayor detalle vea las operaciones del proceso productivo del regulador en el Diagrama No.8

FOTO No. 6



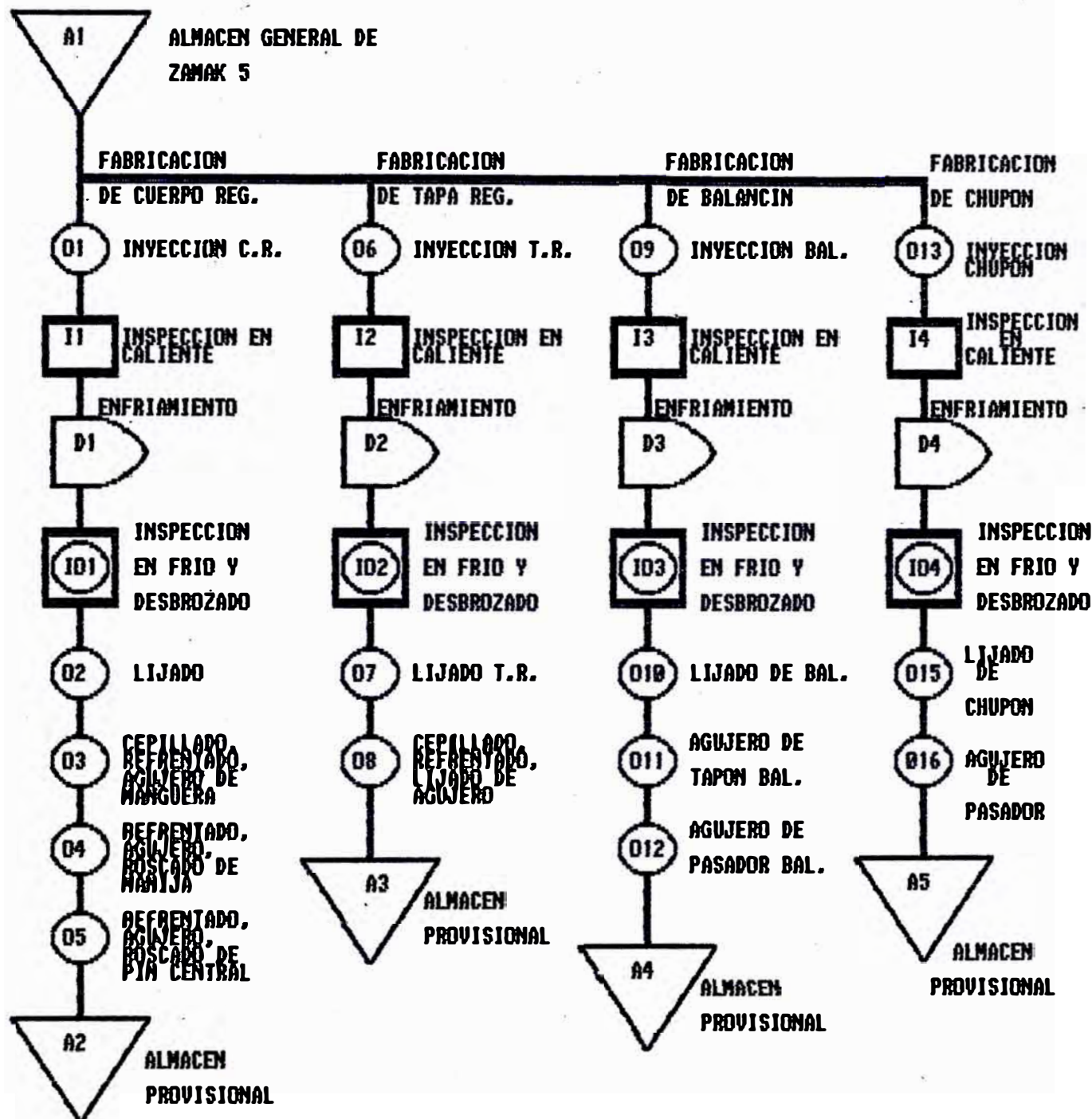
FOTO No. 7





DIAGRAMA No. 8

**OPERACIONES DE FABRICACION DE REGULADOR**

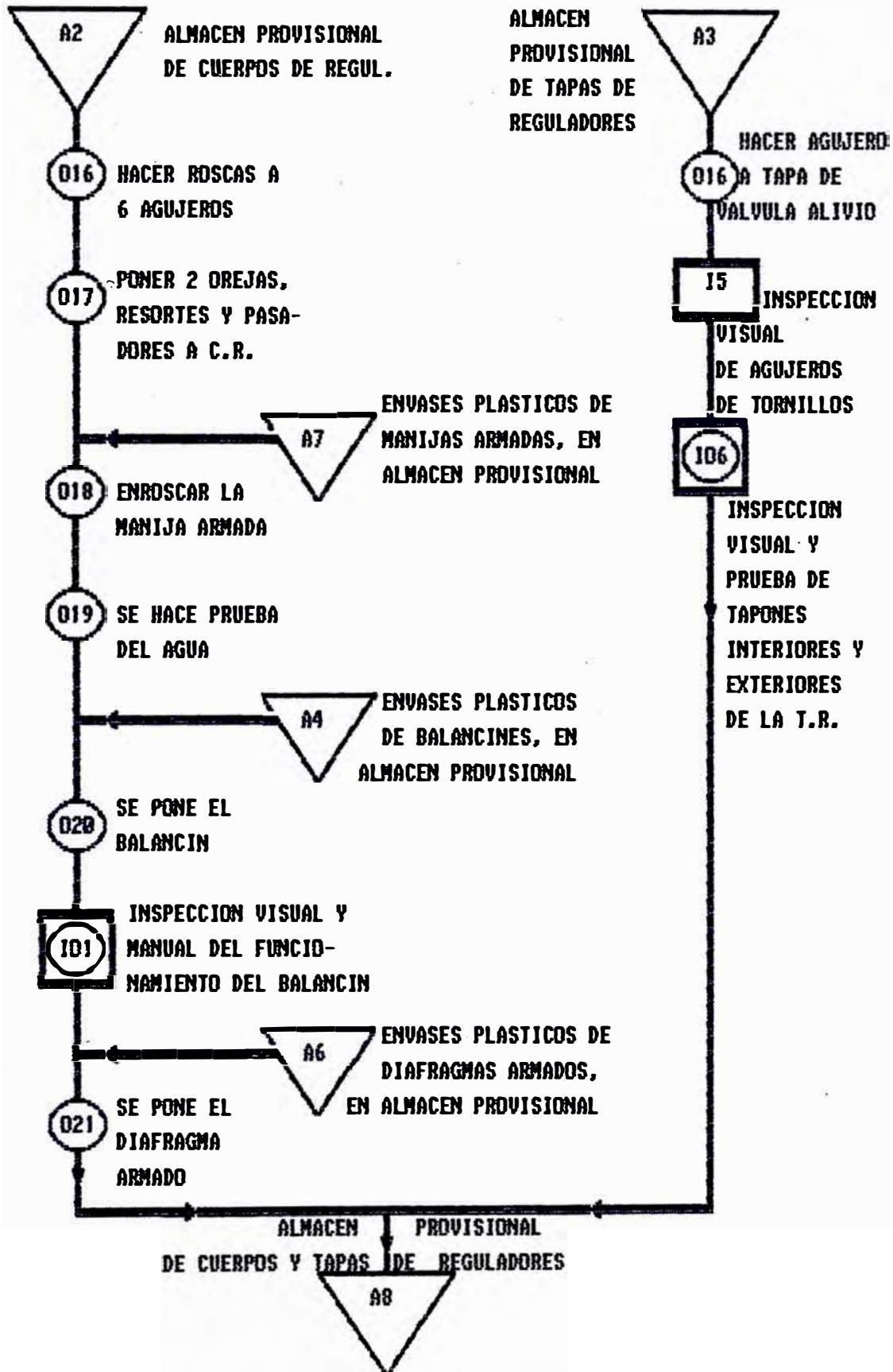


SIGUE...//

DIAGRAMA No. 8

OPERACIONES DE FABRICACION DE REGULADOR

CONTINUACION



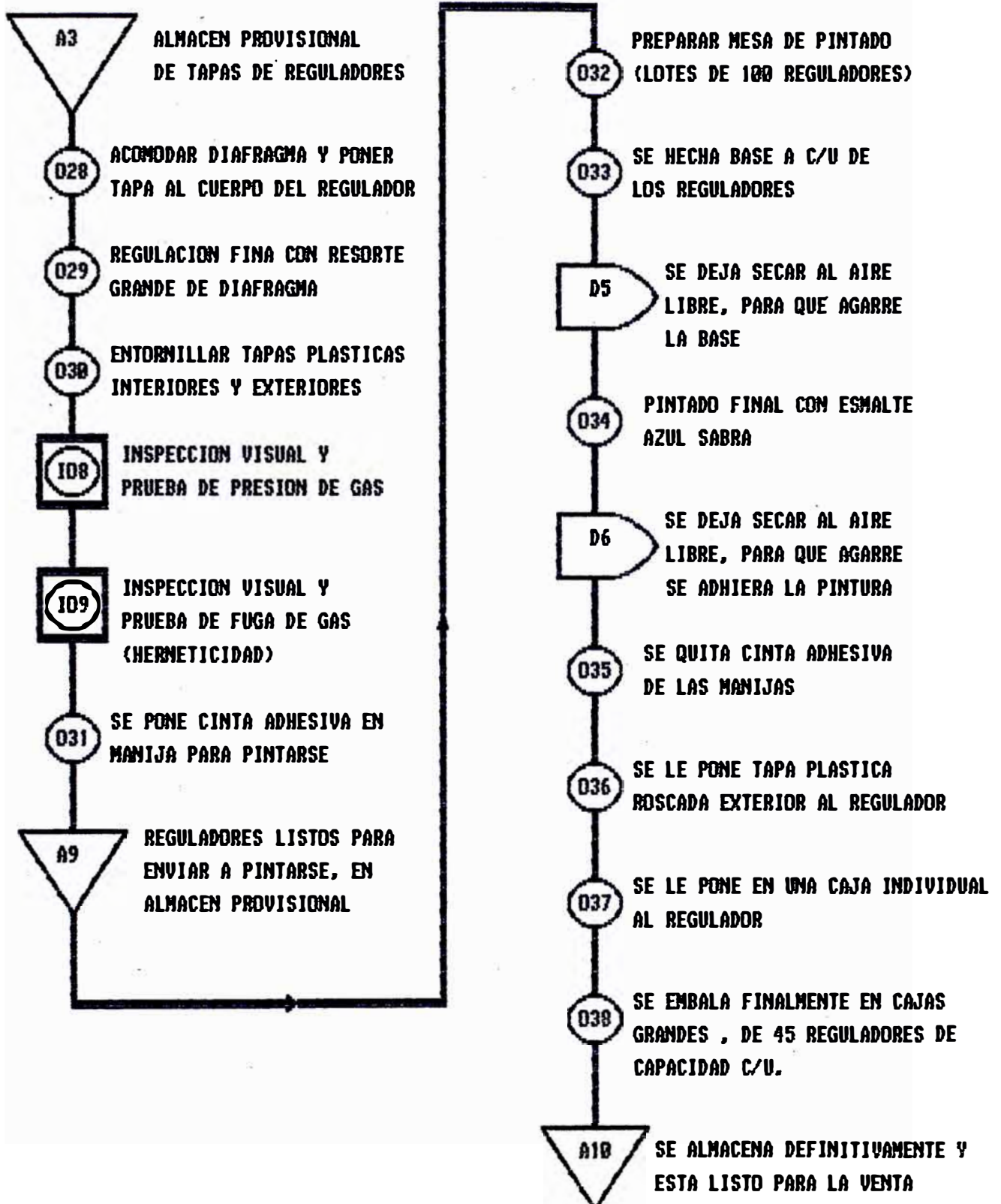
SIGUE...



-----  
**DIAGRAMA No. 8**  
 -----

**OPERACIONES DE FABRICACION DE REGULADOR**

...// CONTINUACION



Analizando el diagrama No.8, observamos lo siguiente:

1.-Los procesos de inyección del cuerpo ,tapa, chupon y balancin del regulador se pueden realizar en forma paralela usando los 3 inyectoros operativos, y realizando una programación de producción adecuada.

2.-Para culminar con todas las partes del regulador se requiere hacer un total de 38 operaciones; de las cuales las de mayor cuidado son las de maquinado; pues de estas depende la precisión del regulador.

3.-Existen 8 operaciones--inspecciones de las cuales 4 se dan en la inspección en frio y desbrozado de las piezas inyectadas; otra en el funcionamiento del balancin; prueba de tapones interior y exterior; y pruebas de presión de gas y fuga de gas.

4.-Existen 10 almacenamientos parciales o definitivos en todo el recorrido; asimismo existen 6 demoras de las cuales la mayor parte se dan por el enfriamiento de las piezas inyectadas.

5.-Existen 5 inspecciones visuales de las cuales 4 se dan en las piezas inyectadas, en caliente, para ver si tienen porosidad, y el restante se da en ver los agujeros de tornillos

Detallando las operaciones de producción, según la realidad observada en la empresa, se ha elaborado los diagramas de flujo de procesos (vea diagramas No.9 al No.18), que nos permiten apreciar con mayor detalle el proceso productivo de fabricación del regulador de gas.

Los diagramas, además, contienen los tiempos y movimientos determinados en los siguientes casos de fabricación:

- 1.-Fabricación del cuerpo del regulador
- 2.-Armado del cuerpo del regulador
- 3.-Fabricación de la tapa del regulador
- 4.-Acabado de tapa del regulador
- 5.-Fabricación del balancin del regulador
- 6.-Fabricación del chupon del regulador
- 7.-Diafragma armado del regulador
- 8.-Manija armada del regulador
- 9.-Armado del cuerpo y tapa del regulador
- 10.-Ensamblaje final del regulador

--- DIAGRAMA No. 9 ---

**FABRICACION DEL CUERPO DEL REGULADOR**

ACTIVIDADES	SIMBOLOS						TIEM. DIST.		OBSERVACIONES
	○	□	→	D	▽	⊙	seg.	mts.	
					*				C.R.=CUERPO DEL REGULADOR
1.-ALMACEN DE BARRAS DE ZAMAK 5					*		---	---	ALMACEN PROVISORIAL JUNTO A LA PUERTA DE MATRICERIA
2.-TRASLADO A INYECCION			*				300	19	USAN CARRO MANUAL DE 100 O 400 Kg.
3.-INYECCION DEL C.R.	*						500	---	EL MOLDE SACA UNA PIEZA POR VEZ. SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
4.-INSPECCION EN CALIENTE DE POROSIDAD EN C.R.		*					1000	---	PARA SUJETARLO SE USA UN ALICATE SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
5.-ENFRIAMIENTO AL AIRE LIBRE DE C.R.				*			1800	---	SE APILAN JUNTO AL INYECTOR SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
6.-TRASLADO A DESBROZADO			*				120	4	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
7.-INSPECCION ACABADO Y DESBROZA C.R. EN FRIO						*	60	---	SE DESBROZA CON GUANTES DE CUERO SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
8.-TRASLADO A LIJADO			*				150	18	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
9.-LIJADO DE C.R. EN LOTES DE 50 UNIDADES	*						1000	---	SE LIJA LA PARTE EXTERIOR Y UNICHES DE C/U DE LOS 50 C.R.
10.-TRASLADO A MAQUINADO			*				150	6	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
11.-CEPILLADO, REFRENTADO Y AGUJERO DE MANGUERA	*						1000	---	PRIMERA OPERACION SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
12.-REFRENTADO, AGUJERO Y BOSCADO DE MANIJA	*						1500	---	SEGUNDA OPERACION SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
13.-REFRENTADO Y AGUJERO BOSCADO DE PIN CENTRAL	*						1500	---	TERCERA OPERACION SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
14.-TRASLADO A ENSAMBLAJE EN 2do. PISO			*				600	40	LOS LLEVAN EN CAJAS PLASTICAS SE CONSIDERA LOTE DE 50 C.R.
15.-ALMACENAMIENTO PROVISORIAL DE C.R.					*		---	---	ESTAN ALMACENADOS ESPERANDO QUE LOS LLEVEN A ENSAMBLAR
<b>TOTALES:</b>	5	1	5	1	2	1	MIN.	MTS.	
TIEMPO EN MINUTOS:	92	16	22	30	0	1	161	70	*SE PROCESAN EN LOTES DE 50 C.R.

TIEMPO DE FABRICACION DE UN C.R.: 194 Seg.

EN UN DIA DE 8 Hrs. FABRICAN: 148 C.R.

EN UN MES DE 20 DIAS FABRICAN: 2,975 C.R.

## DIAGRAMA No. 10

## ARMADO DEL CUERPO DEL REGULADOR

ACTIVIDADES	SIMBOLOS						TIEM. DIST.		OBSERVACIONES
	○	□	→	D	▽	⊙	seg.	mts.	
16.-HACER ROSCAS A 6 AGUJEROS PARA UNION CON TAPA	*						50	---	C.R. = CUERPO DEL REGULADOR SE USA TALADRO (2do.PISO)
17.-LLEVAR A MECA ENSAMBLE PARA PONER OREJAS			*				3	3	SE LLEVAN EN LOTES DE 20 C.R.
18.-PONER 2 OREJAS, RESORTE Y PASADORES A C.R.	*						240	---	SE CONSIDERA EL TIEMPO DE UN C.R.
19.-TRASLADO A OTRA MESA DE ENSAMBLE			*				3	5	SE LLEVA EN LOTES DE 20 UNIDADES DE C.R. + OREJAS
20.-SE ENROSCA LA MANIJA ARMADA	*						60	---	SE AJUSTA CON LLAVE DE BOCA
21.-TRASLADO A PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD			*				3	5	SE LLEVA EN LOTES DE 20 UNIDADES DE C.R. + OREJAS + MANIJAS
22.-SE HACE PRUEBA DE AGUA (DISPOSITIVO DE ENSAYO)	*						50	---	SE VE SI EXISTE FUGAS EN MANIJA O C.R. + AGARRE DE OREJAS
23.-TRASLADO A ENSAMBLAJE FINAL DE C.R.			*				2	5	SE LLEVA EN LOTES DE 20 UNIDADES
24.-SE PONE EL BALANCIEN AL C.R.	*						80	---	AL BALANCIEN SE LE PONE UN PASADOR, 2 TORNILLOS Y SE AJUSTA.
25.-SE INSPECCIONA VISUAL Y MANUALMENTE EL BALANCIEN						*	20	---	SE COMPARA EL JUEGO DEL BALANCIEN CON UNO MODELO EN UN C.R.
26.-SE PONE EL DIAFRAGMA ARMADO	*						10	---	SE TIENE LISTOS LOS DIAFRAGMAS ARMADOS EN RECIPIENTES PLASTICOS
27.-TRASLADO A MESA DE ENSAMBLE PARA T.R.			*				2	5	SE LLEVA EN LOTES DE 20 C.R. ARMADOS TOTALMENTE
28.-ALMACENARLOS PROVISORIALMENTE DE C.R. ARMADO					*		---	---	LOS PONEN EN CAJAS PLASTICAS DE 50 C.R. ARMADOS
<b>TOTALES :</b>	5	0	5	0	1	1	MIN.	MTS.	
<b>TIEMPO EN MINUTOS :</b>	0	0	0	0	0	1	9	23	

TIEMPO DE ARMADO DEL C.R. : 553 Seg. -----







EN UN DIA DE 8 Hrs. ARMAN: 52 C.R. -----

EN UN MES DE 20 DIAS ARMAN: 1,041 C.R. -----



DIAGRAMA No. 11

**FABRICACION DE LA TAPA DEL REGULADOR**

ACTIVIDADES	SIMBOLOS						TIEM. DIST.		OBSERVACIONES
							seg.	mts.	
					*				T.R.=TAPA DEL REGULADOR
1.-ALMACEN DE BARRAS DE ZIRKON 5					*		---	---	ALMACEN PROVISIONAL JUNTO A LA PUERTA DE MATRICERIA
2.-TRASLADO A INYECCION			*				300	10	USAN CARRO MANUAL DE 100 O 100 Kg
3.-INYECCION DE T.R.	*						500	---	EL MOLDE SACA UNA PIEZA POR VEZ. SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
4.-INSPECCION EN CALIENTE DE POROSIDAD EN T.R.		*					1000	---	PARA SUJETARLO SE USA UN ALICATE SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
5.-ENFRIAMIENTO AL AIRE LIBRE DE T.R.				*			1000	---	SE APILAN JUNTO AL INYECTOR SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
6.-TRASLADO A DESBROZADO			*				120	4	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
7.-INSPECCION ACABADO Y DESBROZA T.R. EN FRIO						*	50	---	SE DESBROZA CON GUANTES DE CUERO SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
8.-TRASLADO A LIJADO			*				150	10	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
9.-LIJADO DE T.R. EN LOTES DE 50 UNIDADES	*						1000	---	SE LIJA LA PARTE EXTERIOR Y UNICHES DE C/U DE LOS 50 T.R.
10.-TRASLADO A MAQUINADO			*				150	6	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
11.-CEPILLADO, REFRENTADO Y LIJADO DE AGUJERO	*						1000	---	USAN TOMO REVOLVER SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
12.-TRASLADO A ENSAMBLAJE EN 2do. PISO			*				300	10	LOS LLEVAN EN CAJAS PLASTICAS SE CONSIDERA LOTE DE 50 T.R.
13.-ALMACENAMIENTO PROVISIONAL DE T.R.					*		---	---	ESTAN ALMACENADOS PARA SER ENSAMBLADA LA T.R.
<b>TOTALES:</b>	3	1	5	1	2	1	MIN.	MTS.	
TIEMPO EN MINUTOS :	42	15	17	30	0	1	106	70	SE PROCESAN LOTES DE 50 UNID.

TIEMPO DE FABRICACION DE UNA T.R. : 128 Seg.







EN UN DIA DE 8 Hrs. FABRICAN: 225 T.R.

EN UN MES DE 20 DIAS FABRICAN: 4,514 T.R.



-- DIAGRAMA No. 13 --

**FABRICACION DEL BALANCIN DEL REGULADOR**

ACTIVIDADES	SIMBOLOS						TIEM. DIST.		OBSERVACIONES
							seg.	mts.	
1.-ALMACEN DE BARRAS DE ZAMAK 5					*		---	---	BAL. = BALANCIN DEL REGULADOR UN MOLDE TIENE 8 PIEZAS
2.-TRASLADO A INYECCION			*				300	10	USAN CARRO MANUAL DE 100 O 400 Kgr
3.-INYECCION DE BAL.	*						500	---	SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
4.-INSPECCION EN CALIENTE DE POROSIDAD EN BAL.		*					1000	---	PARA SUJETARLO SE USA UN ALICATE SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
5.-ENFRIAMIENTO AL AIRE LIBRE DE BAL.				*			1000	---	SE APILAN JUNTO AL INVECTOR SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
6.-TRASLADO A DESBROZADO			*				120	4	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
7.-INSPECCION ACABADO Y DESBROZA BAL. EN FRIJO						*	60	---	SE DESBROZA CON GUANTES DE CUERO SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
8.-TRASLADO A LIJADO			*				150	10	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
9.-LIJADO DE BAL. EN LOTES DE 50 UNIDADES	*						1000	---	SE LIJA LA PARTE EXTERIOR Y UNIONES DE C/U DE LOS 50 BAL.
10.-TRASLADO A ENSAMBLE EN 2do. PISO			*				150	40	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
11.-AGUJERO PARA TAPON DE BALANCIN	*						500	---	USA TALADRO DE BANCO SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
12.-TRASLADO A OTRO TALLADO DE ENSAMBLE			*				20	1	LOS LLEVAN EN CAJAS PLASTICAS SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
13.-AGUJERO DE PASADOR DE BALANCIN	*						500	---	USA TALADRO DE BANCO SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
14.-TRASLADO A ENSAMBLE DE CUERPO DE REGULADOR			*				60	5	LOS LLEVAN EN CAJAS PLASTICAS SE CONSIDERA LOTE DE 50 BAL.
15.-SE ALMACENA EN RECIPIENTES PLASTICOS					*		---	---	SE USAN BOTELLAS DE GASESAS DE 2LTS. CORTADAS
<b>TOTALES:</b>	4	1	6	1	2	1	<b>MIN.</b>	<b>MTS.</b>	
<b>TIEMPO EN MINUTOS:</b>	42	17	13	30	0		103	70	CONSIDERAMOS LOTE DE 50 BALANCINES

TIEMPO DE FABRICACION DE UN BAL.: 123 Seg.

EN UN DIA DE 8 Hrs. FABRICAN: 233 BAL.

EN UN MES DE 20 DIAS FABRICAN: 4,675 BAL.



## DIAGRAMA No. 14

## FABRICACION DEL CHUPON DEL REGULADOR

ACTIVIDADES	SIMBOLOS						TIEM. DIST.		OBSERVACIONES
	○	□	→	D	▽	⊙	seg.	mts.	
1.-ALMACEN DE BARRAS DE ZAMAK 5					*		---	---	CH. = CHUPON DEL REGULADOR UN MOLDE TIENE 4 PIEZAS
2.-TRASLADO A INYECCION			*				300	10	USAN CARRO MANUAL DE 100 O 400 Kg
3.-INYECCION DE CH.	*						500	---	SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
4.-INSPECCION EN CALIENTE DE POROSIDAD EN CH.		*					1000	---	PARA SUJETARLO SE USA UN ALICATE SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
5.-ENFRIAMIENTO AL AIRE LIBRE DE CH.				*			1800	---	SE APILAN JUNTO AL INYECTOR SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
6.-TRASLADO A DESBROZADO			*				120	4	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
7.-INSPECCION ACABADO Y DESBROZA CH. EN FRIO						*	60	---	SE DESBROZA CON GUANTES DE CUERO SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
8.-TRASLADO A LIJADO			*				150	10	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
9.-LIJADO DE CH. EN LOTES DE 50 UNIDADES	*						1000	---	SE LIJA LA PARTE EXTERIOR Y UNIONES DE C/U DE LOS 50 CH.
10.-TRASLADO A ENSAMBLE EN 2do. PISO			*				150	40	USA UNA CARRETILLA METALICA SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
11.-AGUJERO PARA PASADOR DE CHUPON EN DIAFRAGMA	*						500	---	USA TALADRO DE BANCO SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
12.-TRASLADO A ENSAMBLE EN CUERPO DE REGULADOR			*				60	6	LOS LLEVAN EN CAJAS PLASTICAS SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
13.-SE ALMACENA EN MESA DE ENSAMBLAJE					*		---	---	SE PONEN EN RECIPIENTES PLASTICOS SE CONSIDERA LOTE DE 50 CH.
<b>TOTALES :</b>	3	1	5	1	2	1	MIN. ; MTS.		
<b>TIEMPO EN MINUTOS :</b>	33	17	13	30	0	1	94	70	SE CONSIDERA LOTE DE 50 UNID.

TIEMPO DE FABRICACION DE UN CH. : 112 Seg. ---  
 EN UN DIA DE 8 Hrs. FABRICAN: 257 CH. ---  
 EN UN MES DE 20 DIAS FABRICAN: 5,142 CH. ---







## DIAGRAMA No. 17

## ARMADO DEL CUERPO Y TAPA DEL REGULADOR

ACTIVIDADES	SIMBOLOS						TIEM. seg.	DIST. mts.	OBSERVACIONES
	○	□	→	D	▽	○			
29.-SE AJUSTA DIAFRAGMA Y PONE TAPA AL C.R.	*						130	---	CR = CUERPO DEL REGULADOR TR = TAPA DEL REGULADOR
30.-SE TRASLADA A CONTROL DE CALIDAD			*				50	5	SE LLEVA EN LOTES DE 50 UNID.
31.-SE HACE REGULACION FINA CON RESORTE + DIAFRAG.	*						20	---	LA PRESION DEBE ESTAR EN 350 mmHg
32.-SE ENTORNILLA TAPA INTERIOR Y EXTERIOR DEL REG	*						40	---	SE USA DESARMADOR
33.-SE PRUEBA PRESION CON REGULADOR CERRADO						*	40	---	LA PRESION DEBE ESTAR EN 350 mm Y SE FIJA AGARRE DE OREJAS Y MANIJAS
34.-TRASLADO A COCINA PARA PRUEBA DE FUEGO			*				30	3	SE LLEVA EN LOTES DE 50 UNIDADES
35.-SE HACE PRUEBA DE FUGA DE GAS						*	60	---	CON MANIJA ABIERTA SE EXPONE A LLAMA DE COCINA PORTATIL
36.-SE PONE CINTA ADHESIVA A MANIJA PARA PINTADO	*						30	3	SE QUITA TAPA EXTERIOR PARA LLEVAR A PINTADO
37.-SE ALMACENA PROVISORIAMENTE EN CAJAS					*		---	---	SE PONE EN CAJAS PLASTICAS DE 50 UNIDADES C/U.
38.-SE LLEVA A ZONA DE PINTADO			*				6	50	SE LLEVA EN CAJAS PLASTICAS DE 50 UNIDADES C/U.
<b>OBSERVACION:</b>									
EN CASO DEL TROPICALIZADO (ALTERNATIVA AL PINTADO); SE LE DEBE QUITAR LAS MANIJAS, Y SOLO SE LLEVA EL CUERPO Y TAPA DEL REGULADOR, UNIDO POR LOS 6 TORNILLOS (STOVE BOLTS), MAS LAS OREJAS.									
ADEMAS EL TIEMPO DE PROCESO DEL TROPICALIZADO ES MAYOR QUE EL DEL PINTADO; PERO DE MENOR COSTO.									
<b>TOTALES:</b>									
	4	0	3	0	1	1	MIN.	MTS.	
TIEMPO EN MINUTOS:	5	0	1	0	0	2	0	61	

TIEMPO DE ARMADO DEL CR+TR : 456 Seg.

EN UN DIA DE 8 Hrs. ARMAN: 63 CR+TR

EN UN MES DE 20 DIAS ARMAN: 1,263 CR+TR



En el cuadro No.14 se aprecia el resumen de la producción mensual de las piezas o partes del regulador en la actualidad. Además se debe tener en cuenta que estos 10 casos de fabricación son realizables en forma paralela o simultanea.

**CUADRO No.14**

**PRODUCCION MENSUAL DE PARTES DEL REGULADOR**

<u>PIEZA / PROCESO</u>	<u>PRODUCCION MENSUAL</u>
<u>1.-CUERPO DEL REGULADOR: (CR)</u>	
FABRICACION DEL CR	2,975 UNID.
ARMADO DEL CR	1,041 UNID.
<u>2.-TAPA DEL REGULADOR: (TR)</u>	
FABRICACION DE LA TR	4,514 UNID.
ACABADO DE LA TR	8,228 UNID.
<u>3.-OTRAS PIEZAS O PARTES:</u>	
FABRICACION DE BALANCIN	4,675 UNID.
FABRICACION DEL CHUPON	5,142 UNID.
ARMADO DE DIAFRAGMA	2,880 UNID.
ARMADO DE MANIJAS	1,888 UNID.
<u>4.-CUERPO Y TAPA DEL REGULADOR: (CR+TR)</u>	
ARMADO DE CR+TR	1,263 UNID.
ENSAMBLAJE FINAL DEL REGUL.	3,291 UNID.

**NOTA:** Los meses considerados tienen 20 dias, y cada dia tiene una jornada considerada de 8 horas efectivas.

**4.3.3.5) TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EMPLEADOS EN LA FABRICACION DEL REGULADOR**

Según apreciamos en los diagramas de flujo de procesos anteriores (vea diagramas No.9 al 18) ; vemos que los tiempos y movimientos, en resumen, pueden ser clasificados, según se observa, en el cuadro siguiente:

**CUADRO No.15**

<u>PIEZA / PROCESO</u>	<u>TIEMPO</u>	<u>MOVIMIENTO</u>
	<u>(SEG.)</u>	<u>(MTS.)</u>
<u>1.-CUERPO DEL REGULADOR: (CR)</u>		
FABRICACION DEL CR	194	70
ARMADO DEL CR	553	23
<u>2.-TAPA DEL REGULADOR: (TR)</u>		
FABRICACION DE LA TR	128	70
ACABADO DE LA TR	70	3
<u>3.-OTRAS PIEZAS O PARTES:</u>		
FABRICACION DE BALANCIN	123	70
FABRICACION DEL CHUPON	112	70
ARMADO DE DIAFRAGMA	200	5
ARMADO DE MANIJAS	305	35
<u>4.-CUERPO Y TAPA DEL REGULADOR: (CR+TR)</u>		
ARMADO DE CR+TR	456	61
ENSAMBLAJE FINAL DEL REGUL.	175	80

En cuanto a los tiempos y movimientos empleados en la fabricación del regulador de gas observamos lo siguiente:

1.-El "cuello de botella", se dá en el armado del cuerpo del regulador, el cual en la actualidad sólo permite fabricar 1,041 unidades mensuales. Para superar esta situación se debe mejorar el sistema de trabajo en la sección de maquinado y ensamblaje.

2.-En la fabricación del cuerpo del regulador se llega a las 2975 unidades mensuales y podría mejorarse dicha producción si se mejora los tiempos de inspección en inyección, debido a los problemas de porosidad; asimismo si se mejoran los tiempos de maquinado, específicamente en:

- \* El cepillado, refrentado y agujero de manguera
- \* El refrentado, agujero y roscado de manija
- \* El refrentado y agujero roscado de pin central.

3.-En la fabricación se tiene un promedio mensual de fabricación de 4514 tapas de regulador, lo cual es aceptable; pero podría mejorarse si se reducen los siguientes tiempos principalmente:

- \* Inspección de porosidad, enfriamiento y traslado a desbrozado
- \* Operación de lijado y traslado a maquinado
- \* Cepillado, refrentado y lijado de agujero



4.-En el acabado de tapa del regulador se tiene la producción deseada por la gerencia que es de 8,000 unidades al mes; aunque se llega a tener listas hasta 8,228 unidades mensuales.

5.-En la fabricación del balancin del regulador (4,675 unidades por mes) y la fabricación del chupon del regulador (5,142) se tiene producciones aceptables, las cuales incluso se podrian mejorar y llegar al ideal de 8,000 unidades mensuales armadas.

6.-En el diafragma armado se llega a las 2,880 unidades por mes. Para llegar a las 8,000 unidades mensuales se debe y puede mejorar los siguientes tiempos principalmente:

- \* Corte y embutido de plato de diafragma
- \* Corte de alambre (Fe), como pasador de chupon.
- \* Eliminar la elaboración de huachas de nylon-nitrilo, comprando un diafragma más grueso.
- \* Traslado a ensamblaje del primer al segundo piso

7.-La manija armada del regulador cuenta en la actualidad con una producción de 1,888 unidades por mes, lo cual no es aceptable; pues debe mejorarse dichos tiempos atacando la reducción de los siguientes tiempos en exceso:

- \* Debastado y agujero para tapón,
- \* Debastado, agujero interior y rosca exterior,
- \* Traslado a mesa de ensamblaje, y
- \* metodo de armado total de la manija

8.-En el armado del cuerpo y tapa del regulador, también se tiene una baja producción de 1,263 unidades mensuales y se puede mejorar los tiempos principalmente atacando los metodos de trabajo de ensamblaje y de las pruebas de los reguladores; asi como en el traslado a la zona de pintado.

9.-En el ensamblaje final se llega a las 3,291 unidades mensuales, teniendo todas las partes a la mano y listas para ser ensambladas. Este tiempo se puede mejorar atacando los metodos de trabajo actuales (tiempos de traslado entre almacenes y el proceso de pintado).

10.-Si se tiene en cuenta que para este estudio de toma de tiempos y movimientos se ha considerado un mes de 20 dias y una jornada de 8 horas vemos que es muy factible el aumento de la producción de reguladores de 1,000 unidades mensuales hoy, a 3,000 reguladores mensuales en el primer año de iniciado el proyecto y, lograr, en el año 2000, 7000 unidades por mes.

#### 4.3.3.6) CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESO PRODUCTIVO DEL REGULADOR

La empresa no tiene organizado un sistema de control de calidad que cumpla con las siguientes características :

- 1.-Se sigue por una planificación global de producción, que involucre a todas las áreas.
- 2.-Control efectivo de medidas de las diferentes partes o piezas que se maquinan.
- 3.-Equipo suficiente y moderno de medición para ensayos de control de calidad
- 4.-Organización de inspección de calidad, por procesos de fabricación y/o productos, según programas semanales.

Tampoco se tienen programas de motivación e incentivos para mejorar el control de calidad que se desarrolla en la empresa.

No se han formado grupos de mejora de la calidad o círculos de calidad que se aboquen, en sus horas libres, a tal labor; aunque sea una vez al mes. Lo que si existe es una comunicación unilateral entre la gerencia y los encargados de las secciones de producción; que intercambian opiniones y hacen algunas pruebas sobre la mejora de la calidad de los diferentes productos fabricados.

La empresa no capacita a su personal de producción en cursos o seminarios de control de calidad, lo cual sin duda retornaría; no sólo en provecho del trabajador; sino a la empresa misma pues se lograría 2 cosas:

a) TANGIBLES : reducción de rechazos, devoluciones y quejas de clientes; mejora de la productividad, entre otras.

b) INTANGIBLES : mejora en la comunicación, mayor participación del empleado, elevación de la moral del trabajador, entre otras.

Actualmente la empresa realiza un control de calidad empírico, pero que tiene resultados regulares, en los diferentes procesos de fabricación. Así tenemos:

#### **1) FABRICACION DEL CUERPO Y TAPA DEL REGULADOR**

1.1-Se debe controlar la porosidad de tamaño visible, producto de la inyección

1.2-Se debe ver que la pieza este estructuralmente en aceptables condiciones.

#### **2) ARMADO DEL CUERPO DEL REGULADOR**

2.1-Se debe comprobar que el juego del balancin sea el adecuado .

2.2-El chupon y el balancin no necesitan tener un acabado fino. También se observa su porosidad y medidas dentro de límites.

### **3) ARMADO DEL DIAFRAGMA Y MANIJA DEL REGULADOR**

3.1-Se comprueba que todas las partes encajen debidamente, segun medidas.

3.2-Se verifica el funcionamiento de la manija en las pruebas: del agua , de presion y de fuego (hermeticidad).

3.3-El diafragma armado se prueba en la operación de regulación fina con el resorte grande del diafragma.

Haciendo un analisis actual de los puntos del control de calidad en la empresa hemos determinado el promedio porcentual de las mayores fallas o zonas de mayor cuidado para el control de calidad, y son:

#### **1) FABRICACION DEL CUERPO Y TAPA DEL REGULADOR**

1.1-Control de porosidad ..... 10%

1.2-Estructura de la pieza ..... 10%

#### **2) ARMADO DEL CUERPO DEL REGULADOR**

2.1-Juego del balancin ..... 5%

2.2-Porosidad del balancin ..... 2%

2.3-Acabado: chupon y el balancin ... 3%

2.4-Medidas: chupon y el balancin .... 10%

#### **3) ARMADO DEL DIAFRAGMA Y MANIJA DEL REGULADOR**

3.1-Encaje de partes ..... 5%

3.2-Pruebas de manija armada..... 45%

3.3-Prueba del diafragma armado..... 10%

#### **4.3.3.7) PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION DE REGULADORES**

El objetivo central del control de producción es hacer el plan rutinario de materiales que llegan a la fabrica, se procesan y salen de ella, regulandola de tal manera que se logre la posición optima en cuanto a beneficios y dentro de las metas fijadas.

La empresa no cumple las siguientes funciones básicas del control de produccion :

- 1) Pronosticar la demanda futura del producto de manera técnica
- 2) Comprobar la demanda real con la pronosticada y corregir los pronosticos errados.
- 3) Establecer registros de los articulos que se han de comprar o fabricar, a mediano plazo.
- 4) Determinar las necesidades de producción y los niveles de existencias .
- 5) Comprobar los niveles de existencia, comparando con lo previsto.
- 6) Hacer programas detallados de producción a mediano y corto plazo.

El control de producción es importante, pues se ocupa de predecir la producción que se necesita ,determinando la entrada necesaria de materias primas e insumos,y programando la elaboración de los productos a fabricarse.

#### 4.3.3.8) NORMAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL SEGUIDAS

No se tiene un plan de seguridad industrial escrito; pero se sigue una serie de reglas, basadas en la experiencia de la mayoría de trabajadores para casi no tener accidentes; salvo algunos de menor gravedad, como el hecho de cortarse cuando trabajan con laminas de fierro galvanizadas, para hacer los platos de diafragma; o en el desbrozado de las diferentes piezas que salen de fundición, debido a la rotura de los guantes que son traspasados por las astillas filudas del zamak 5; o en el quemado de alguna parte del brazo por el salpicado de gotas de zamak 5 liquido, a la temperatura de fusión (aprox. 550°C), de las inyectoras, en el momento del cierre del molde.

La empresa para estos casos dispone de un botiquin que se puede considerar aceptable; aunque debe mejorar, adquiriendo algunos productos más como vendas, cintas adhesivas o curitas, algodón esterilizado y analgesicos básicos para el dolor, entre otros productos similares.

El objetivo del botiquin es atender los casos de accidentes leves de manera integral.

También la empresa cuenta con equipo y accesorios de seguridad industrial como cascos, mascarar protectoras (de cara; soldadura; con filtro para nariz, y para los ojos por astillas). Además se cuenta con guantes de tela o lona; guantes de cromo y cuero ,y guantes de cuero y asbesto; aunque en todos los casos no tienen en número suficiente para todos los trabajadores de producción; asimismo la mayoría de trabajadores no se acostumbran usarlo constantemente en sus labores que tienen riesgos de accidentes.

La empresa también cuenta con 3 extinguidores (inyección, almacén No.1 y ensamblaje de 2do piso). Los extinguidores son del tipo ABC, pues sirven para apagar fuegos de solidos, liquidos y eléctricos (AME). Estos tienen un tiempo de descarga de 15 segundos y un avance de chorro de 4.5 mts.

Las posibles enfermedades ocupacionales a que están expuestos los trabajadores son:

- 1.-Las bronconeumopatias causadas por el polvo de metales duros como el fierro o acero. En las operaciones de soldado se liberan óxidos de fierro y la exposición crónica a éstos puede causar bronquitis.
- 2.-Enfermedades causadas por las vibraciones, que afectan a los musculos, de los tendones de los huesos, de las articulaciones y de los nervios perifericos.



3.-La hipoacusia causada por el ruido; aunque afecta de diferente modo a cada trabajador; además el ruido no es tan fuerte comparado con otras empresas del sector metal mecánico.

4.-Los gases de ácidos irritantes ( $\text{HNO}_3$ ), y las partículas básicas de óxidos o hidróxidos ( $\text{ZnO}$ ,  $\text{NaOH}$ ) ó derivados del cianuro ( $\text{NaCN}$ ); pueden ser absorbidos por inhalación por el trabajador y tener una acción rápida y nociva sobre las vías respiratorias superiores. Estos productos o sustancias se usan en el proceso de tropicalizado y pueden afectar a una variedad de reacciones orgánicas, según la naturaleza del trabajador y el grado de exposición.

5.-Finalmente en el proceso de pintado también se debe tener cuidado con las sustancias químicas que se usan como el wash primer, que es un imprimante, que contiene ácido fosfórico e inhibidores de la corrosión, y se usa como base al pintar los reguladores. Este imprimante es inflamable y de vapor nocivo; por eso se debe tomar precauciones en su uso, como el usar máscara protectora de cara y vías respiratorias y guantes protectores para las manos. También se debe tener cuidado con los disolventes usados como el aguarrás o thinner, pues si se tiene una exposición prolongada y sin protección, irrita los ojos, da dolor de cabeza, mareos, náuseas e inflama a los pulmones.

#### **4.3.3.9) PRUEBAS DE ENSAYOS DE REGULADORES Y CERTIFICADOS DE CALIDAD**

Para llegar a fabricar el regulador de gas que estamos explicando en esta tesis , han pasado 2 años desde que se empezó el proyecto, en abril de 1993, hasta su culminación en abril de 1995.

En este tiempo se fueron realizando una serie de pruebas de diversos modelos de reguladores, y sus diferentes partes.

Aqui consideraban en detalle las especificaciones de material y medidas de cada una de sus partes y los resultados a las pruebas que se les hacia ; incluso se diseñaron los dispositivos de prueba que permiten realizar los ensayos que exige la norma tecnica itintec 350.081 y cumplir con los requisitos señalados en la norma tecnica nacional 350.076

(Vea el anexo No.5)

Los dispositivos de pruebas y ensayo basicamente hacen 3 operaciones:

1.-Prueba del agua del cuerpo del regulador a la presión del aire comprimido de 8 Kg./cm<sup>2</sup> (el dispositivo puede llegar hasta 15 Kg./cm<sup>2</sup>) ; mientras que el otro conector puede dar como máximo hasta 2 Kg./cm<sup>2</sup>. El dispositivo tiene 2 conectores para reguladores de gas simultaneamente, variando sólo la presión.

2.-La prueba de fuego (hermeticidad) o fuga de gas licuado de petroleo (20-24 libras), se hace directamente de un balon de gas unido al regulador por una manguera y adaptador ; siendo probado en una cocina portatil a llama abierta.

Aqui se prueba al regulador armado totalmente; y si pasa esta prueba, se le lleva a pintarlo.

3.-Prueba de presion o regulaci3n fina del regulador en el cual se aprecia si el resorte grande del diafragma, en conjunto con el diafragma armado , el balancin y la manija, logran que el regulador se mantenga en una presi3n de gas promedio de 350 mmhg, para que no exista dificultad para el usuario de tener la llama de la cocina debil o que no usa todo el gas de la botella por falta de presi3n.

En cuanto a la calidad del producto ha sido probado por INASSA, organismo autorizado, que le ha hecho todas las pruebas exigidas para los fabricantes de reguladores de gas, y la empresa los ha pasado sin mayor problema, lo cual da fe de que es un producto de calidad; adem3s es el 3nico regulador en el mercado nacional con insumos importados como el diafragma, que es traído de USA, y es hecho de nylon-nitrilo, ideal para este tipo de reguladores y es mejor que los diafragmas que usan caucho sintetico. (Vea el anexo No.6).

#### **4.3.4) ASPECTOS DE INGENIERIA DE MANTENIMIENTO**

Actualmente la empresa no tiene un sistema de mantenimiento preventivo.

No llevan un registro y control escrito de trabajos realizados en mantenimiento de las maquinas, equipos y/o dispositivos; de los repuestos que más se requieren o los procedimientos de mantenimiento que se deben seguir en cada maquina o area.

Tampoco poseen un listado de las maquinas y equipos que posee la empresa ,según su sección, y consignando los datos técnicos de las maquinas (fecha adquisición; modelo; partes electricas; mecanicas; electronicas; etc.)

En la organización actual al detectarse una falla se pierde tiempo, cuando esta es de importancia por las comunicaciones que tienen que hacer con el gerente general ,él cual, como es de suponer, para ocupado y con frecuencia está más preocupado en solucionar el problema inmediato de cumplir con la producción y atender los pedidos de los clientes, que en arreglar una prensa o inyectora, ya que por el momento, y debido al volumen demandado no tiene urgencia de usar todas las prensas o inyectoras, y no le dá la debida importancia.

Existe una política de indiferencia a la implementación de un sistema de mantenimiento en la empresa debido a los elevados costos que esto requeriría inicialmente.

No tienen desarrollado un plan manual de mantenimiento programado, que haga de la prevención una rutina provechosa para la empresa; optimizando las labores habituales de mantenimiento que realizan en la empresa son :

- Engrasado, lubricación y reparaciones menores.
- Cambio y/o reparación de matrices.
- Fabricación de piezas menores como repuestos.

La empresa debe fijarse la meta a corto plazo de implementar un sistema de mantenimiento automatizado simple y práctico, y que cumpla las siguientes funciones :

- 1- Mantenimiento del equipo en toda la empresa
- 2- Mantenimiento de edificios de la empresa
- 3- Inspección rutinaria y lubricación del equipo
- 4- Control de producción y asignación de carga a cada máquina.
- 5- Modificación de equipo.
- 6- Reparaciones menores (ajustes, revisiones)
- 7- Recuperación de materiales defectuosos.

#### 4.3.5) ASPECTOS DE DISEÑO Y ERGONOMIA INDUSTRIAL

Sabemos que en la actualidad todos los objetos creados por el hombre se relacionan con el espacio como medio físico y con las características antropométricas de los hombres; en este sentido se busca, en la medida de lo posible, el lograr satisfacer las formas fisiológicas y actitudes psicológicas que esto demanda, para lo cual se debe tener en cuenta una serie de consideraciones técnicas en el diseño del producto. (en foto No. 8 se aprecia la posición de uso del regulador en un balón de gas)

En el diseño del regulador se tuvo en cuenta la presentación del mismo, por la caja, por los colores llamativos (azul Sabra) y el tornillo rojo exterior, de plástico ABS, que permite variar la regulación.

En las fotos No.9 y No.10 se aprecia al regulador Sabra, junto a otros 3 reguladores de empresas competidoras peruanas. (Facrisa, Gasper y Fulgas)

En general, en los diseños de productos fabricados se sigue el criterio ergonómico hasta donde lo permitan las normas técnicas, la infraestructura técnico-económica de la empresa, la capacidad individual de los técnicos y ejecutivos que intervienen.

F O T O   N o . 8





F O T O    No. 9



F O T O    No. 10





## CAPITULO V : SISTEMAS REDISEÑADOS PROPUESTOS

Los procesos rediseñados toman muy diferentes formas; sin embargo hay semejanzas notables entre los diversos procesos, que van más allá de los tipos de industria y aún de la identidad de un proceso particular. Las características en los procesos de negocios rediseñados son:

- 1) VARIOS OFICIOS SE COMBINAN EN UNO.
- 2) LOS TRABAJADORES TOMAN DECISIONES.
- 3) LOS PASOS DEL PROCESO SE EJECUTAN EN ORDEN NATURAL.
- 4) LOS PROCESOS TIENEN MULTIPLES VERSIONES, Y SI FALLAN, DEBEN SER CAMBIADOS Y NO CORREGIDOS.
- 5) EL TRABAJO SE REALIZA EN EL SITIO RAZONABLE.
- 6) SE REDUCEN LAS VERIFICACIONES Y LOS CONTROLES.
- 7) LA CONCILIACION SE MINIMIZA POR CASI NO HABER CRUCE DE FUNCIONES EN PUESTOS DE TRABAJO REDISEÑADOS.
- 8) LA GERENCIA DEBE LIDERAR EL PROYECTO DE REINGENIERIA.
- 9) NO SE CONTENTA CON RESULTADOS DE POCA IMPORTANCIA.
- 10) UN PROYECTO DE REINGENIERIA NO DEBE EXTENDERSE MAS DE UN AÑO; PUES PRODUCE MALESTAR EN EL PERSONAL.

En el caso de nuestra tesis, cogemos todos los puntos anteriormente descritos como parte de un esquema general de trabajo, el cual sería realizado en forma especifica, por un grupo de trabajo, conformado así:

1.-Se debe nombrar como lider del equipo de reingenieria al gerente general para que autorize y motive el esfuerzo total de reingenieria. Su papel principal sería el actuar como visionario, ideando y exponiendo un tipo de organización que desea crear, y se lo comunica a todo el personal de la empresa para que entiendan el propósito.

En la empresa se debe tener la norma: "Nosotros nunca castigamos el fracaso. Lo único que castigamos es la ejecución descuidada y la incapacidad de reconocer la realidad".

2) Como técnico de rediseño y responsable de concretar un trabajo específico, como el elaborar una pieza o matriz, debe nombrarse al técnico matricero; pues tiene capacidad laboral y además, goza de prestigio y autoridad con los demás trabajadores de la empresa.

3) Como jefe coordinador del equipo de reingeniería se debe nombrar al jefe de producción, quien será el responsable de desarrollar técnicas e instrumentos de reingeniería, capacitar al grupo de reingeniería y optimizar los procesos.

4) El equipo de reingeniería debe estar conformado por los representantes de las principales secciones de producción de la empresa, así tendríamos:

<u>SECCION</u>	<u>REPRESENTANTE</u>
*MATRICERIA	TECNICO MATRICERO
*INYECCION/ LIJADO	TECNICO DE INYECTORA
*MAQUINADO	TECNICO DE MAQUINADO
*PINTADO/ TROPICALIZADO / ENSAMBLAJE/ C.CALIDAD	JEFE DE PRODUCCION
*ADMINISTRACION/GERENCIA	ADMINISTRADOR INDUSTRIAL

Por lo tanto el equipo de trabajo de reingeniería en sí, estaría conformado por 5 personas permanentes y una eventual que sería el líder o gerente general.

Note que el tecnico de rediseño es el mismo tecnico matricero y el jefe de coordinación es el jefe de producción.

El equipo de reingenieria debe tener en cuenta lo siguiente:

a) Ellos deben producir las ideas y los planes, y convertirlos en realidades.

b) El equipo de reingenieria no debe rediseñar más de un proceso a la vez.

c) La reingenieria implica invencion y descubrimiento, creatividad y síntesis. El equipo no debe temer la ambigüedad. Los miembros deben esperar que se cometerán errores y que de éstos aprenderán. En el equipo no hay lugar para los que no puedan trabajar en esta forma.

d) El equipo debe dedicar un minimo del 60% de su tiempo de trabajo diario para que el esfuerzo de reingenieria sea efectivo. Una medida inicial podria ser el reunirse todos los sabados en las mañanas para desarrollar y analizar el plan inicial de reingenieria.

## 5.1) ORGANIZACION Y ADMINISTRACION PROPUESTA

Debe tener las siguientes características:

### A) ESTABLECER OBJETIVOS PARA SUBORDINADOS:

La gerencia debería trabajar más estrechamente con sus subordinados para que se desarrolle un eficiente trabajo en equipo. Así se podrían determinar:

- a.1)-En que puede contribuir el trabajador
- a.2)-Como podemos mejorar los procedimientos de trabajo
- a.3)-Que le impiden llegar a mejorar su desempeño
- a.4)-Que cambios propone hacer para mejorar su situación

### B) ESTABLECER OBJETIVOS CLAROS:

Sin objetivos claros, no puede esperarse que un individuo o grupo actúen con eficacia y eficiencia. Como ejemplos de objetivos verificables, podríamos tener:

- 1.-Lograr rendimiento sobre la inversión del 40% al final del presente año fiscal.
- 2.-Aumentar producción en 90% al 31 diciembre de 1996, sin costos adicionales y manteniendo el nivel de calidad actual.

### C) SEGUIR NORMAS PARA ESTABLECER OBJETIVOS

Debemos considerar lo siguiente:

- 1.-Cubren los objetivos las principales características de mi trabajo ?
- 2.-Es la lista de objetivos demasiada larga ?
- 3.-Son verificables los objetivos al final del periodo ?
- 4.-Son los objetivos difíciles , pero razonables ?
- 5.-Cuales son los objetivos prioritarios ?

- 6.-Están coordinados los objetivos con las demás secciones de la empresa ?
- 7.-Son congruentes los objetivos a corto plazo con los propósitos a largo plazo ?
- 8.-Están expresados los objetivos con claridad ?
- 9.-Son mis recursos y autoridad suficientes para lograr los objetivos ?
- 10.-Les he dado a las personas que deben lograr los objetivos la oportunidad de sugerir objetivos ?

#### **D) DAR ENFOQUE DE SISTEMAS A LA ADMINISTRACION**

Cualquier negocio u organización debe describirse mediante un modelo de sistemas abiertos que incluya interacciones entre la empresa y su ambiente externo.

Este enfoque de sistemas no sólo debe abarcar el plan conceptual del mismo; sino su elaboración a nivel de programas de acción; los cuales deben ser susceptibles de sistematizarse, mediante el uso de computadoras.

### **5.1.1) ORGANIGRAMA PROPUESTO**

Proponemos el organigrama que se aprecia en el diagrama No.19, y que tiene las siguientes características generales:

1.-La gerencia general debe delegar una serie de funciones rutinarias al administrador industrial o jefes de logística, producción y ventas.

2.-se mantienen los servicios de contabilidad externos, como en la actualidad. No se justifica contratar a un contador propio por el momento.

3.-Si aumenta el volumen de ventas en un 100% o más al actual, se justificará la creación del puesto de administración industrial; mientras tanto el puesto lo asumiría el gerente general. Para administrador industrial es recomendable un ingeniero industrial, mecánico o metalurgista con experiencia en la jefatura de una fábrica metal mecánica.

4.-Se crean 3 divisiones con jefaturas o responsables como son producción, logística y ventas. Es recomendable contratar nuevo personal para dichos puestos, y sería deseable tener en producción un ingeniero industrial, en logística un administrador de empresas y en ventas a un vendedor profesional de productos industriales.

5.-La división de producción es la más amplia ; y tiene bajo su autoridad a la sección de control de calidad; como una organización de apoyo; a su vez tiene a las secciones de producción conocidas de inyección; maquinado; matriceria; lijado y pulido; pintado; mezclado y tropicalizado; y ensamblaje.

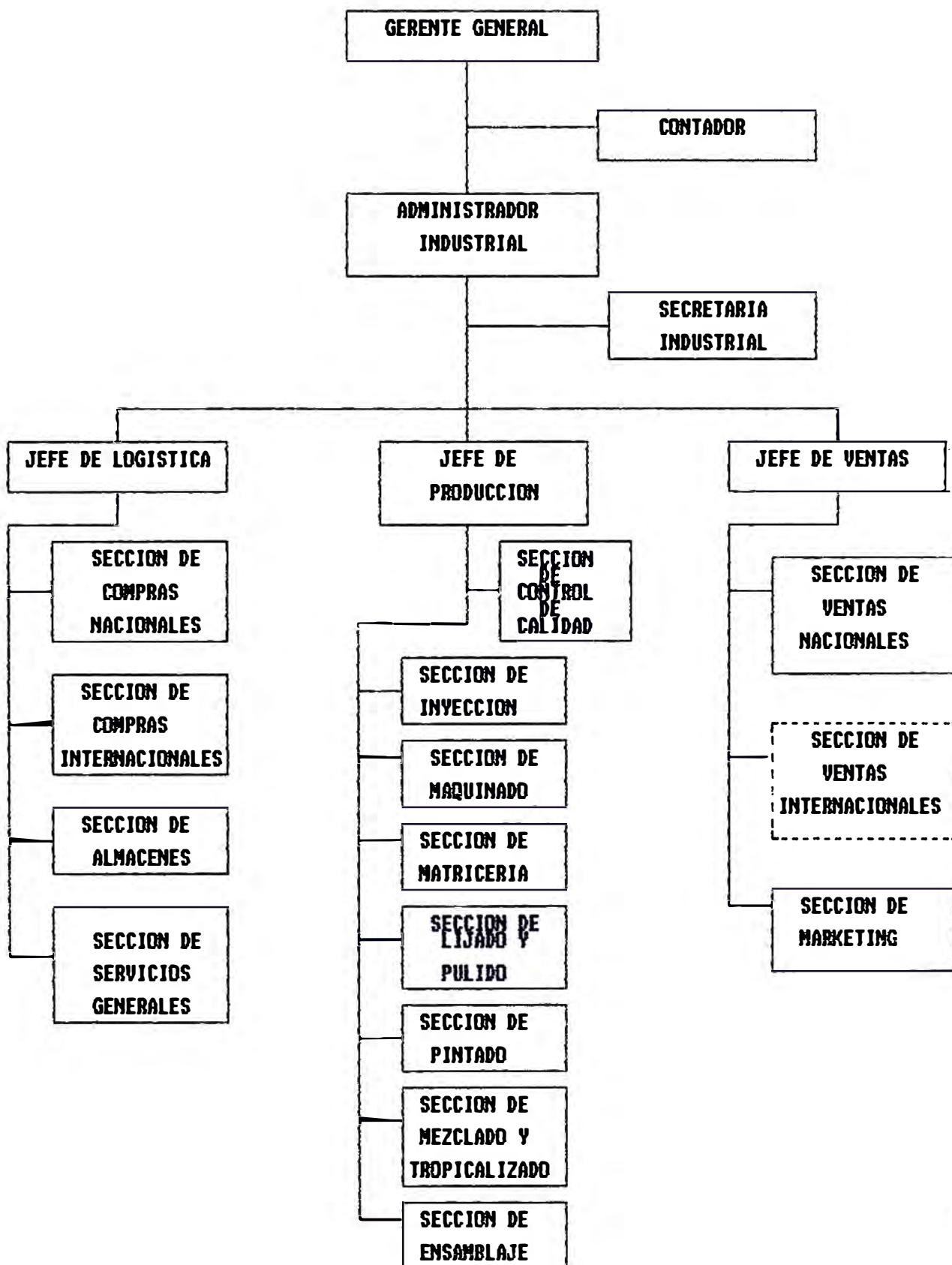
6.-La división de logística tendría a su cargo a la sección de compras; almacenes y servicios generales o auxiliares.

7.-La división de ventas tendría a su cargo a las secciones de ventas nacionales, internacionales y marketing. La creación de la sección de ventas internacionales estaría en relación directa al éxito del proyecto de reingeniería.

8.-La sección de mezclado y tropicalizado estaría en observación; pues se ha detectado que su funcionamiento genera problemas de productividad y costos en exceso. Si no se supera estos problemas se recomendaría su desaparición como sección.

DIAGRAMA No. 19

ORGANIGRAMA PROPUESTO DE LA FABRICA





### **5.1.2) ADMINISTRACION DEL PERSONAL PROPUESTO**

La evaluación del desempeño de los trabajadores puede ser el punto de partida para un plan de desarrollo profesional. El proceso que se sigue es :

- 1) PREPARACION DE UN PERFIL PERSONAL
- 2) DESARROLLO DE METAS PERSONALES
- 3) ANALISIS DEL AMBIENTE : RIESGOS Y OPORTUNIDADES
- 4) ANALISIS DE CUALIDADES Y DEFICIENCIAS PERSONALES
- 5) DESARROLLO DE ALTERNATIVAS ESTRATEGICAS
- 6) PRUEBA DE CONSISTENCIA Y ELECCIONES ESTRATEGICAS
- 7) DESARROLLO DE OBJETIVOS Y PLANES A CORTO PLAZO
- 8) DESARROLLO DE PLANES DE CONTINGENCIA
- 9) IMPLANTACION DEL PLAN DE CARRERA
- 10) VIGILANCIA DEL PROGRESO

En general la administración de personal propuesta debe abarcar los siguientes temas:

- \* Diseño de nuevos puestos de trabajo
- \* Analisis y evaluación de los nuevos puestos
- \* Requisitos del personal requerido
- \* Manual de evaluación de trabajos propuestos
- \* Estructura salarial motivadora
- \* Comunicación e integración adecuada del personal
- \* Capacitación técnica permanente
- \* Estrategias y política de la empresa rediseñada
- \* Planeamiento y toma de decisiones de la nueva gerencia general.

### **5.1.2.1) DISEÑO DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO Y HABILIDADES REQUERIDAS**

Se recomienda seguir las siguientes pautas:

- 1.-El diseño del puesto debe buscar la combinación de varias tareas en una sola.
- 2.-Los puestos individuales deben tener una mayor libertad y responsabilidad individual en la planeación y control de su propio trabajo.
- 3.-Para superar los factores que influyen en el diseño del puesto se debe conocer bien la tecnología en cuestión y sus costos.

En general las habilidades requeridas son :

- 1) **Técnicas:** son los conocimientos y el dominio en actividades que impliquen métodos, procesos y procedimientos.
- 2) **Humanas:** el trabajo con gente; el esfuerzo cooperativo o trabajo en equipo
- 3) **Conceptuales:** es la visión sobre la vida laboral, reconocer los elementos significativos en una situación, comprender la relación entre estos, y tener criterio y lógica al actuar.
- 4) **Diseño:** es la capacidad de resolver problemas ,mediante la creación o innovación de nuevos productos o procesos que beneficien a la empresa.
- 5) **Gerencia:** obtener resultados mediante el esfuerzo de equipo de los subordinados; comprender los sentimientos de los trabajadores y mejorar la comunicación con ellos.

### **5.1.2.2) ANALISIS Y EVALUACION DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO**

Los nuevos puestos y sus funciones que se propone usar son:

- 1.-GERENTE GENERAL
- 2.-ADMINISTRADOR INDUSTRIAL
- 3.-JEFE DE PRODUCCION
- 4.-JEFE DE LOGISTICA
- 5.-JEFE DE VENTAS
- 6.-SECRETARIA INDUSTRIAL
- 7.-TECNICO MATRICERO
- 8.-TECNICO DE MAQUINADO
- 9.-TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD
- 10.-TECNICO DE INYECTORA
- 11.-TECNICO ELECTRICO
- 12.-CONTADOR
- 13.-ASISTENTE DE PRODUCCION
- 14.-OPERARIO DE PRODUCCION
- 15.-ENSAMBLADOR
- 16.-VIGILANTE

En la empresa rediseñada hemos reducido el número de puestos de trabajo de 20 a 16 y creamos y hacemos énfasis en puestos de técnicos, para que puedan tecnificar más a la empresa ; Pues sin capacitación técnica constante y uso de la tecnología disponible en nuestro medio, va a ser muy difícil lograr las metas de progreso industrial.

A continuación detallamos cada puesto de trabajo rediseñado:

**1.-GERENTE GENERAL:**

- \* Sólo realiza personalmente o supervisa directamente las compras cuyos montos sean mayores a S/.2,000.00.
- \* Realiza directamente los contactos financieros con el banco y ,comerciales, con las empresas clientes o empresas proveedores para tener mutuas facilidades en las ventas y compras.
- \* Las labores rutinarias de gerencia las delega al administrador industrial.
- \* Debe liderar el proceso de reingeniería en la empresa, mediante ideas y acciones concretas.

**2.-ADMINISTRADOR INDUSTRIAL:**

- \* El administrador industrial realiza la labor de un jefe de planta general, quien se encarga de solucionar problemas técnicos que surjan en la planta; y además se encarga de llevar la administración integral de la fábrica.
- \* Se encarga de decidir y hacer compras de insumos, repuestos o herramientas por montos menores a S/.2,000.00.
- \* Es responsable de apoyar a las divisiones de logística, ventas y producción. Debe lograr la máxima productividad en los diversos procesos de fabricación y llevar eficazmente la administración general de la empresa.
- \* Es deseable que sea un ingeniero industrial, mecánico o metalurgista.

### **3.-JEFE DE PRODUCCION :**

- \* Tiene a su cargo la división de producción y debe controlar que se cumplan los rendimientos mínimos de producción ; asimismo se debe encargar del mantenimiento correctivo y/o preventivo de las maquinas y dispositivos.
- \* Tiene bajo su mando el control de calidad de todos los productos fabricados.
- \* Debe dar cuenta de su trabajo al administrador industrial.
- \* Es deseable que sea un ingeniero industrial.

### **4.-JEFE DE LOGISTICA :**

- \* Tiene a su cargo la seccion de logistica y se encarga de las compras a realizarse a corto y mediano plazo; también controla todos los almacenes y depositos que tiene la empresa, llevando un control exacto de lo que se tiene. También es el responsable de ver la ejecución correcta de los servicios generales en la empresa, que son la vigilancia, transporte y limpieza.
- \* Debe trabajar estrechamente con la sección de ventas y producción.
- \* Es deseable que sea un administrador de empresas y debe tener conocimientos de computación e informática para asimilar un tipo de almacenaje sistematizado

**5.-JEFE DE VENTAS :**

\* Tiene a su cargo la seccion de ventas y se encarga de las ventas fuera de la empresa, abarcando estas, en una primera etapa, las ventas nacionales y el marketing respectivo.

\* Debe ser un vendedor especializado en productos industriales en el sector metal mecanico.

\* Debe coordinar su trabajo con el administración industrial y/o gerente general; a quien le debe dar informes mensuales.

**6.-SECRETARIA INDUSTRIAL:**

\* Debe encargarse de recepcionar a los clientes y visitantes de la empresa. En el caso de los clientes ella los atiende, cobra y expide la factura o boleta de venta correspondiente.

\* Debe llevar un cuaderno de control y anotar todas las llamadas y cosas concernientes a la empresa. También debe tipear todas las cartas o documentos que le dé el gerente general.

\* Debe tener conocimientos de administración y computación (organización de archivos).

\* Debe reportarse al gerente general; y en caso de su ausencia al administrador industrial.

\* Debe tipear y/o archivar todos los cuadros, registros e informes que le dé el administrador industrial.

\* Debe tener el control del botiquin y dar cuenta del mismo al administrador industrial.

**7.-TECNICO MATRICERO:**

\* Es el encargado de llevar a la practica los diseños o ideas de la gerencia general; mediante la elaboración de moldes; asimismo se encarga de proveer de herramientas y dispositivos sencillos a las demás areas de produccion y ensamblaje.

\* Debe tener conocimientos de maquinas de CNC y computación para poder implementar a mediano plazo estas maquinas en la empresa.

\* Debe tener solidos conocimientos en soldadura y realizar estos trabajos personalmente o delegarlo a su ayudante, previa capacitación.

**8.-TECNICO DE MAQUINADO:**

\* Este tecnico debe tener una rapidez y precisión aceptable en su trabajo; además debe enseñar y alentar a que sus ayudantes hagan lo mismo.

\* Debe estar capacitado para el manejo de cualquier maquina herramienta como el torno, fresadora, taladros y prensas; asimismo debe tener conocimiento del mantenimiento básico que cada maquina requiere.

**9.-TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD:**

- \* Es deseable que sea un bachiller en ingeniería mecánica o industrial.
- \* Debe apoyar a la sección de ventas en los reclamos que se puedan producir.
- \* Debe diseñar los dispositivos de ensayo que se requieran, según normas, controlar su buen funcionamiento y supervisar los lotes de piezas probadas; asimismo analiza la razón de las fallas y si el porcentaje de las fallas es mayor que un 5% de los productos terminados, debe de realizar los cambios pertinentes para que estos no superen en ningún caso dicho porcentaje.
- \* Es responsable del control de calidad en todas las secciones de producción.
- \* El técnico en control de calidad debe trabajar en armonía y bajo la dirección del jefe de producción.

**10.-TECNICO DE INYECTORA:**

- \* Es un técnico que debe tener estudios de mecánica, neumática e hidráulica industrial.  
Además debe estar familiarizado con los inyectores de metales no ferrosos de cámara caliente y de cámara fría.
- \* Debe saber manejar los inyectores; asimismo es el responsable de su mantenimiento para que se pueda programar y cumplir la producción.



\* También debe realizar la reparación o mantenimiento de todas las maquinas de la empresa que tengan sistemas mecanicos, neumaticos y/o hidraúlicos.

\* También debe apoyar a la producción laborando como asistente de producción en la sección o area que sea más util.

### **11.-TECNICO ELECTRICO:**

\* Debe ser un tecnico con estudios formales en electricidad industrial Y con experiencia, mínima de un año, el cual debe encargarse de los arreglos de la parte electrica de las diversas maquinas y equipos; asimismo de las instalaciones electricas de la fabrica.

\* También debe apoyar a la producción laborando como asistente de producción en la sección o area que sea más util.

### **12.-CONTADOR :**

\* Debe seguirse con el servicio de contabilidad que lo dá una empresa externa, por ser de mayor utilidad para la empresa, ya que su personal se concentra en las areas centrales de la empresa que son ventas y producción.

\* Debe la empresa quedarse con copia de todos los documentos dados a la empresa de contabilidad; por si en un futuro la empresa tiene su propio contador.

### **13.-ASISTENTE DE PRODUCCION:**

Se encarga de apoyar a los tecnicos o encargados de las diversas secciones de producción.

\* En maquinado debe apoyar en todas las labores que se requieran, como el manejar un torno revolver, usar la prensa o el taladro, produciendo alguna parte o pieza en serie.

\*En matriceria su trabajo consiste en apoyar en todas las labores que se requieran, al tecnico matricero. Debe saber manejar aceptablemente el torno paralelo, la fresadora y el taladro. Y en labores de soldadura.

\* En control de calidad debe hacer correctamente las pruebas de ensayo de los reguladores de gas; asimismo debe realizar inspecciones visuales y/o manuales y realizar los registros respectivos.

\* En inyección, lijado y pulido, pintado, mezclado y tropicalizado, y ensamblaje, puede hacer labores de operario de producción.

### **14.-OPERARIO DE PRODUCCION**

\* Se encarga de multiples labores de producción dentro de la empresa y debe tener algo de conocimiento y/o experiencia en la labor que realice en las diversas secciones de la empresa, como en manejo de inyectoras, tornos, taladros, prensas, lijadoras, pintado, etc.

**15.-ENSAMBLADOR:**

\* Realiza una gran variedad de trabajos de ensamblaje de todas las piezas o partes que produce la empresa.

\* Es responsable ante el tecnico de control de calidad o el jefe de producción de realizar su trabajo adecuadamente.

\* Debe llevar un registro diario de todas las piezas ensambladas y las defectuosas; asi como tener un record individual. Este registro debe ser revisado por el tecnico de control de calidad, quien se los da al jefe de producción.

\* Debe encargarse de realizar rapida y eficazmente el trabajo operativo en los almacenes de la empresa como arreglar, contar, transportar y ensamblar los productos fabricados.

**16.-VIGILANTE:**

\* Debe encargarse de la vigilancia interior y exterior de la empresa, durante las 24 horas del dia.

\* Debe llevar un registro diario de la asistencia de los trabajadores, tardanzas, horas extra, permisos y hechos diversos que sucedan dentro o fuera de la empresa.

\* Cualquier consulta puede comunicarse primeramente con la secretaria industrial o con el jefe de logistica si es de importancia.

### **5.1.2.3) REQUISITOS DEL PERSONAL REQUERIDO EN LA EMPRESA REDISEÑADA**

Se debe cumplir los siguientes requisitos:

1.-La labor del gerente es fundamental, por lo tanto no solamente debe participar en la descripción de los puestos de trabajo requeridos por la empresa y sus requisitos; sino en cumplir sus propios requisitos y normas de trabajo para realizar una gerencia eficaz.

2.-En cada puesto se debe responder claramente las siguientes cuestiones:

-Que debe hacerse en ese puesto ?

-Como se hace ?. Puede hacerse de otra manera ?

-Que conocimientos y habilidades se requiere ?

3.-Un puesto no debe ser definido estrechamente , y cada puesto de trabajo debe ofrecer retos u oportunidad de crecimiento al trabajador.

4.-La descripción del puesto debe dar una idea clara de los requerimientos de desempeño para una persona en un puesto determinado; pero también debe permitir un poco de flexibilidad de modo que se pueda aprovechar ciertas características y habilidades individuales del trabajador.

#### **5.1.2.4) MANUAL DE EVALUACION DE TRABAJOS PROPUESTOS**

Se siguen las mismas pautas y consideraciones detalladas en el subcapítulo 4.1.2.4). Por lo tanto se consideran los mismos factores generales de habilidad, esfuerzo, responsabilidad y condiciones de trabajo; luego haciendo el análisis y cálculos similares a lo visto en la elaboración del manual de funciones inicial, obtenemos el cuadro No.16, el cual nos permite tener una evaluación preliminar de los puestos rediseñados.

En dicho cuadro apreciamos que los puestos de trabajo se han reducido en número de 20 a 16, y en el tipo de puesto de trabajo, en general se tiene como objetivo el lograr personal con mejor preparación técnica.

También notamos que las 11 escalas o niveles de autoridad inicial, se han reducido a 7. Finalmente se ponen los puntajes deseados para tener en primer lugar a un gerente general de primera (416 puntos), y en último lugar se mantiene el contador "exterior", que va 1 o 2 veces por mes, a la empresa y tiene 153 puntos.

CUADRO No. 16

## EVALUACION DE NUEVOS PUESTOS DE TRABAJO

No. ORDEN	PUESTO DE TRABAJO	NIVEL DE AUTORIDAD		FACTORES								PUNTOS
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	GERENTE GENERAL	1	4	5	5	1	5	5	5	2	416	
2	ADMINISTRADOR INDUSTRIAL	2	4	5	4	2	5	4	4	3	403	
3	JEFE DE PRODUCCION	3	4	5	3	3	5	4	3	3	391	
4	TECNICO MATRICERO	4	4	4	2	3	5	5	2	4	385	
5	TECNICO DE INVECTORA	4	3	4	3	4	3	4	2	4	350	
6	TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD	4	3	5	4	3	4	2	2	3	345	
7	JEFE DE VENTAS	3	4	4	5	2	3	4	0	1	342	
8	JEFE DE LOGISTICA	3	3	4	3	3	3	4	4	3	334	
9	TECNICO ELECTRICISTA	4	3	3	3	4	3	4	2	4	333	
10	TECNICO DE MAQUINADO	4	4	4	2	3	3	3	2	4	331	
11	ASISTENTE DE PRODUCCION	5	3	2	2	4	3	3	4	5	303	
12	OPERARIO DE PRODUCCION	6	2	2	2	5	3	3	3	5	289	
13	SECRETARIA INDUSTRIAL	5	3	3	4	1	3	1	1	2	256	
14	VIGILANTE	6	2	2	2	2	1	5	5	2	239	
15	ENSAMBLADOR	7	1	1	2	4	1	3	2	4	208	
16	CONTADOR (*)	2	2	2	0	3	1	0	0	0	153	
136	<== SUMATORIA ==>	61	49	55	48	44	53	55	41	49	5,078	
8.5	<== MEDIA ARITMETICA ==>	3.8	3.1	3.4	3.0	2.8	3.3	3.4	2.6	3.1	317.4	
4.61	<== DESVIACION STANDARD ==>	1.78	0.90	1.27	1.06	1.30	1.21	1.22	1.50	1.34	70.75	
1,496	<== SUMATORIA CUADRADA ==>	283	163	215	162	148	199	213	141	179	1,691,726	

(\*) = ES UNA EMPRESA QUE DA ESTE SERVICIO, YENDO A LA EMPRESA 1 O 2 VECES POR MES

### **5.1.2.5) ESTRUCTURA SALARIAL PROPUESTA**

Considerando el análisis y resultados numericos obtenidos en el subcapitulo 4.1.2.6), y observando los cuadros No.7 al No.10, concluimos en proponer un sistema de pagos de salarios a los trabajadores, que esten basados en la importancia y eficacia del trabajo realizado, además, consideramos el poder adquisitivo de la empresa para poder absorber tales sueldos basados en las ventas de los productos fabricados; asimismo se recomienda como norma general que de un 100% de la ganancia obtenida un máximo del 30% se debe ir en todos los gastos salariales, incluido el gerente general, quien además es propietario de la empresa.

El 70% restante se debe distribuir en 40% para ahorro y seguridad de la empresa y el 30% restante para reinversion en la empresa a corto plazo.

En el cuadro No.17 está la estructura salarial propuesta donde vemos que los sueldos normales ,sin horas extra, varían del maximo del gerente general de S./1,800.00 (\$766.), hasta el minimo de S/.300.00 (\$128)de una ensamblador(a).

La planilla de salarios mensual propuesta sería de S/.18,100 (\$7,702).

CUADRO No. 17

## ESTRUCTURA SALARIAL PROPUESTA

No. ORDEN	PUESTO DE TRABAJO	NIVEL DE SALARIO	PUNTOS	SALARIO MENSUAL (*)	NUMERO TRABAJADORES	TOTAL MENSUAL
1	GERENTE GENERAL	1	416	1,800	1	1,800
2	ADMINISTRADOR INDUSTRIAL	2	403	1,500	1	1,500
3	JEFE DE PRODUCCION	3	391	1,200	1	1,200
4	TECNICO MATRICERO	4	385	1,000	1	1,000
5	TECNICO DE INYECTORA	5	350	800	1	800
6	TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD	4	345	1,000	1	1,000
7	JEFE DE VENTAS	3	342	1,200	1	1,200
8	JEFE DE LOGISTICA	3	334	1,200	1	1,200
9	TECNICO ELECTRICISTA	5	333	800	1	800
10	TECNICO DE MAQUINADO	4	331	1,000	1	1,000
11	ASISTENTE DE PRODUCCION	6	303	600	2	1,200
12	OPERARIO DE PRODUCCION	7	289	400	7	2,800
13	SECRETARIA INDUSTRIAL	5	256	800	1	800
14	VIGILANTE	6	239	600	3	1,800
15	ENSAMBLADOR(A)	8	208	300	4	1,200
16	CONTADOR	6	153	600	1	600
	<== SUMATORIA ==>	72	5,078	14,800	28	19,900
	<== MEDIA ARITMETICA ==>	5	317	925	2	1,244
	<== DESVIACION STANDARD ==>	2	71	385	2	518

(\*) = SE CONSIDERA UN SALARIO NORMAL PROMEDIO SEGUN CUADROS No.7 Y No.8



### **5.1.2.6) COMUNICACION, INTEGRACION Y CAPACITACION** **DEL PERSONAL**

Se recomienda seguir las siguientes pautas:

1.-Establecer y difundir las metas básicas de la empresa a todo el personal con el objeto de que vean con optimismo el futuro de la empresa y el suyo propio.

2.-Realizar actividades deportivas, culturales o recreativas, trimestralmente, para mejorar la comunicación e integración del personal.

3.-Realizar reuniones de trabajo semanales, quincenales o mensuales, según necesidad, por grupos de trabajo conformados así:

**3.1.-REUNION GERENCIAL:** Gerente general, administrador industrial y asesor contable o financiero.

**3.2.-REUNION DIVISIONAL:** Administrador industrial, Jefe de producción, jefe de logística y jefe de ventas.

**3.3.-REUNION OPERATIVA:** Jefe de producción, técnico de control de calidad, técnico matricero, técnico de maquinado, técnico electricista, técnico de inyectora y un representante de los operarios de producción

Todas las reuniones deben ser concretas y no deben durar más de una hora, salvo que haya razones que lo justifiquen.

4.-Se debe recoger las sugerencias de mejoras de trabajo de todos los trabajadores y los respectivos jefes de división deben decidir su prioridad para analizarlo inicialmente en las reuniones operativas y si se aprueban, pasan a la reunion de división para enmarcarla dentro de los objetivos de la empresa y ratificarla como una nueva norma de trabajo y realizando un reconocimiento público del trabajador que la propuso. Si las mejoras de trabajo propuestas son de gran importancia para la empresa, el reconocimiento seria a nivel de reunion gerencial. Este reconocimiento podria traducirse en una mejora salarial.

5.-Al entrevistar al candidato del nuevo puesto de trabajo rediseñado se debe averiguar lo siguiente:

- \* Cuales fueron los deberes y responsabilidades especificas en su último trabajo ?
- \* Porque se quiere cambiar de trabajo ?
- \* Que logros tuvo en su vida laboral ?
- \* Que ayuda o apoyo tuvo de otras personas para desarrollar su trabajo ?

6.-El proceso de integración del personal debe ser lo más justo y objetivo posible. Por eso se debe tener un manual de funciones de puestos de trabajo; en el cual se asigna a cada puesto, un puntaje y se presenta el perfil del trabajador deseado.

Este manual es dinámico, es decir, puede modificarse en cualquier momento. Se sugiere realizar correcciones o revisiones periódicas cada trimestre o semestre, y el responsable de esta labor sería el administrador industrial.

7.-Los trabajadores deben conocer el manual de funciones de puestos de trabajos, para conocer claramente lo que se espera de ellos, en su respectivo puesto o puestos de trabajo. Deben conocer sus deberes y derechos.

8.-La empresa debe tener una política de capacitación técnica constante de su personal. Esta capacitación puede ser dada a nivel interno por los ingenieros o técnicos, basados en sus conocimientos y experiencia laboral.

También se puede dar a nivel externo, mediante el envío del personal idóneo a dichos cursos, en instituciones de prestigio, y la retroalimentación de estos, debe ser mediante el dictado de cursos de capacitación al personal de la empresa que lo requiera.

9.-Para generar una cultura organizacional que apunte a generar creencias compartidas y valores, en los trabajadores de la empresa, se puede enarbolar el lema: "El progreso, calidad y precio es nuestro producto más importante"

### **5.1.3) ESTRATEGIAS Y POLITICA DE LA EMPRESA REDISEÑADA**

Las estrategias y politica de la empresa deben ser dadas por la gerencia; pero podrian generarse de las reuniones operativas y divisionales; siendo ratificadas en las reuniones de gerencia.

Las estrategias que se elijan deben estar sustentadas por la realidad y cuantificada en un estudio del mercado actual. Se sugiere a la empresa seguir las siguientes estrategias:

1.-Formar una fuerza de ventas propia y ganar una porcion del mercado de griferia y reguladores de balones de gas del orden del 20%.

2.-Tecnificar al maximo las diversas labores que se dan en la empresa, con la infraestructura actual.

3.-Dar gran importancia a la capacitación del personal disponible.

4.-Dar plena autonomia a los jefes divisionales para realizar sus labores especificas, que deben estar claramente expresadas en un manual de funciones de puestos de trabajo. Las politicas de la empresa deben salir de las reuniones de gerencia y deben ser realistas y motivadoras.

Por ejemplo se sugiere:

1.-Al trabajador que aporta con mejoras de trabajo a la empresa se le premiará en forma tangible.

2.-A los trabajadores más laboriosos y responsables se les capacitará con cursos tecnicos.

3.-Se informará a todo el personal de las politicas laborales de la empresa.

#### **5.1.4) PLANEAMIENTO Y TOMA DE DECISIONES DE LA NUEVA**

##### **GERENCIA PROPUESTA**

La gerencia debe establecer objetivos para toda la empresa a largo y corto plazo.

El pronostico consecuencia del planeamiento debe responder preguntas como las siguientes :

- Que tipo de mercados habrá ?
- Que volumen de ventas habrá ?
- Que precios habrá ?
- Que productos se haran ?
- Que avances técnicos habrá ?
- Que costos y gastos se tendran ?
- Que niveles salariales tendremos ?
- Que tasas y politicas tributarias habrá ?
- Que planes nuevos podriamos hacer ?
- Que politicas respecto a los dividendos tendremos
- Que ambiente politico o social habrá ?
- Como se financiará la expansión ?
- Cuales son las tendencias a largo plazo ?

Como el futuro es tan complejo, no seria rentable, ni realista hacer suposiciones acerca de cada detalle del ambiente futuro de un plan . Por lo tanto en la practica las premisas están limitadas a suposiciones que sean estrategicas para un plan o que tengan la mayor influencia en su operación.

Por esta razón se debe ser muy cuidadoso en realizar cada paso del planeamiento, sobretodo en:

1.-Buscar y examinar cursos alternativos de acción, en especial aquellos que no son muy evidentes.

2.-Evaluar los cursos de acción, comparandose con las metas propuestas y si hay muchas situaciones alternativas y numerosas variables o limitaciones a considerar, la evaluación puede ser sumamente difícil. En este caso se debe usar la investigación de operaciones o técnicas de simulación.

3.-La selección de cursos de acción, decisión y responsabilidad de la gerencia general.

4.-La formulación de planes derivados que apoyen el plan básico, deben ser elaborados como resultados de reuniones operativas y divisionales.

5.- Se debe expresar el plan a través de un presupuesto, que presente la suma total de ingresos y gastos, con las utilidades o superávit resultantes.

6.-El plan de rediseño del equipo de reingeniería y la toma de decisiones de la gerencia debe superar las deficiencias actuales de:

- Carencia de una política empresarial,
- Toma de decisiones lenta,
- Falta de habilidades o conocimiento del personal,
- Imposibilidad de lograr objetivos, etc.

## **5.2) VENTAS, COMPRAS Y ALMACENES PROPUESTOS**

En este capítulo veremos el rediseño propuesto de las secciones de ventas, compras y almacenes, viéndose en cada caso los detalles sobre la nueva organización, el personal y procesos respectivos.

### **5.2.1) SISTEMA DE VENTAS PROPUESTA**

En general la función de ventas se debe encargar de :

- 1.-Coordinar con logística para conocer el estado diario y real del stock en almacén.
- 2.-Proporcionar las facturas cobradas a los clientes exteriores, al administrador industrial.
- 3.-Capacitar a la fuerza de ventas necesaria.
- 4.-Intercambiar información comercial con el jefe de logística y producción.
- 5.-Emisión de cotizaciones de los productos de la empresa a clientes potenciales o habituales.
- 6.-Seguimiento de nuevos clientes.
- 7.-Planeación y programación de ventas a corto y mediano plazo.

#### **5.2.1.1) ORGANIZACION DE VENTA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS TECNICOS PROPUESTOS**

Se deben seguir las siguientes normas:

- 1.-Se debe aprovechar las reuniones divisionales para optimizar el tiempo de consulta y coordinación con las secciones de producción, y logística (almacenes), teniendo como coordinador responsable al administrador industrial.

2.-El jefe de ventas debe tener un catalogo de los productos en stock, en los cuales se informe sobre los materiales deteriorados que se ofrezcan como segunda mano; además de los productos en buen estado.

3.-El jefe de ventas debe realizar la mayor parte de su trabajo fuera de la empresa, visitando a otras empresas o clientes de griferia y/o reguladores de balones de gas; reportandose diariamente a la administración industrial sobre los resultados obtenidos.

4.-Los servicios tecnicos de inyección de zamak y laton o la elaboración de matrices, deben ser coordinadas directamente con la administración industrial quien le dirá al jefe de ventas, el tiempo aproximado que demandará el servicio y a su vez el precio del mismo. Los tiempos son determinados previa consulta con el jefe de producción, y los precios con la gerencia general.

#### **5.2.1.2) ESTRATEGIAS, TACTICAS Y ACCIONES DE MARKETING**

En este subcapitulo se presentan algunas acciones que se recomiendan seguir en un inicio; pero estas pueden y deben ser ampliadas a medida que se va realizando el rediseño de la empresa, y teniendo en cuenta la dinamica del mercado peruano.



Como estrategias de ventas se plantean considerar las siguientes:

- 1.-Desarrollar una fuerza de ventas para ampliar el mercado de la empresa.
- 2.-Mejorar la calidad de los productos y dar un mejor servicio a los clientes.
- 3.-Incrementar variedad de productos de grifería fabricados.

Como tácticas a estas estrategias tendríamos:

- 1.-Escoger vendedores capaces y con experiencia
- 2.-El jefe de ventas debe ser un hombre honrado , moral y profesional en su trabajo.
- 3.-Se debe tener un técnico en control de calidad de los productos fabricados.
- 4.-La gerencia debe invertir en la ampliación de la producción a nuevos productos.

Como acciones a las tácticas tendríamos:

- 1.-Luego de contratar a un jefe de ventas idóneo, este debe ser el encargado de determinar el número y tipo de vendedores con los cuales trabajaría.
- 2.-Es recomendable que el técnico en control de calidad sea un ingeniero industrial o mecánico.
- 3.-La gerencia debe invertir un monto no mayor del 30% de los ingresos por ventas en la fabricación de nuevos productos.

#### **5.2.1.3) PERSONAL DE VENTAS REQUERIDO**

El jefe de ventas sería la última persona en decidir el número y tipo de vendedores con los cuales trabajaría; sin embargo consideramos que en un inicio que puede ser un periodo mínimo de 3 meses, debe realizar el trabajo de ventas solo. La justificación de contratar nuevos vendedores debe ser dada en función del rendimiento laboral del jefe de ventas y que sea rentable para la empresa.

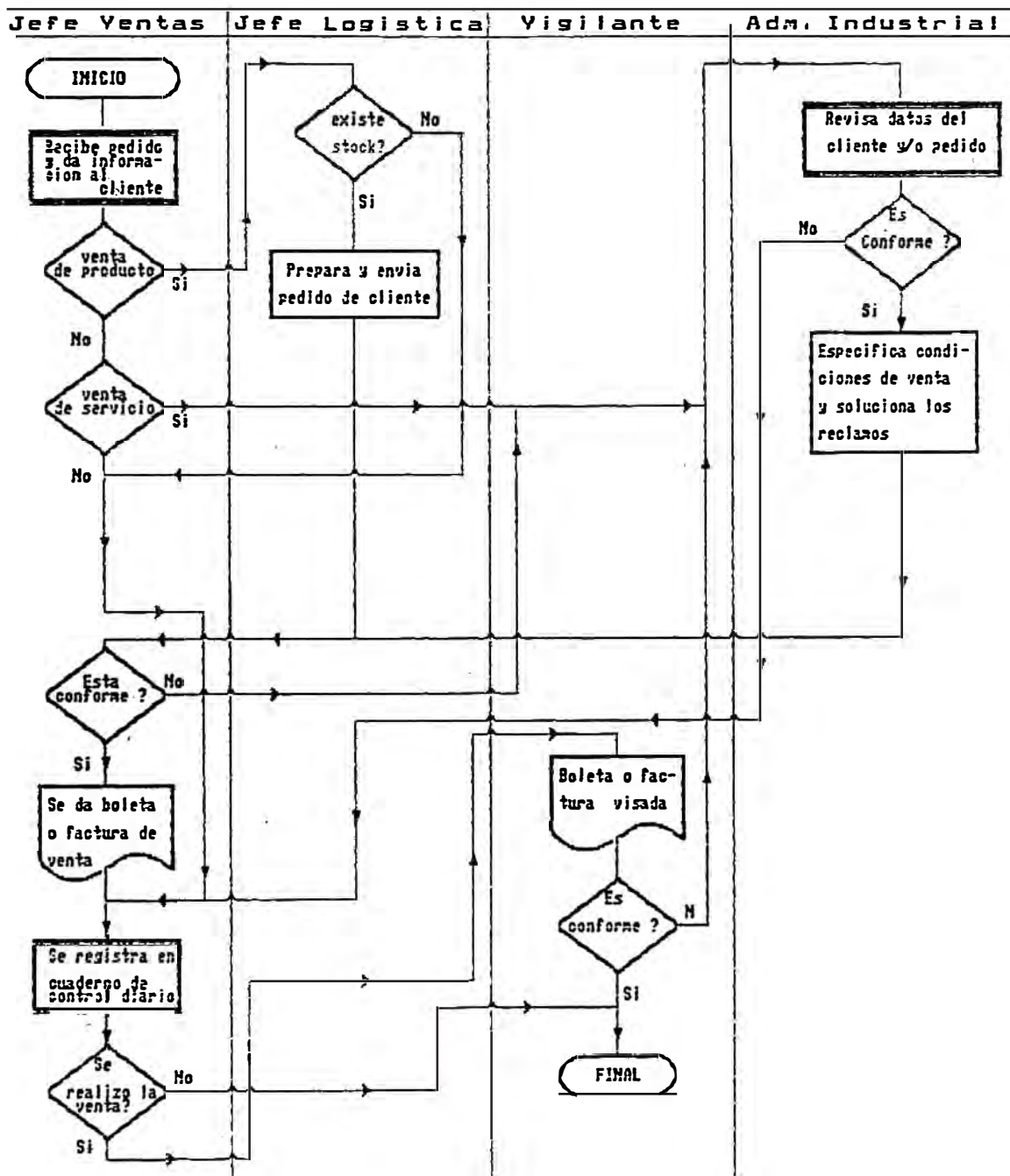
#### **5.2.1.4) PROCESO DE VENTAS REDISEÑADO**

El proceso de ventas propuesto es el que se muestra en el diagrama No.20; y notamos los siguientes cambios:

- 1.-Se amplía el almacén bajo una sección de logística.
- 2.-A los clientes habituales se les da la información comercial por teléfono o fax, y a los clientes nuevos o potenciales se les da la información personalmente en la fábrica.
- 3.-Las cotizaciones de los productos fabricados y servicios técnicos se da en forma oral y no por escrito. Así se ahorra formularios y tiempo.
- 4.-El supervisor del jefe de ventas es el administrador industrial y no el gerente general, salvo que se realicen ventas de productos o servicios por montos superiores a lo que se tiene en stock o se está produciendo. En este caso decide el gerente general.

DIAGRAMA No.20

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE VENTAS PROPUESTO



### **5.2.2) SISTEMA DE COMPRAS PROPUESTA**

La sección de compras al igual que los almacenes se fusionan en una nueva sección que sería la de logística y estaría a cargo de un jefe el cual se encargaría de organizar las compras, a nivel nacional o internacional, que la empresa requiera; vería la cantidad y tipo del personal necesario; previa aprobación de la gerencia general, y sería el único responsable de llevar a cabo el proceso rediseñado de compras, en forma eficiente.

#### **5.2.2.1) ORGANIZACION DE COMPRAS PROPUESTA**

Se deben seguir las siguientes normas:

1.-Se debe aprovechar las reuniones divisionales para coordinar con las demás secciones de ventas y producción.

2.-El jefe de logística debe encargarse de hacer el plan de compras de todos los materiales o insumos requeridos por la empresa, de acuerdo al plan de producción que tenga programado el jefe de producción. También debe considerar los materiales que se requieran para realizar los servicios técnicos.

3.-El jefe de logística debe tener en orden, sus archivos físicos y sus registros de todos los materiales, insumos o productos que se encuentren en los almacenes y depósitos de la empresa.

#### **5.2.2.2) PERSONAL DE COMPRAS REQUERIDO**

El jefe de logística sería responsable de esta labor de compras de manera única; al menos por un tiempo de prueba que podría ser de 6 meses a un año y estaría en función del incremento de las compras. La justificación de contratar personal adicional sería dado en función del incremento de la producción y ganancias actuales en el orden del 400% al que se tiene actualmente.

#### **5.2.2.3) PROCESO DE COMPRAS REDISEÑADO**

El proceso de compras propuesto es el que se muestra en el diagrama No.21; en este diagrama notamos los siguientes cambios, respecto al diagrama No.3 (compras actual):

1.-Se fusiona compras y el almacén bajo una sección de logística.

2.-A los proveedores nacionales se les hace los pedidos por teléfono. El jefe de logística puede hacer la llamada o encargárselo a la secretaria industrial.

3.-Para adquirir nuevos productos se hace un cuadro comparativo entre un mínimo de 5 probables proveedores, y para decidir al nuevo proveedor del producto requerido se considera el precio, la calidad y el servicio.

4.-Quien se encarga de supervisar las compras realizadas por el jefe de logistica es el administrador industrial y no el gerente general, salvo que se realizen compras por montos superiores a los S/.5,000.00 (US.\$2,128).

En este caso el administrador industrial deberá ponerse en contacto con el gerente general para que tome la decision final.

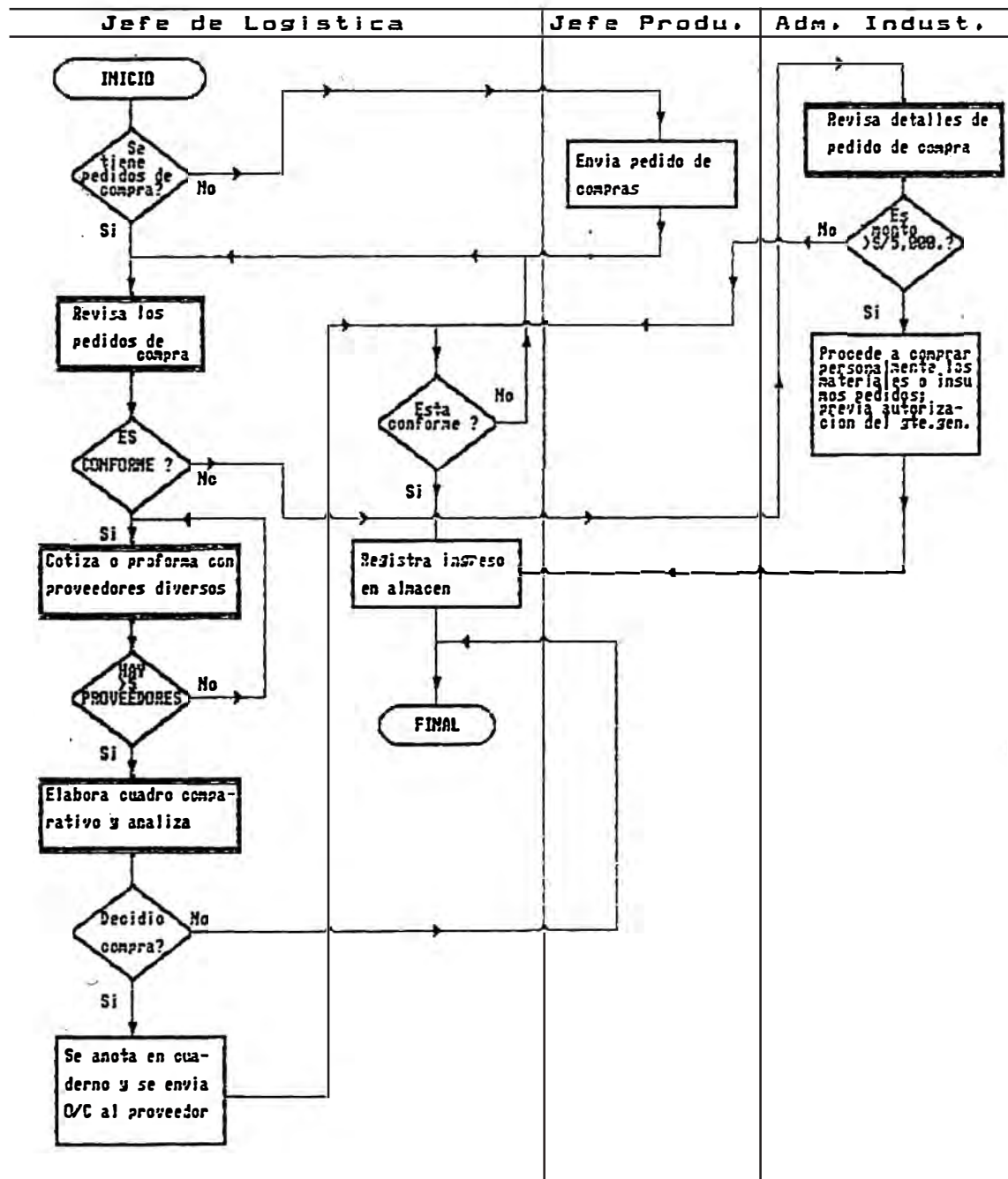
5.-El jefe de producción es el encargado de elaborar y enviar los pedidos de compra al jefe de logistica.

6.-El jefe de logistica realiza la cotización de precios de los materiales o productos a comprar en forma personal o se lo encarga a la secretaria industrial. Esta labor no debe durar más de 1 dia.

7.-Una vez decidida la compra, se registra en la computadora y se elabora la orden de compra; luego se envia a un asistente de producción al proveedor escogido o de ser necesario va el mismo jefe de logistica.

DIAGRAMA No. 21

FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE COMPRAS PROPUESTA



### **5.2.3) PROCESO DE ALMACENAJE PROPUESTO**

El almacén propuesto debe seguir un programa computarizado que tenga como menú:

**1) REGISTRA INGRESOS :** De mercaderías al almacén. Estos se generan por proveedores; devolución de despachos y otros ingresos excepcionales como prestamos, vales de ingreso, etc.

**2) CAMBIO UBICACION :** Registra todo traslado físico de materiales efectuados internamente en el almacén o a otro almacén de la empresa.

**3) REGISTRO SALIDAS :** Registra egresos de mercaderías del almacén, disminuyendo en forma automática su stock. se generan por los despachos de ventas; devolución a los proveedores y casos especiales como prestamos, muestras, obsequios, etc.

**4) CAMBIO UNIDAD :** Permite informar los cambios de presentación de un producto.

**5) CONSULTA :** Facilita las consultas al almacén :

- Detalles de la mercadería en almacén : Stock y ubicación
- Las operaciones efectuadas durante el día.
- Items colocados en una ubicación específica.

**6) INVENTARIO FISICO :** Facilita la labor de toma de inventarios en el almacén , y se considera :

- Generan hojas de la toma de inventarios clasificadas por su ubicación.
- La emisión de los reportes de consistencia
- Conversión y ajustes.



### **5.2.3.1) DISTRIBUCION DE LOS ALMACENES**

La distribución de los 3 almacenes existentes dentro de la empresa se deben reducir a 2 almacenes No.1 y No.2 (ver diagrama No.4), y el almacén No.3 que se encuentra en el segundo piso (ver diagrama No.5), se desocupa y se usa como un área adicional para realizar las labores de control de calidad o ensamblaje. Por lo tanto los almacenes formales y con cierto nivel de seguridad se encuentran en el primer piso. El detalle físico de lo que entraría específicamente en cada almacén sería labor del jefe de logística; pero se sugiere usar un sistema de repisas metálicas soldadas en el almacén No.2, que dispone de un área aproximada de 40 m<sup>2</sup>. En el almacén No.1 (área aproximada de 12 m<sup>2</sup>) se deben usar ángulos ranurados y muebles o repisas ligeras por tener el almacenamiento de piezas pequeñas o ligeras.

### **5.2.3.2) ORGANIZACION DE LOS ALMACENES**

Se deben seguir las siguientes normas:

- 1.-El jefe de logística debe encargarse de hacer el plan de ordenamiento físico de los almacenes, tanto en el diseño de las repisas, estantes o muebles necesarios, como en la seguridad y control de los almacenes y en el agrupamiento físico de los materiales, piezas o partes y productos terminados que se almacenen

2.-El jefe de logistica debe aprovechar las reuniones divisionales para coordinar con las demás secciones de ventas y producción.

3.-El jefe de logistica debe tener en orden y al dia sus archivos de los objetos diversos que tiene almacenado, a traves del control manual visible de tarjetas y un registro manual que tenga en un cuaderno. Paulatinamente esto se debe tener dentro del disco duro de una computadora moderna (minimo PC-486).

4.-La catalogación se debe hacer, necesariamente, implementado un sistema computarizado que permita catalogar los diversos productos o piezas almacenadas de acuerdo a su calidad, dimensión, peso, volumen y tipo de material.

#### **5.2.3.3) PERSONAL DEL ALMACEN PROPUESTO**

El jefe de logistica sería responsable de hacer solo la labor de almacenero y comprador simultaneamente, en un periodo inicial que podria ser de 6 meses.

Posteriormente y si la situación lo justifica, se podría contratar personal de apoyo como un almacenero y/o un asistente de logistica.

#### **5.2.3.4) SISTEMA Y CONTROL DE INVENTARIOS**

Se propone sistematizar la empresa con un sistema de 3 computadoras (minimo PC-486), en red novell, dentro de la empresa, lo cual estimamos que demandaria un tiempo minimo de 6 meses; esto incluye no sólo el diseño del sistema en si; sino la capacitación del personal usuario del mismo y el traslado de la información en archivos manuales o cuadernos escritos a las computadoras.

Las computadoras estarian para el uso de:

- PC No.1 : Secretaria y Administrador industrial
- PC No.2 : Jefe de logistica y producción
- PC No.3 : Gerente general.

El sistema de control de inventarios propuesto debe hacer lo siguiente:

- 1) **MANTENIMIENTO DE MATERIALES** : Ingresa un item nuevo o modifica o elimina un item existente.
- 2) **MANTENIMIENTO DE TITULOS** : Permite la adición de titulos nuevos al catálogo de materiales; modifica su descripción o la elimina.
- 3) **AJUSTES** : Permite efectuar ajustes de información a un item por variación en el monto del inventario o regular las cantidades al ser detectadas las diferencias con respecto al stock real.

**4) VALORIZACION ;** Permite lo siguiente :

- Adicionar cargas que se incurren al efectuar una compra.
- Modificar cuentas de centro de costos mal informados
- Calificacion de los documentos a ser valorizados
- Proceso final de valorización.

**5) REPORTE** : Emision de diferentes tipos de reportes para el control de stocks, el catalogo de materiales, estadistica de consumo y ventas; reportes contables (listado de transacciones, movimiento de materiales por clases, existencias, etc.)

**6) CONSULTAS ;** Facilita lo siguiente:

- Clase de un grupo de items.
- Items de una clase. Detalle: identificación, stocks, tratamiento, etc.
- Detalle de tablas logisticas :Unidad, almacen, ubicación ,operaciones, etc.
- Estadisticas del consumo o ventas de un tipo o tipos de items.

Mientras tanto en los 3 o 6 primeros meses se debe continuar con el registro manual de inventarios, para lo cual se recomienda seguir los modelos que se aprecian en los cuadros No.18 y No.19, en los que pueden o deben usarse varias hojas separadas para cada caso.

CUADRO No. 1 B

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

**INVENTARIO SABRA**

**ALMACEN No. \_\_\_\_\_**

**REALIZADO POR:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PRODUCTO, O PARTE	TIPO DE EMPAQUE	FECHA ALMACEN. (D/M/A)	CANTIDAD (UNID.; BOLSA; CAJA; CILIN.)	LUGAR DE ALMACENAMIENTO	OBSERVACIONES

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

**INVENTARIO SABRA**

**MATERIALES E INSUMOS**

**REALIZADO POR:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

NOMBRE/DESCRIPCION DEL MATERIAL O INSUMO	FECHA COMPRA	CARACTERISTICAS TECNICAS	OBSERVACIONES (AREA OCUPADA/ CANTIDAD)

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

**INVENTARIO SABRA**

**MOBILIARIO Y OBJETOS DIVERSOS**

**REALIZADO POR:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

NOMBRE/DESCRIPCION DEL MATERIAL O INSUMO	FECHA COMPRA	CARACTERISTICAS TECNICAS	OBSERVACIONES (AREA OCUPADA/ CANTIDAD)

**REVISADO POR:** \_\_\_\_\_

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

CUADRO No. 19

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

**INVENTARIO SABRA  
MAQUINAS Y DISPOSITIVOS**

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE Y TIPO DE MAQUINA O DISPOSITIVO	FECHA COMP/FAB	CARACTERISTICAS TECNICAS	OBSERVACIONES (AREA REQUERIDA)

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

**INVENTARIO SABRA  
MOLDES Y MATRICES PARA INYECCION**

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE Y TIPO DEL MOLDE O MATRIZ	FECHA FABRICAC	CARACTERISTICAS TECNICAS	OBSERVACIONES

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

**INVENTARIO SABRA  
HERRAMIENTAS PORTATILES MANUALES**

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE Y TIPO DE HERRAMIENTA	FECHA COMPRA	CARACTERISTICAS TECNICAS Y/O FISICAS	OBSERVACIONES (USOS DE HERRAMIENTAS)

REVISADO POR: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

### **5.3) MEJORAS DEL PROCESO PRODUCTIVO INTEGRAL DE LA PLANTA**

En base a todo lo expuesto en el diagnostico de la empresa presentamos, inicialmente, una serie de propuestas generales para mejorar el proceso productivo de la empresa, y en la segunda parte presentamos propuestas específicas sobre el regulador de balones de gas. Todo este conjunto de sugerencias sirve de plataforma para el inicio del proyecto de reingeniería, que se presenta en este trabajo.

#### **5.3.1) CAMBIOS GENERALES POR AREA DE PRODUCCION**

Los cambios recomendados se dan en cada sección, y tienen como objetivo sentar las bases del rediseño del area de producción.

##### **5.3.1.1) MATRICERIA PROPUESTA**

Se recomienda lo siguiente:

- \* Mantener el personal actual de 2 personas (tecnico matricero y su asistente) y debe capacitarseles en tecnologia CAD y CNC.

- \* Mantener en buen estado todos los equipos que se posee. Se debe reparar o cambiar el horno de crisol, usado para procesos de templado y revenido de piezas diversas.

- \* Se debe mantener el area donde está ubicado; pero se le debe anexar los armarios metalicos de moldes y matrices , y formar un almacen dentro del area de matriceria que tenga llave, este bajo la responsabilidad del tecnico matricero y/o el administrador industrial.



### **5.3.1.2) MAQUINADO PROPUESTO**

Se recomienda lo siguiente:

- \* Aumentar el personal actual de 3 a 4 trabajadores (tecnico maquinado y 3 operarios); y debe capacitarseles para que optimizen su trabajo, sean más rápidos y eficientes en el manejo de los tornos revolver, las prensas y el taladro.

- \* Mantener en buen estado todos los equipos que se posee; y se debe comprar un taladro más moderno y preciso del que se tiene.

- \* Se debe mantener el area donde está ubicado; pero se le debe dar un mejor uso a las repisas metalicas abiertas que separan esta sección de la sección de inyección. Además se debe usar habitualmente los equipos de seguridad industrial como lentes y guantes.

### **5.3.1.3) INYECCION PROPUESTA**

Se recomienda lo siguiente:

- \* Aumentar el personal actual de 4 a 5 trabajadores (tecnico electricista y 4 operarios); y debe capacitarseles para que optimizen su trabajo y sean más rápidos y eficientes en el manejo de los inyectores de camara fria y camara caliente.

- \* Mantener en buen estado todos los equipos que se posee; y se debe armar un cuarto inyector, de camara caliente, y de gran capacidad, en el que se tiene la mayor parte de sus piezas.



\* Se debe mantener el area donde está ubicado; pero se le debe dar un mejor orden al equipo auxiliar y herramientas manuales que se usan; asimismo se deben usar en forma habitual. los equipos de seguridad industrial como cascos, mascararas y guantes.

#### **5.3.1.4) CONTROL DE CALIDAD PROPUESTO**

Se recomienda lo siguiente:

\* Contratar a un tecnico de control de calidad calificado y que haga la labor operativa del actual asistente de producción encargado; que tenga el conocimiento tecnico para diseñar bancos de ensayo, (Es deseable a nivel bachiller de ingenieria industrial o mecanica), para realizar las labores administrativas y de control que se requiera.

\* Mantener en buen estado todos los equipos que se posee; y se debe adquirir nuevo equipo de ensayo de control de calidad de las piezas fabricadas.

\* Se debe aumentar el area actual cogiendo la parte que actualmente se usa como deposito o almacen No.3; además se debe contar con estantes o repisas metalicas, que permitan almacenar ordenadamente los equipos portatiles o materiales usados.

### **5.3.1.5) ENSAMBLAJE PROPUESTO**

Se recomienda lo siguiente:

\* Mantener el personal actual de 4 trabajadoras (ensambladoras); pero debe capacitarseles constantemente para lograr una mayor productividad en su trabajo. La labor de capacitación le corresponde al tecnico de control de calidad y al jefe de producción.

\* Mantener en buen estado todos los equipos y herramientas que poseen. Se debe adquirir un nuevo taladro de precisión para trabajar con piezas pequeñas.

\* Se debe mantener el area donde está ubicado; pero se le debe poner armarios metalicos que tenga llave, bajo la responsabilidad del tecnico en control de calidad y el jefe de logistica. además su area de trabajo aumentaria al compartir parte del almacen No.3 con la seccion de control de calidad

### **5.3.1.6) LIJADO Y PULIDO PROPUESTO**

Se recomienda lo siguiente:

\* Mantener el personal actual de un trabajador (operario de producción); pero debe darsele equipos de seguridad industrial como casco, lentes y guantes

\* Se debe renovar o repotenciar los equipos de lijado y pulido actuales.

\* Se debe mantener el area actual donde está ubicado.

**5.3.1.7) PINTADO PROPUESTO**

Se recomienda lo siguiente:

\* Mantener el personal actual de un trabajador (operario de producción); pero debe darsele equipos de seguridad industrial como mascarilla con protector nasal, lentes, casco y guantes.

\* Se debe ubicar de mejor manera los equipos de pintado y las mesas de pintado y secado; asimismo el área elegida debe estar en la parte no techada y de mayor circulación de aire.

**5.3.1.8) MEZCLADO Y TROPICALIZADO PROPUESTO**

Se recomienda lo siguiente:

\* Mantener el personal actual de un trabajador (operario de producción); y debe darsele equipos de seguridad industrial como mascarilla con protector nasal, lentes, casco y guantes.

\* Se debe ubicar de mejor manera los equipos de tropicalizado y las mesas o repisas de secado; asimismo el área elegida debe estar en la parte no techada y de mayor circulación de aire.

\* Se debe analizar cuidadosamente la relación costo-beneficio de esta sección. En un análisis preliminar considero que debe suspenderse el funcionamiento de esta sección, al menos durante el primer año de iniciado el proyecto de reingeniería.

### **5.3.2) REINGENIERIA DE LOS FACTORES BASICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO GENERAL**

Consideramos un conjunto de recomendaciones o propuestas sobre el rediseño o mejora de la maquinaria y tecnología; Personal requerido; Tamaño, localización y distribución de la planta rediseñada; Transporte y almacenamiento de materiales y productos; servicios auxiliares; impacto ambiental y seguridad industrial.

#### **5.3.2.1) MAQUINARIA Y TECNOLOGIA PROPUESTA**

Se recomienda lo siguiente:

- \* Repotenciar los 3 inyectores actuales para mejorar su performance de rendimiento.

- \* Armar adecuadamente el inyector que se tiene desarmado o adquirir uno nuevo; según convenga; pero que sea con cámara caliente.

- \* Reemplazar 2 taladros antiguos por unos más modernos y precisos; además adquirir un torno revolver convencional más.

- \* Adquirir o diseñar nuevos equipos, herramientas o bancos de ensayo para realizar las diversas pruebas de control de calidad.

- \* Estudiar la posibilidad de adquirir a mediano plazo (1 año), un torno CNC, que permita hacer las matrices y/o piezas complejas con mayor rapidez y precisión.

**5.3.2.2) PERSONAL PROPUESTO**

Se recomienda tener el siguiente personal en el area o sección de producción:

<u>Cargo:</u>	<u>No. trabajadores:</u>
JEFE DE PRODUCCION	1
TECNICO EN CONTROL DE CALIDAD	1
TECNICO MATRICERO	1
TECNICO DE MAQUINADO	1
TECNICO DE INYECTORA (*)	1
TECNICO ELECTRICISTA (*)	1
ASISTENTE DE PRODUCCION	2
OPERARIO DE PRODUCCION	7
ENSAMBLADOR(A)	4
<b><u>T O T A L :</u></b>	<b><u>19</u></b>

(\*) = Estos tecnicos cuando terminan su labor especializada proceden a laborar como un operario de producción más.

En total se propone tener 28 trabajadores; siendo los restantes el gerente general; el administrador industrial; el jefe de ventas; el jefe de logistica; la secretaria industrial; el contador y los 3 vigilantes. También se considera la posibilidad de iniciar el proyecto de reingenieria con 27 trabajadores ; no considerandose el cargo de administrador industrial; pero siendo asumida todas sus funciones por el propio gerente general. (vea el diagrama No.19)

### **5.3.2.3) TAMAÑO, LOCALIZACION Y DISTRIBUCION DE LA PLANTA REDISEÑADA**

Para realizar este proyecto se considera adecuado, inicialmente, el local actual; siendo necesario algunas mejoras en obras civiles menores que sirvan para darle una mayor seguridad a ciertas partes de los techos de la fabrica; asimismo, hacer algunas mejoras en las instalaciones electricas de algunas maquinas, como en la sección de inyección.

En una segunda etapa, a partir del segundo año, y si los resultados fueran favorables; se puede ampliar la planta alquilando el local contiguo a la fabrica. En cuanto a la distribución general de la planta actual si se considera algunos cambios, sobretodo en las secciones de inyección, pintado, tropicalizado y ensamblaje.

### **5.3.2.4) TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y PRODUCTOS**

El transporte de los materiales debe ser realizado de una manera más rápida y se debe tener almacenes intermedios en los cuales se puedan almacenar en forma habitual las materias primas. Por ejemplo las barras de zamak deben ser almacenadas en la sección de inyección; las barras hexagonales y tubos de bronce en la sección de maquinado.

Tambien los insumos tienen un lugar especifico como el agua que debe tener un tanque aereo que permita ser alimentado por una bomba y distribuida para la refrigeración de todas las maquinas que lo requieran; además los tanques de combustibles y aceites deben estar en un deposito abierto en un extremo de la fabrica que esta junto al area de inyección.

Las botellas de gas propano ,oxigeno y nitrogeno deben estar distribuidos en las secciones que los requieran como matriceria e inyección.

Los productos intermedios deben tener un area determinada en cada sección, como maquinado, inyección o ensamblaje, y no deben exceder dicha capacidad.

Finalmente los productos terminados deben estar debidamente almacenados en los almacenes No.1 y No.2 que mantendrian su lugar en el primer piso ;pero serían rediseñados.

#### **5.3.2.5) SERVICIOS AUXILIARES PROPUESTOS**

Se considera que la vigilancia esta organizada de una manera adecuada; por contarse con personal experimentado y de confianza; pero deberia tenerse mayores medidas de seguridad como el instalar sistemas de alarmas interiores. Asimismo se le deberia dar, a los vigilantes, nuevos formatos de control de asistencia del personal o de visitantes a la empresa.

Los trabajos de limpieza debe ser una labor encargada a los trabajadores de cada sección de producción y la limpieza de los baños, oficinas o demás ambientes de la empresa se le debe asignar al operario de producción más joven o a otro que tenga a bien elegir el administrador industrial en forma rotativa.

En cuanto a los trabajos de gasfiteria en los baños los deben hacer los tecnicos, asistentes u operarios que conozcan dichas obras; sino hay nadie se debe contratar a un gasfitero.

#### **5.3.2.6) PROPUESTAS SOBRE IMPACTO AMBIENTAL**

Si bien la incidencia de gases o emanaciones toxicas de esta industria es minima; sin embargo se debe generar una conciencia sobre los peligros que puede ocasionar algunos procesos como el pintado, el tropicalizado o la inyección, tanto a nivel interno de la fabrica como respecto al medio ambiente circundante. Esta información debe ser dada a los trabajadores a traves de charlas de capacitación por el jefe de producción.

#### **5.3.2.7) SEGURIDAD INDUSTRIAL INTEGRAL PROPUESTA**

Se debe implementar el sistema de seguridad industrial diferente al actual dejando la responsabilidad de tal labor al administrador industrial y teniendo como asesor al jefe de producción quien debe conocer bien dichos temas.



### **5.3.3) REDISEÑO PROPUESTO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE REGULADORES PARA BALONES DE GAS LICUADO DE PETROLEO DE 20 A 24 LIBRAS**

En base a todo lo expuesto en el diagnostico de la empresa, (Capitulo IV), presentamos una serie de propuestas especificas para que sirvan de base para rediseñar el proceso de fabricación de los reguladores de balones de GLP de hasta 24 libras. Para realizar esta tarea tocamos los siguientes temas:

- \* Transporte y almacenamiento de piezas o partes del regulador, hasta producto terminado.
- \* Tecnologia, Maquinaria, y equipos o herramientas, necesarias para fabricar reguladores.
- \* Personal de fabricación de reguladores requerido.
- \* Estandarización de tiempos y movimientos para producir reguladores.
- \* Control de calidad de reguladores propuesto.
- \* Planeamiento y control de la producción de reguladores propuesto.
- \* Seguridad industrial propuesta.

#### **5.3.3.1) TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE REGULADORES**

El transporte y almacenamiento de las piezas de reguladores se da en las siguientes etapas:

- a) **INYECCION:** Se debe transportar manualmente, con alicate y guantes, cada cuerpo o tapa de regulador inyectado a una zona de enfriamiento adecuada, cerca a la maquina, e inmediatamente luego de su enfriamiento se lleva a unos 2 o 3 metros más para su desbrozado y rápido transporte a lijado.

**b) LIJADO Y PULIDO:** Se debe tener una zona de almacenamiento adecuada para recibir a todos los productos intermedios que requieran de lijado o pulido. Para esto se debe usar cilindros para los almacenamientos de varios días y cajas plásticas resistentes para poner las piezas pulidas y listas para su transporte a las siguientes secciones. El transporte lo puede hacer el mismo operario de producción de lijado o el de la sección que requiere de las piezas pulidas.

**c) MAQUINADO:** Debe tener áreas de almacenamiento determinadas, pues se requiere almacenar piezas o partes durante algunos días, mientras se completa el lote, y de materia prima que se usa para trabajar como las barras o tubos de bronce, y las planchas de fierro galvanizado.

El almacenamiento se debe hacer en cajas de plástico resistente, al igual que en las demás secciones, de área 46cmx36cm y de altura 40 cm

**d) CONTROL DE CALIDAD:** Debe ser transportado al segundo piso en las cajas plásticas y aquí se produce un almacenamiento transitorio, que no debe durar más de 2 días; mientras se realizan las diversas pruebas de calidad.

**e) ENSAMBLAJE:** El transporte debe ser inmediato pues está junto a control de calidad y el almacenamiento debe ser transitorio, en cajas plásticas, y no mayor de 2 días.

f) **PINTADO:** El transporte es el más largo pues se va de un extremo de la fábrica en el segundo piso, hasta el extremo opuesto de la fábrica en el primer piso. En esta sección se hace un almacenaje transitorio que no pasa de unas cuantas horas y el mismo día se lleva al almacén No.2, para su almacenaje final.

g) **ALMACEN:** Se almacena los reguladores en sus cajas chicas individuales o en cajas grandes de 45 reguladores, y se pone en el almacén No.1 , listo para su venta.

#### **5.3.3.2) MAQUINARIA Y TECNOLOGIA DE REGULADORES**

Se debe seguir las normas generales presentadas en 5.3.2.1). además es conveniente que los dispositivos de bancos de ensayo se ajusten a las normas técnicas nacionales 350.081 y 350.076 (vea anexo No.5).

En cuanto a las herramientas a adquirir, fabricar o renovar deben ser aquellas que usan las ensambladoras para hacer el proceso de ensamblaje de las diversas partes del regulador. Por ejemplo el tener una pistola portatil de ajuste adecuada para cerrar los pernos de la tapa del regulador con el cuerpo o una prensa portatil pequeña para poner los resortes de las manijas y no improvisar uno de los taladros para tal labor de ensamblaje.

En cuanto a la tecnología se debe mantener la convencional; pero se debe optimizar mediante nuevos métodos de trabajo.

### **5.3.3.3) PERSONAL DE FABRICACION DE REGULADORES**

Básicamente el personal requerido sería el mismo que se describe en 5.3.2.2.); pero haciendo énfasis en la importancia del personal de maquinado, quien debe detectar alguna falla de porosidad o deformación evidente que se le paso al control de inyección; además deben hacer su proceso de maquinado, respetando rigurosamente todas las dimensiones acordadas. Asimismo el tecnico de control de calidad es el ultimo y el gran responsable de que los reguladores que se terminen de ensamblar cumplan las normas y sean eficientes en su funcionamiento.

### **5.3.3.4) ESTANDARES DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS**

Como objetivo del proyecto de reingenieria, de mejorar los metodos de trabajo en toda la empresa, es básico que se busque la estandarización de los tiempos y movimientos de los procesos repetitivos o habituales; para que se tenga idea del tiempo y esfuerzo que requiere su consecución, y ,por lo tanto, se conocerá en forma real su capacidad productiva y permitirá evaluar el rendimiento de los trabajadores en forma objetiva.

Para realizar tal labor se deben seguir las siguientes pautas generales:

- 1.-Definir claramente el trabajo a realizar.
- 2.-Detallar los procesos especificos en cada sección o división de la empresa.

- 3.-Hacer un muestreo aleatorio de tiempos de producción de las diversas piezas.
- 4.-Considerar un margen de tolerancia para los imprevistos que siempre suceden.
- 5.-Luego de tener la distribución fija de la planta, hacer las mediciones de los recorridos realizados.
- 6.-Tabular esta información en cuadros resumidos como los que se muestran en los diagramas No.9 al No.18.
- 7.-Esta información la debe manejar solamente el jefe de producción, el administrador industrial y el gerente general.

Para lograr la meta factible de subir los 1,000 reguladores que se producen actualmente, hasta los 3,000 reguladores mensuales, el primer año de iniciado el proyecto, se debe tener a un jefe de producción calificado, es deseable que sea un ingeniero industrial, que se encargue de diseñar nuevos métodos de trabajo para el proceso productivo rediseñado, luego capacite al personal y controle que cumplan con los estándares calculados en el estudio de tiempos y movimientos que, previamente, haya realizado.

### **5.3.3.5) CONTROL DE CALIDAD PROPUESTO**

Se recomienda seguir todas las recomendaciones expuestas en 5.3.1.4), luego de cumplido dichos requisitos, y en forma específica para los reguladores de balones de gas se propone:

\* Que los programas de control diario de la calidad de los reguladores sean elaborados y realizados personalmente por el técnico de control de calidad, bajo la supervisión directa del jefe de producción.

\* En el plan de control de calidad del regulador se debe considerar las siguientes zonas básicas: Control de porosidad y estructura de la pieza en inyección; acabado y medidas del balancin en el armado del cuerpo del regulador, y el encaje de partes, pruebas de manija y diafragma armado del regulador.

\* Se debe poner especial atención al control de la calidad en las pruebas de la manija armada que se hacen en los dispositivos de ensayo (pruebas de agua, presión y fuego); pues es la que mayor fallas presenta en los reguladores.

### **5.3.3.6) PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCION DE REGULADORES PROPUESTO**

Esta labor es trabajo exclusivo del jefe de producción bajo la supervisión directa del administrador industrial o gerente general.

El trabajo que debe realizar el jefe de producción abarca todo un plan integral de producción de los diversos productos que se fabrican, considerando el tipo de producción intermitente o de pedidos que tiene la empresa.

El registro de los trabajos realizados se debe realizar en forma diaria por sección, siendo responsable los técnicos o encargados respectivos, de llenar unos formatos en los cuales se cuantifique lo producido por cada máquina u operario.

El jefe de producción debe realizar resúmenes semanales y mensuales, los cuales se presentan en las reuniones divisionales o gerenciales.

También se debe tener elaborado un cronograma de producción anual general en el cual se trate de cuantificar las metas de producción de la empresa, dejando los márgenes convenientes para los imprevistos o pedidos que se presenten.

Para realizar esta labor de manera más eficiente se propone usar un sistema computarizado elaborado en Foxpro 2.5, en un computadora mínimo 486, y que tenga las siguientes características:

1.-PRONOSTICO:

- 1.1) VENTA HISTORICA ;
- 1.2) PRONOSTICOS ;
- 1.3) DATOS DE VENTA

2.-PROGRAMACION:

- 2.1) BALANCE DE LINEA;
- 2.2) PLAN 1;
- 2.3) PLAN 2

### 3.-COSTOS:

3.1) PERSONAL GENERAL; 3.2) MAQUINAS;

3.3) PRODUCTOS

### 4.-REPORTE:

4.1) ORGANIGRAMA; 4.2) PERSONAL DE PRODUCCION;

4.3) REQUERIMIENTO DE MATERIAL

### 5.-SALIDA:

5.1) FOXPRO ; 5.2) DOS ; 5.3) REINGRESAR

Detallando los items del sistema tendriamos:

1.1) VENTA HISTORICA : mostraria un cuadro en el cual se aprecia las ventas historicas de la empresa desde los años 1993, a 1995.

1.2) PRONOSTICOS : Tiene 3 casos de calculos, (indice regresión, promedio exponencial y regresión lineal), de los cuales cada uno de ellos no sólo muestra su cuadro de datos calculados ; sino su grafico respectivo.

1.3) DATOS DE VENTA: Se muestra los dias del año proyectado , según el correspondiente mes, y calcula los valores por Regresión.

2.1) BALANCE DE LINEA : muestra un cuadro donde se aprecia el recorrido de las diferentes etapas para la fabricación de los reguladores de gas, indicando las maquinas usadas en primer termino; luego se puede optar por apreciar el tiempo que cada proceso requiere y finalmente como tercera opción se puede apreciar el número de operarios que trabajan y determina su producción diaria de reguladores.



2.2) PLAN 1 : considera un plan proyectado el cual tiene una tasa de producción mensual variable y se aprecia en el cuadro y graficos respectivos.

3.3) PLAN 2 : considera un plan proyectado el cual tiene una tasa de producción mensual constante y se aprecia en un cuadro y graficos.

3.1) PERSONAL GENERAL: muestra un cuadro donde se aprecia el sueldo del personal que conforma la empresa.

3.2) MAQUINAS : Muestra la relacion de maquinas que se dispone y sus costos aproximados.

3.3) PRODUCTOS : considera todos los materiales y los costos que influyen en la fabricación.

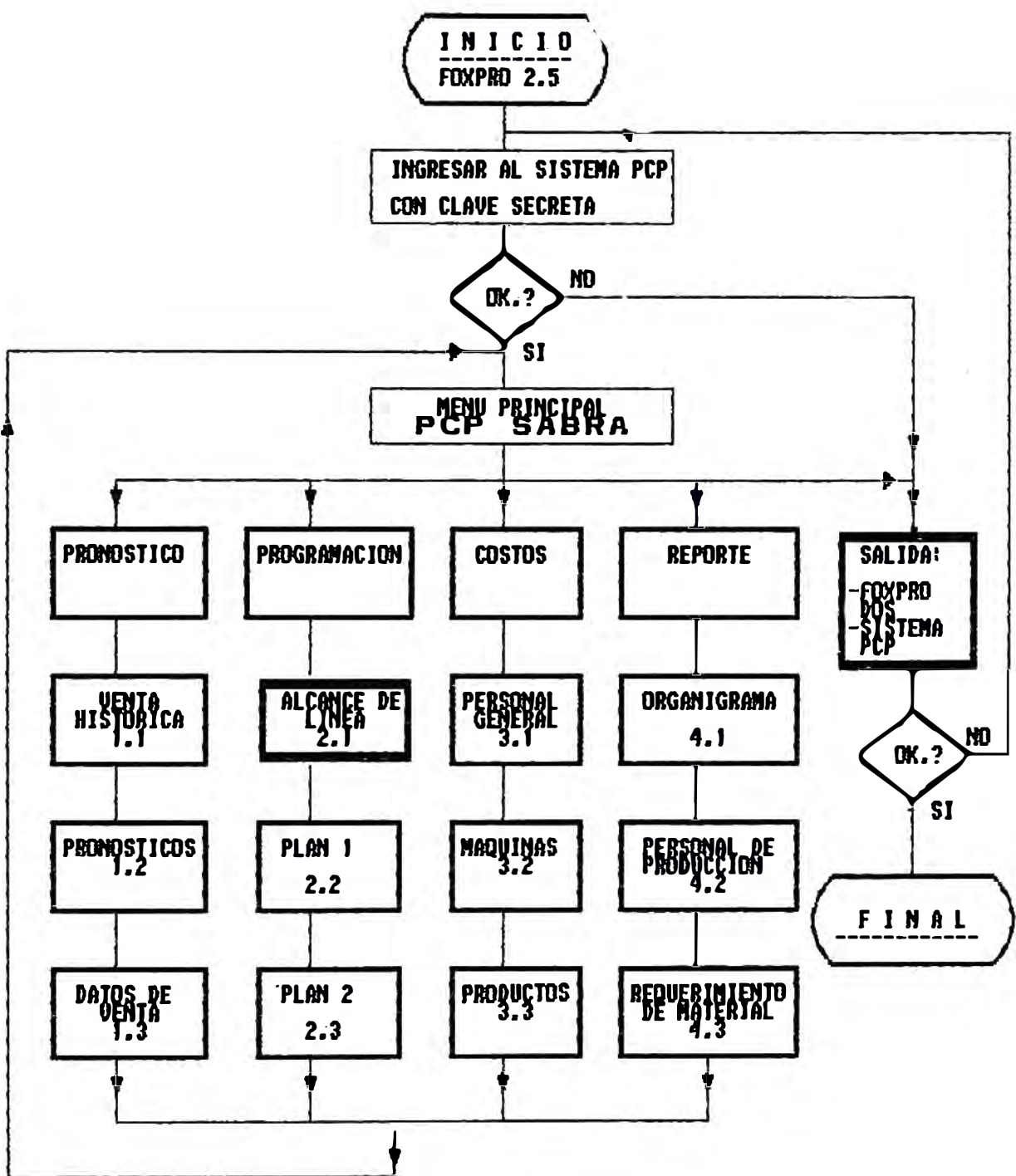
4.1) ORGANIGRAMA: muestra un cuadro donde se aprecia el diagrama general de la empresa.

4.2) PERSONAL DE PRODUCCION: Muestra la relacion de trabajadores en un archivo donde se les puede modificar su tiempo de permanencia en la empresa , el trabajo realizado, la producción diaria y observaciones.

4.3) REQUERIMIENTO DE MATERIAL: considera todos los materiales y los costos que influyen en la fabricación de reguladores, los cuales varian de acuerdo a la producción mensual considerada.

Finalmente el quinto modulo SALIDA permite al usuario del sistema salir al Foxpro, al DOS o regresar al sistema. (Vea el diagrama No.22)

**DIAGRAMA No. 22**  
**SISTEMA DE PCP PROPUESTO**



### **5.3.3.7) SEGURIDAD INDUSTRIAL PROPUESTA**

El jefe de producción conjuntamente con el administrador industrial deben hacer un plan de seguridad industrial general para la fabrica, y en lo que se refiere a la fabricación de los reguladores se debe considerar lo siguiente:

a) Tener un cuadro en el cual se vea el equipo de seguridad necesario, por sección.

b) Se debe controlar que el operario que se dedica al pintado use su mascara con protector nasal, anteojos y guantes, y que dicha labor se haga en un lugar abierto o ventilado; pues se generan gases toxicos como el ácido fosforico que contiene el inhibidor de corrosión (base), y del thiner.

c) Se recomienda no realizar el proceso de tropicalizado por no tener una infraestructura y equipo de seguridad adecuado y ser un trabajo de mucho peligro para los operarios que lo hagan, debido a los acidos irritantes con los cuales se trabaja ( $\text{HNO}_3$  ,  $\text{NaCN}$ ), ya que atacan rapida y peligrosamente a las vias respiratorias; además el contacto con las sustancias derivadas del cianuro hacen daño inmediato a las manos.

d) Se debe tener implementado un botiquin para poder atender los casos de cortes o accidentes menores que se producen en la fabricación de los reguladores de gas.

#### **5.3.4) MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PROPUESTO**

En general recomendamos tener un programa de mantenimiento industrial sostenido por los tecnicos, asistentes y operarios de producción; supervisado directamente por el jefe de producción y apoyado por la gerencia general. De acuerdo a las características de la empresa no se requiere tener un departamento de mantenimiento industrial. Las responsabilidades especificas del mantenimiento deben recaer sobre los tecnicos:

- 1.-Matricero (Mantenimiento de piezas reconstruidas de toda maquina o dispositivo),
- 2.-Maquinado (lubricación y limpieza de tornos, prensas y taladro de la sección)
- 3.-Inyectora (Mantenimiento del sistema hidraulico y mecanico de toda maquina o dispositivo)
- 4.-Electricista (Mantenimiento del sistema electrico de toda maquina, dispositivo y de las instalaciones de la fabrica en general).

La función del jefe de producción, en cuanto al mantenimiento industrial se refiere, debe considerar lo siguiente:

- 1.-Debe registrar todo trabajo de mantenimiento realizado. Para realizar con eficiencia tal labor debe elaborar los formatos de inventario de Maquinaria Historia de la Maquina o Equipo; Hoja de Operaciones, y Orden de Trabajo. (Vea cuadros No.20 al No.23)

HOJA DE INVENTARIO DE MAQUINARIA No.

AREA / DPTO. :

SECCION :

MAQ. O EQUIPO :

FECHA ADQUISICION :

PRECIO VENTA :

DATOS DEL FABRICANTE

No. SERIE :

No. MODELO :

FECHA RECEPCION :

FECHA OPERACION :

INSTALADO POR :

COSTO INSTALACION :

ELEMENTOS CRITICOS

A) PARTES ELECTRICAS :

B) PARTES MECANICAS :

C) PARTES ELECTRONICAS :

D) OTROS ACCESORIOS Y PIEZAS AUXILIARES :

ELABORADO POR :

FECHA :

CARGO :

CUADRO No. 21

**HISTORIA DE LA MAQUINA No.**

AREA / DPTO. : \_\_\_\_\_  
 SECCION : \_\_\_\_\_  
 MAQ. O EQUIPO : \_\_\_\_\_  
 FECHA ADQUISICION : \_\_\_\_\_

DATOS DEL FABRICANTE

No. SERIE : \_\_\_\_\_ No. MODELO : \_\_\_\_\_  
 FECHA FABRICACION : \_\_\_\_\_  
 FECHA DE OPERACION : \_\_\_\_\_

REGISTRO DE OPERACIONES

FECHA FALLA	No. ORDEN TRABAJO	DESCRIPCION DE LA REPARACION	CAUSAS DE LA FALLA	EFECTOS DE LA FALLA	FECHA DE INICIO	REPARACION TERMINO	TOTAL H-H

ELABORADO POR : \_\_\_\_\_  
 FECHA : \_\_\_\_\_ CARGO : \_\_\_\_\_

CUADRO No. 22

HOJA DE OPERACIONES No.

REALIZADO POR :

FECHA :

CARGO :

MAQUINA O EQUIPO :

AREA / DPTO. :

FRECUENCIA Y TIPO DE MANTENIMIENTO :

TRABAJOS A EJECUTARSE :

MATERIALES Y/O HERRAMIENTAS USADAS :

DISPONIBILIDAD DE MANUALES : SI ( ) NO ( )

LUGAR DEL MANUAL :

OBSERVACIONES :

TECNICO RESPONSABLE :

JEFE MANTENIMIENTO :

FECHA :



**ORDEN DE TRABAJO No.**

-----

**EMITIDO POR :** \_\_\_\_\_

**FECHA :** \_\_\_\_\_

**MAQUINA O EQUIPO :** \_\_\_\_\_

**AREA / DPTO. :** \_\_\_\_\_

**TRABAJO A EFECTUAR :** \_\_\_\_\_

**MATERIALES Y/O HERRAMIENTAS USADAS :** \_\_\_\_\_

**FALLA(S) REGISTRADA(S) :** \_\_\_\_\_

**FECHA :** \_\_\_\_\_

**HORA :** \_\_\_\_\_

**SUPERVISOR :** \_\_\_\_\_

**PRIORIDAD :** \_\_\_\_\_

**FECHA INICIO TRABAJO :** \_\_\_\_\_

**HORA :** \_\_\_\_\_

**FECHA TERMINO TRABAJO :** \_\_\_\_\_

**HORA :** \_\_\_\_\_

**TECNICO RESPONSABLE :** \_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES :**

**JEFE MANTENIMIENTO :** \_\_\_\_\_

**FECHA :** \_\_\_\_\_



2.-Debe tener conocimientos básicos de computación para registrar y/o procesar estos datos en una computadora y tener una base de datos sobre mantenimiento industrial de la empresa.

3.-Debe dar cuenta inmediata de cualquier problema que escape a su autoridad o control al administrador industrial o al gerente general.

4.-En forma mensual o bimensual debe enviar informes resumidos, sobre todas las labores de mantenimiento industrial realizadas. El informe se le debe dar al administrador industrial quien los archivará y los usará como fuente en las reuniones de gerencia.

5.-Toda la información de costos del mantenimiento industrial la debe manejar y/o decidir el administrador industrial o el gerente general.

6.-El jefe de producción debe llevar en forma paralela al sistema computarizado, que se recomienda implementar, en el primer semestre de iniciado el proyecto, un registro manual en un cuaderno o en hojas agrupadas en folders. Posteriormente una vez que este implementado un sistema computarizado, se podría dejar de llevar los registros manuales.

### **5.3.5) DISEÑO Y ERGONOMIA INDUSTRIAL PROPUESTO**

En general recomendamos lo siguiente :

1.-Capacitar y mantener al personal actual de matriceria ; pero exigiendole que mejore sus metodos de trabajo. Por ejemplo que haga los planos de los moldes o matrices en forma profesional.

2.-Acondicionar una mesa de dibujo con un tablero de dibujo adecuado, y con todos los utiles de dibujo y calculo necesarios, en la seccion de matriceria.

3.-El aspecto ergonomico de los productos que fabrica la empresa, están regidos por las normas tecnicas nacionales ,las limitaciones del equipo y el conocimiento de los trabajadores, que debe ser incrementado por capacitaciones especificas.

4.-Se debe registrar en Indecopi todos los productos industriales diseñados en la empresa. Lo cual otorga una protección a la propiedad intelectual durante 8 años, a partir de la fecha de presentación de la correspondiente solicitud.

5.-La gerencia general debe buscar que siempre se esten innovando o diseñando nuevos productos para que la empresa no se estanque; asimismo esto debe ser únicamente limitado por la demanda del mercado.

## CAPITULO VI : INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

En este capitulo presentamos las inversiones factibles de ser realizadas por la empresa; analizamos sus alternativas de financiamiento y hacemos un presupuesto de ingresos y egresos.

### 6.1) INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO

Para disponer durante el primer año de iniciado el proyecto de reingenieria se consideran 3 casos :

#### PLAN A:

Conseguir el total de S/.235,000. = \$100,000.

#### PLAN B:

Conseguir el total de S/.352,500. = \$150,000.

#### PLAN C:

Conseguir el total de S/.47,000. = \$20,000.

Nota: Un dolar USA = S/.2.35 (nuevos soles).

#### 6.1.1) ALTERNATIVAS DE INVERSION

Considerando unicamente los totales de las inversiones fijas (tangibles e intangibles), según cada plan o alternativa tenemos:

<u>ALTERNATIVA:</u>	<u>MONTO:</u>
A	S/.60,600. = \$25,787
B	S/.172,100. = \$73,234
C	S/.12,400. = \$5,277

Vea los detalles en los cuadros No.24 al No.26

## **6.1.2) ANALISIS DE INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS**

### **TANGIBLES E INTANGIBLES**

Los 3 planes (A, B y C) consideran en forma constante como inversión fija tangible los rubros de repotenciación de maquinas y dispositivos; obras civiles menores e imprevistos, y en inversion fija intangible a los estudios de reingenieria y gastos pre-operativos; aunque se diferencian en los montos de los rubros antes mencionados. También tienen rubros distintos en los planes A y B, que son:

#### **PLAN A:**

- Compra de torno revolver simple;
- Compra de 2 taladros portatiles
- Equipo y herramientas diversas
- Una PC-486 personal

#### **PLAN B:**

Además de lo anterior considera: (menos la PC-486)

- 3 PC's 586 en red novell con software
- Un torno CNC (llave en mano)
- Arreglo y armado del cuarto inyector

Se considera que los montos estimados en cada plan son factibles de realizar por la empresa; aunque de los 3 planes el que nos parece más optimo es el plan A, pues mantiene la tecnologia convencional actual; pero rediseñada y con las bases puestas para un crecimiento productivo y tecnologico inmediato.

### 6.1.3) CALCULO DEL CAPITAL DE TRABAJO REQUERIDO

Para realizar los calculos de capital de trabajo expuestos en los cuadros No.24 al No.26 , consideramos lo siguiente en cada plan:

#### PLAN A:

- Material de trabajo para fabricar 12,000 reguladores en stock o cuenta bancaria.
- Sueldos de 27 trabajadores (sin el puesto de administrador industrial), en cuenta bancaria.
- Alquiler del local anual de la fabrica depositada en cuenta bancaria.

#### PLAN B:

- Materiales de trabajo (igual que en A).
- Sueldos de 28 trabajadores (con el puesto de administrador industrial), en cuenta bancaria.
- Alquiler del local (igual que en A).

#### PLAN C:

- Material de trabajo para fabricar 2,000 reguladores en stock o cuenta bancaria.
- Sueldos de 27 trabajadores (igual que en A).
- Alquiler del local, por 2 meses, en cuenta bancaria.

#### **6.1.4) CRONOGRAMA DE INVERSIONES FACTIBLES**

Aqui se ve los rubros y montos de las inversiones totales ,incluido el capital de trabajo requerido, según cada plan ; sin embargo en nuestro caso sólo se considera estas inversiones para el primer año ya que el proyecto de reingeniería debe estar funcionando positivamente de acuerdo a lo planeado, en producción y venta de reguladores, al cabo de un año de haberse iniciado dicho proceso.

A partir del segundo año, ya no se requeriría de nuevas inversiones extraordinarias o nuevos prestamos; salvo un último aporte de capital propio de S/.35,000. (\$14,894.) por todo el año de 1997; pues el dinero debe salir de las ganancias que se vayan obteniendo de los reguladores de gas con proceso productivo rediseñado; asimismo del efecto renovador en los demás productos de grifería fabricados y de los servicios técnicos dados.

También se recomienda que el préstamo adquirido en 1996 se pague en el tiempo más corto posible, que en este caso sería de un año, para evitar mayores gastos financieros, y tener una mejor imagen con el banco para posteriores prestamos, por otros proyectos de inversión.

## CUADRO No. 24

INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO : PLAN A		
DESCRIPCION	TOTAL (S/.)	ANUAL (\$)
1.-INVERSION FIJA		
1.1.-INVERSION FIJA TANGIBLE		
-TORNO REVOLVER SIMPLE	16,450	7,000
-2 TALADROS PORTATILES	1,175	500
-EQUIPO Y HERRAMIENTAS DIVERSAS	2,350	1,000
-REPOTENCIACION DE MAQUINAS Y DISPOSITIVOS	1,175	500
-OBRAS CIVILES MENORES (TECHO, PAREDES)	1,175	500
-UNA PC 486 PERSONAL	3,525	1,500
-IMPREVISTOS	24,150	10,277
1.2.-INVERSION FIJA INTANGIBLE		
-ESTUDIOS DE REINGENIERIA	2,350	1,000
-GASTOS PRE-OPERATIVOS	7,050	3,000
TOTAL DE LA INVERSION FIJA :		
	59,400	25,277
2.-CAPITAL DE TRABAJO		
-MATERIALES PARA 12,000 REGULADORES	78,000	33,191
-SUELDOS DE 27 TRABAJADORES (4 MESES)	73,600	31,319
-ALQUILER DE LOCAL ANUAL	24,000	10,213
TOTAL DE LA INVERSION :		
	235,000	100,000
NOTA : UN DOLAR USA = S/.2.35		

## CUADRO No. 25

INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO ; PLAN B		
DESCRIPCION	TOTAL (S/.)	ANUAL (\$)
1.-INVERSION FIJA		
1.1.-INVERSION FIJA TANGIBLE		
-TORNO REVOLVER SIMPLE (APEKA)	16,450	7,000
-2 TALADROS PORTATILES DE PRESICION	1,175	500
-EQUIPO Y HERRAMIENTAS DIVERSAS	2,350	1,000
-REPOTENCIACION DE MAQUINAS Y DISPOSITIVOS	1,175	500
-OBRAS CIVILES MENORES (TECHO, PAREDES)	1,175	500
-3 PC'S 486 EN RED NOVELL CON SOFTWARE	14,100	6,000
-UN TORNO CNC (LLAVE EN MANO)	98,700	42,000
-ARREGLO Y ARMADO DEL CUARTO INYECTOR	7,050	3,000
-IMPREVISTOS	19,325	8,223
1.2.-INVERSION FIJA INTANGIBLE		
-ESTUDIOS DE REINGENIERIA	2,350	1,000
-GASTOS PRE-OPERATIVOS	7,050	3,000
TOTAL DE LA INVERSION FIJA :		
	170,900	72,723
2.-CAPITAL DE TRABAJO		
-MATERIALES PARA 12,000 REGULADORES	78,000	33,191
-SUELDOS DE 28 TRABAJADORES (4 MESES)	79,600	33,872
-ALQUILER DE LOCAL ANUAL	24,000	10,213
TOTAL DE LA INVERSION :		
	352,500	150,000
NOTA : UN DOLAR USA = S/.2.35		



C U A D R O    N o . 2 6

***** INVERSIONES Y CAPITAL DE TRABAJO ; PLAN C *****		
DESCRIPCION	T O T A L (S/.)	A N U A L (\$)
1.-INVERSION FIJA		
1.1.-INVERSION FIJA TANGIBLE	6,900	2,936
-REPTENCIACION DE MAQUINAS Y DISPOSITIVOS	1,175	500
-ORRAS CIVILES MENORES (TECHO, PAREDES)	1,175	500
-IMPREVISTOS	4,550	1,936
1.2.-INVERSION FIJA INTANGIBLE	4,700	2,000
-ESTUDIOS DE REINGENIERIA	2,350	1,000
-GASTOS PRE-OPERATIVOS	2,350	1,000
TOTAL DE LA INVERSION FIJA :	11,600	4,936
2.-CAPITAL DE TRABAJO	35,400	15,064
-MATERIALES PARA 2,000 REGULADORES	13,000	5,532
-SUELDOS DE 27 TRABAJADORES (1 MES)	18,400	7,830
-ALQUILER DE LOCAL (2 MESES)	4,000	1,702
TOTAL DE LA INVERSION :	47,000	20,000
NOTA : UN DOLAR USA = S/.2.35		
*****		

## **6.2) ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Aquí consideramos las fuentes de financiamiento, el análisis de dichas fuentes o alternativas de financiamiento y su respectivo cronograma de pagos.

### **6.2.1) FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

Se considera 3 formas de conseguir un préstamo :

**1.- A través de la banca formal;** se considera a los bancos legalmente establecidos en nuestro medio y que nos den las mayores facilidades para obtener el préstamo.

**2.- A través de la banca informal;** se considera a terceras personas o instituciones que hacen publicidad en diarios o revistas y otorgan los créditos sin mayores papeles que las hipotecas de los inmuebles y prendas industriales con antigüedad no mayor de 4 años.

**3.- A través de amigos o familiares;** aquí es clave la mutua confianza y generalmente los montos son pequeños.

### **6.2.2) ANALISIS DE ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO**

Luego de analizar la situación se determinó que lo mejor era conseguir un préstamo a través de la banca formal, y en forma específica a través del banco de crédito con el cual se mantiene una buena relación comercial de más de 10 años. La banca informal no se considera por los grandes riesgos que esta puede ocasionar; además de tener intereses más altos.

En cuanto a documentos exigidos por el banco, tanto minuta de la empresa, estados contables y financieros actuales no hay ningún problema pues la empresa tiene todos sus papeles comerciales al día por medio de su contador externo; asimismo ya ha obtenido préstamos del banco en oportunidades anteriores.

En cuanto a la última fuente de financiamiento a través de amigos o familiares no se considera actualmente; pues los montos son pequeños y no llegaría al monto del plan A, considerado como el más óptimo para implementar el proyecto de reingeniería en la empresa.

### 6.2.3) ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Se considera una estructura de financiamiento diferenciada para la alternativa o plan A, B y C, tal como se muestra a continuación:

<u>PLAN A</u>					
<u>DESCRIPCION</u>	<u>APORTE:</u>	<u>PROPIO---</u>	<u>BANCO---</u>	<u>INFORMAL</u>	<u>TOTAL</u>
MAQUINAS/EQUIPOS	---	26	X		26
ESTUDIOS REING.	3	---	X		3
GASTOS PRE-OPER.	7	---	X		7
IMPREVISTOS	25	---	X		25
CAPITAL DE TRABAJO	---	174	X		174
<hr/>					
TOTALES :	35	200	---		235
PORCENTAJE :	14.9%	85.1%	---		100%

NOTA: las cantidades están en miles de nuevos soles

PLAN B

DESCRIPCION APORTE:	PROPIO	BANCO	INFORMAL	TOTAL
MAQUINAS/EQUIPOS	----	39	X	39
ESTUDIOS REING.	3	----	X	3
GASTOS PRE-OPER.	7	----	X	7
IMPREVISTOS	20.5	----	X	20.5
CAPITAL DE TRABAJO	22	261	X	283
<hr/>				
TOTALES :	52.5	300	----	352.5
PORCENTAJE :	14.9%	85.1%	----	100%

PLAN C

DESCRIPCION APORTE:	PROPIO	BANCO	INFORMAL	TOTAL
MAQUINAS/EQUIPOS	----	X	X	X
ESTUDIOS REING.	2.5	X	X	2.5
GASTOS PRE-OPER.	2.5	X	X	2.5
IMPREVISTOS	5.5	X	X	5.5
CAPITAL DE TRABAJO	36.5	X	X	36.5
<hr/>				
TOTALES :	47.0	----	----	47
PORCENTAJE :	100.0%	----	----	100.0%

**6.2.4) CRONOGRAMA DE PAGOS**

En los cuadros No.27 y No.28 se ve la forma de realizar los pagos de los prestamos en el plan A y B. En ambos casos se sigue un sistema de amortización de cuotas decrecientes y el interes anual dado por el banco de credito de 24% (18-01-96).

C U A D R O No. 27

AMORTIZACION DE PRESTAMO PLANA						
-----						
i (mes)	n (mes)	M (S/.)				
-----						
2.00%	12	200,000				
-----						
No. mes	DEUDA	AMORTIZACION mensual	INTERES mensual	SALDO	TOTAL PAGO R CUOTA MENSUAL	
-----						
1	200,000	16,667	4,000	183,333	20,667	
2	183,333	16,667	3,667	166,667	20,333	
3	166,667	16,667	3,333	150,000	20,000	
4	150,000	16,667	3,000	133,333	19,667	
5	133,333	16,667	2,667	116,667	19,333	
6	116,667	16,667	2,333	100,000	19,000	
7	100,000	16,667	2,000	83,333	18,667	
8	83,333	16,667	1,667	66,667	18,333	
9	66,667	16,667	1,333	50,000	18,000	
10	50,000	16,667	1,000	33,333	17,667	
11	33,333	16,667	667	16,667	17,333	
12	16,667	16,667	333	0	17,000	
=====		200,000	26,000	=====	226,000	
-----						

C U A D R O    N o . 28

AMORTIZACION DE PRESTAMO ; PLAN B					
i (mes)	n (mes)	M (\$/.)			
2.00%	12	300,000			
No. mes	DEUDA	AMORTIZACION mensual	INTERES mensual	SALDO	TOTAL POR CUOTA MENSUAL
1	300,000	25,000	6,000	275,000	31,000
2	275,000	25,000	5,500	250,000	30,500
3	250,000	25,000	5,000	225,000	30,000
4	225,000	25,000	4,500	200,000	29,500
5	200,000	25,000	4,000	175,000	29,000
6	175,000	25,000	3,500	150,000	28,500
7	150,000	25,000	3,000	125,000	28,000
8	125,000	25,000	2,500	100,000	27,500
9	100,000	25,000	2,000	75,000	27,000
10	75,000	25,000	1,500	50,000	26,500
11	50,000	25,000	1,000	25,000	26,000
12	25,000	25,000	500	0	25,500
=====		300,000	39,000	=====	339,000

### 6.3) PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

En esta parte hacemos una estimación de los ingresos estimados al año 2,000, por venta de reguladores de gas; asimismo presentamos la estructura de costos y gastos estimados el primer año de operación del proyecto de reingeniería.

#### 6.3.1) INGRESOS ESTIMADOS DE 1996 AL 2000

El precio de venta actual, al mayorista, es de S/.9.50 (\$4.04) por regulador de gas, y su costo de producción actual es de S/.7.00 (\$2.98), lo cual en máximo 2 meses, se debe reducir los costos a S/.6.50 (\$2.77), por unidad. También como efecto inmediato del proyecto de reingeniería tenemos el incremento de la producción mensual de reguladores de 1,000 a 3,000 unidades, lo cual permitiría lograr 36,000 reguladores de gas, el primer año. Asimismo se considera el incremento anual constante en 1,000 reguladores de gas por mes, llegando así al año 2,000 con una producción mensual de 7,000 reguladores de gas, lo que daría una producción anual de 84,000 unidades.

Por lo expuesto el presupuesto de ingresos sería:

AÑO	PRODUCCION	VENTA TOTAL	
	UNIDADES	(S/.)	(\$)
1996	36,000	252,000.	107,234.
1997	48,000	336,000.	142,979.
1998	60,000	420,000.	178,723.
1999	72,000	504,000.	214,468.
2000	84,000	798,000.	339,574.

### **6.3.2) ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS ESTIMADOS EL PRIMER AÑO DE OPERACION**

En los cuadros No.29 al No.31 podemos ver los detalles, según cada plan A, B o C ; pero antes queremos observar lo siguiente :

a) Para el costo de producción la materia prima considera la fabricación de 12,000 unidades (1/3 de producción anual estimada el primer año); pues los 2/3 se espera financiar con las ventas de los mismos reguladores fabricados; los servicios técnicos entre otros.

b) En la estructura de costos y gastos para el primer año de operación, se considera que todo lo referente a préstamos o inversiones requeridas se debe hacer y culminar las deudas el primer año, por lo cual dicho año sería para la empresa de rigurosa austeridad.

c) Dicho efecto de austeridad todavía se puede sentir en el segundo año, pero en menor magnitud, y el verdadero despegue económico y afianzamiento en el mercado se debe dar a partir del tercer año de operación del proyecto de reingeniería; aunque las ganancias deben empezar a verse desde mediados del segundo año.



## CUADRO No. 29

ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS DEL PRIMER AÑO DE OPERACION		
*** P L A N A ***		
DESCRIPCION	C O S T O (S/.)	A N U A L (\$)
1.-COSTO DE PRODUCCION		
1.1.-MATERIA PRIMA	78,000	33,191
1.1.1-DIRECTA (ZAMAK 5; PIEZAS Y ACCESORIOS)	62,400	26,553
1.1.2-INDIRECTA (INSUMOS; ENVASES)	15,600	6,638
1.2.-MANDO DE OBRA	153,600	65,362
1.2.1-DIRECTA (PERSONAL DE PRODUCCION)	132,000	56,170
1.2.2-INDIRECTA (GERENTE)	21,600	9,191
1.3.-GASTOS DE FABRICACION	38,500	16,383
1.3.1-ELECTRICIDAD+COMBUSTIBLE+AGUA	7,200	3,064
1.3.2-DEPRECIACION (5% I.F.T. / A)	2,500	1,064
1.3.3-ALQUILER LOCAL	24,000	10,213
1.3.4-OTROS	4,800	2,043
TOTAL DEL COSTO DE PRODUCCION :	270,100	114,936
2.-GASTOS OPERATIVOS		
2.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	20,426
2.1.1-PERSONAL DE LOGISTICA	14,400	6,128
2.2.2-SECRETARIA INDUSTRIAL	9,600	4,085
2.2.3-VIGILANTES (3)	21,600	9,191
2.2.4-OTROS	2,400	1,021
2.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	7,149
2.2.1-PERSONAL DE VENTAS	14,400	6,128
2.2.2-OTROS	2,400	1,021
2.3.-GASTOS FINANCIEROS	228,400	97,191
2.3.1-BANCO FORMAL (Vea cuadro No.27)	226,000	96,170
2.3.1-OTROS	2,400	1,021
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION :	293,200	124,766
C O S T O T O T A L :	563,300	239,702

## CUADRO No. 30

ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS DEL PRIMER AÑO DE OPERACION		
*** PLAN B ***		
DESCRIPCION	C O S T O	A N U A L
	(S/.)	(\$)
<b>1.-COSTO DE PRODUCCION</b>		
1.1.-MATERIA PRIMA	78,000	33,191
1.1.1-DIRECTA (ZAMAK 5; PIEZAS Y ACCESORIOS)	62,400	26,553
1.1.2-INDIRECTA (INSUMOS; ENVASES)	15,600	6,638
1.2.-MANDO DE OBRA	171,600	73,021
1.2.1-DIRECTA (PERSONAL DE PRODUCCION)	132,000	56,170
1.2.2-INDIRECTA (ADMINISTRADOR + GERENTE)	39,600	16,851
1.3.-GASTOS DE FABRICACION	44,075	18,755
1.3.1-ELECTRICIDAD+COMBUSTIBLE+AGUA	7,200	3,064
1.3.2-DEPRECIACION (5% I.F.T. / B)	8,075	3,436
1.3.3-ALQUILER LOCAL	24,000	10,213
1.3.4-OTROS	4,800	2,043
<b>TOTAL DEL COSTO DE PRODUCCION :</b>	<b>293,675</b>	<b>124,968</b>
<b>2.-GASTOS OPERATIVOS</b>		
2.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	20,426
2.1.1-PERSONAL DE LOGISTICA	14,400	6,128
2.1.2-SECRETARIA INDUSTRIAL	9,600	4,085
2.1.3-VIGILANTES (3)	21,600	9,191
2.1.4-OTROS	2,400	1,021
2.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	7,149
2.2.1-PERSONAL DE VENTAS	14,400	6,128
2.2.2-OTROS	2,400	1,021
2.3.-GASTOS FINANCIEROS	341,400	145,277
2.3.1-BANCO FORMAL (Vea cuadro No.28)	339,000	144,255
2.3.2-OTROS	2,400	1,021
<b>TOTAL DE GASTOS DE OPERACION :</b>	<b>406,200</b>	<b>172,851</b>
<b>C O S T O T O T A L :</b>	<b>699,875</b>	<b>297,819</b>

## CUADRO No. 31

ESTRUCTURA DE COSTOS Y GASTOS DEL PRIMER AÑO DE OPERACION		
*** PLAN C ***		
DESCRIPCION	C O S T O (S/.)	A N U A L (\$)
1.-COSTO DE PRODUCCION		
1.1.-MATERIA PRIMA	13,000	5,532
1.1.1-DIRECTA (ZAMAK 5; PIEZAS Y ACCESORIOS)	10,400	4,426
1.1.2-INDIRECTA (INSUMOS; ENVASES)	2,600	1,106
1.2.-MANDO DE OBRA	153,600	65,362
1.2.1-DIRECTA (PERSONAL DE PRODUCCION)	132,000	56,170
1.2.2-INDIRECTA (GERENTE)	21,600	9,191
1.3.-GASTOS DE FABRICACION	16,345	6,955
1.3.1-ELECTRICIDAD+COMBUSTIBLE+AGUA	7,200	3,064
1.3.2-DEPRECIACION (5% I.F.T. /C)	345	147
1.3.3-ALQUILER LOCAL	4,000	1,702
1.3.4-OTROS	4,800	2,043
TOTAL DEL COSTO DE PRODUCCION :	182,945	77,849
2.-GASTOS OPERATIVOS		
2.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	20,426
2.1.1-PERSONAL DE LOGISTICA	14,400	6,128
2.1.2-SECRETARIA INDUSTRIAL	9,600	4,085
2.1.3-VIGILANTES (3)	21,600	9,191
2.1.4-OTROS	2,400	1,021
2.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	7,149
2.2.1-PERSONAL DE VENTAS	14,400	6,128
2.2.2-OTROS	2,400	1,021
2.3.-GASTOS FINANCIEROS	0	0
2.3.1-BANCO FORMAL	0	0
2.3.1-OTROS	0	0
TOTAL DE GASTOS DE OPERACION :	64,800	27,574
C O S T O T O T A L :	247,745	105,423

## **CAPITULO VII : ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO**

En este capítulo hacemos un resumen sobre el análisis económico y financiero de la empresa dentro del contexto nacional e internacional en que vivimos actualmente.

También presentamos los cuadros proyectados del estado de ganancias y pérdidas y el flujo de caja de 1996 al 2000. Finalmente hacemos un análisis de sensibilidad y rentabilidad del proyecto de reingeniería

### **7.1) ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO INTEGRAL**

En nuestro país actualmente se está desarrollando un modelo económico que sigue las pautas del fondo monetario internacional; sin embargo todavía nuestros niveles de bienestar material, para la mayoría de los trabajadores de nuestro país, es bajo; pues existe un desempleo crónico del 10% y un subempleo o empleo informal del 75%, quedando solamente un 15% de la PEA adecuadamente empleada (fuente: Ministerio Trabajo-BCRP/dic.1995).

Por otro lado los expertos económicos advierten del peligro de una recesión de la actividad productiva nacional, debido a que en diciembre de 1995 se produjo una tasa de decrecimiento de la producción en 1.1%, y si se mantiene esta situación podría afectar considerablemente la actividad y rentabilidad empresarial nacional.

Sin embargo el consolidado anual de la producción global registró en 1995 un incremento acumulado de 6.9%, respecto al año anterior, y todos los sectores, con excepción de la pesca, registraron un comportamiento positivo durante 1995. (Fuente: INE/ enero 1996).

Dentro de todas las actividades productivas el sector construcción fue el que registró en 1995 un mayor crecimiento (17.6%), debido, principalmente, a la continuación de las grandes obras públicas y privadas.

(Fuente: INE / enero 1996)

Como consecuencia directa del crecimiento de las obras de construcción civil, donde posteriormente, se requeriría implementar las viviendas construidas con artículos de grifería (duchas, caños, etc.) y para la cocina con los reguladores de gas entre otros productos, se ven buenas perspectivas económicas para la empresa, si se desarrolla el proyecto de reingeniería propuesto.

## **7.2) ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADA**

En el cuadro No.32 presentamos el estado de ganancias y pérdidas proyectado para el primer año de iniciado el proyecto de reingeniería (1996).

En este cuadro observamos que el ingreso por ventas ha sido calculado considerando la venta anual de los 36,000 reguladores a S/.9.50 c/u, más el 30% de las ventas de los demás productos que se fabrican (se estima un total anual de S/.225,600.= \$96,000.) y que debe mejorar su productividad como consecuencia de este proyecto de reingeniería.

En el costo de producción la materia prima ha sido calculada del total anual de 36,000 reguladores considerados a un costo de S/.6.50 c/u.

En la mano de obra , se considera los sueldos anuales de todo el personal de producción (19), más el gerente general, quien también participa con sugerencias técnicas y algunas acciones de trabajo en diseño de moldes.

En los gastos de fabricación el rubro de mayor monto es el alquiler del local, que asciende a S/.24,000 anuales. Los demás son la electricidad, combustible y agua; depreciación de activos fijos tangibles y otros.

En los gastos administrativos están los sueldos anuales del jefe de logística, secretaria industrial, los 3 vigilantes y otros.

En los gastos de comercialización está el sueldo anual del jefe de ventas y otros.

En los gastos financieros está el pago del préstamo al banco formal y otros.

Finalmente se obtiene una utilidad neta negativa de S/.309,620.00 = \$131,753, proyectada para el primer año de operación.

En el cuadro No.33 se presenta el estado de ganancias y pérdidas proyectado para los años 1996 al 2000. Aquí se aprecia que la utilidad neta se hace positiva a partir del segundo año de iniciado el proyecto de reingeniería , y para el año 2,000 se estima llegar a una utilidad neta de S/.281,036 (\$119,590).

Finalmente el costo de materia prima se estima en un incremento anual del 10%, lo cual es un ahorro respecto al costo de los reguladores producidos; y esto se podría lograr con una adecuada política de compras.

C U A D R O    N o . 3 2

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO PARA EL PRIMER AÑO			
(PLAN A: BASE)			
DESCRIPCION	C O S T O	A N U A L	
	(S/.)	(\$)	
1.-INGRESO POR VENTAS	409,600	174,332	
2.-COSTO DE PRODUCCION :	426,100	181,319	
2.1.-MATERIA PRIMA	234,000	99,574	
2.2.-MANDO DE OBRA	153,600	65,362	
2.3.-GASTOS DE FABRICACION	38,500	16,383	
3.-UTILIDAD BRUTA : (1 -2)	(16,420)	(6,987)	
4.-GASTOS OPERATIVOS	293,200	124,766	
4.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	20,426	
4.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	7,149	
4.3.-GASTOS FINANCIEROS	228,400	97,191	
5.-UTILIDAD DE OPERACION : (3 - 4)	(309,620)	(131,753)	
6.-IMPUESTO A LA RENTA : (30% U.D.)	0	0	
7.-UTILIDAD NETA : (5 - 6)	(309,620)	(131,753)	

C U A D R O No.33

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS PROYECTADO PARA EL AÑO 2000					
DESCRIPCION	1996	1997	1998	1999	2000
1.-INGRESO POR VENTAS ; (S/.)	409,680	557,520	705,360	853,200	1,001,040
2.-COSTO DE PRODUCCION :	426,100	449,500	475,240	503,554	534,699
2.1.-MATERIA PRIMA	234,000	257,400	283,140	311,454	342,599
2.2.-MANDO DE OBRA	153,600	153,600	153,600	153,600	153,600
2.3.-GASTOS DE FABRICACION	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500
3.-UTILIDAD BRUTA ; (1 -2)	(16,420)	108,020	230,120	349,646	466,341
4.-GASTOS OPERATIVOS :	293,200	64,800	64,800	64,800	64,800
4.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
4.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800
4.3.-GASTOS FINANCIEROS	228,400	0	0	0	0
5.-UTILIDAD DE OPERACION: (3-4)	(309,620)	43,220	165,320	284,846	401,541
6.-IMPUESTO A LA RENTA: (30% UD)	0	12,966	49,596	85,454	120,462
7.-UTILIDAD NETA: (5 - 6)	(309,620)	30,254	115,724	199,392	281,078



### **7.3) FLUJO DE CAJA PROYECTADO DE 1996 AL 2000**

En el cuadro No.34 presentamos el flujo de caja proyectado para los años 1996 al 2000, el cual contiene los totales de ingresos (ventas, aportes de capital y préstamos y servicios técnicos); los totales de egresos (costos de producción, gastos administrativos, comerciales, financieros, contingencias, impuestos e inversiones); los saldos de caja y los saldos acumulados.

En dicho cuadro apreciamos lo siguiente:

1.- El total de ingresos estimados al año 2000 es de S/.1'061,040 (\$451,506), y el total de egresos es de S/.724,962 (\$308,494), lo cual da un saldo de caja, ese año, de S/.336,078 (\$143,012).

2.- Los aportes de capital se dan sólo en los 2 primeros años en un monto igual de S/.35,000 (\$14,894); mientras que el préstamo (S/.200,000.= \$85,106), sólo se hace y paga el primer año.

3.- En los ingresos por ventas el precio mayorista de los reguladores se mantiene constante en S/.9.50 (\$4.04), más el 30% de las ventas de los otros productos fabricados, cuyo monto constante aproximado anualmente es de S/.225,600 (\$96,000). Este monto, de los otros productos fabricados, se estima un incremento anual de un 50%, 100%, 150% y 200%, en 1997, 1998, 1999 y 2000, respecto al año inicial de 1996.

## C U A D R O No.34

*****					
FLUJO DE CAJA PROYECTADO PARA EL AÑO 2000					
*****					
(PLAN A : BASE)					
*****					
DESCRIPCION	1996	1997	1998	1999	2000
*****					
1.-TOTAL DE INGRESOS : (S/.)	704,680	652,520	765,360	913,200	1,061,040
*****					
VENTAS	409,680	557,520	705,360	853,200	1,001,040
APORTES DE CAPITAL PROPIO	35,000	35,000	0	0	0
PRESTAMOS	200,000	0	0	0	0
SERVICIOS TECNICOS	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
*****					
2.-TOTAL DE EGRESOS :	956,800	532,266	594,636	658,808	724,962
*****					
COSTO DE PRODUCCION (*)	423,600	449,500	475,240	503,554	534,699
GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800
GASTOS FINANCIEROS	228,400	0	0	0	0
CONTINGENCIAS	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
IMPUESTOS (30% U.D.)	0	12,966	49,596	85,454	120,462
INVERSIONES	235,000	0	0	0	0
*****					
3.-SALDO DE CAJA : (1 - 2)	(252,120)	120,254	170,724	254,392	336,078
*****					
4.-SALDO ACUMULADO :	(252,120)	(131,866)	38,858	293,250	629,329
*****					
NOTA: No se incluye la depreciacion (I.F.T.) en 1996					
*****					

#### **7.4) ANALISIS DE SENSIBILIDAD**

Para realizar este analisis consideramos 2 casos:

A) La sensibilidad por incremento de ventas, debido a un precio de venta de S/.10.00 (\$4.26), por regulador; y un estimado anual de ventas constante de los otros productos de S/.400,000. (\$170,213), excepto el primer año (1996), en el cual se considera un 30% del total de ventas de los otros productos fabricados.

Los resultados numericos completos de este analisis lo apreciamos en el cuadro No.35. Aqui vemos que la utilidad neta positiva se da a partir del segundo año de operación y que para el año 2,000 se podría llegar a una utilidad neta de S/.448,308. (\$190,769).

B) La sensibilidad por incremento del costo de producción, debido a un incremento anual de 10% en materia prima, y 20% en mano de obra. Además los gastos de fabricación se incrementan de S/.38,500 a S/.62,500, debido al incremento de insumos como la electricidad, agua y combustible (300%), y en otros gastos.

Los resultados numericos completos de este analisis lo apreciamos en el cuadro No.36. Aqui vemos que la utilidad neta se da a partir del segundo año de operación y que para el año 2,000 se podría llegar a una utilidad neta de S/.102,126. (\$43,458). Note además que se mantiene el precio mayorista de S/.9.50 por regulador. También se estima una venta constante de los otros productos fabricados, en S/.200,000. (\$85,106), excepto el primer año.

CUADRO No. 35

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD A					
DESCRIPCION	1996	1997	1998	1999	2000
1.-INGRESO POR VENTAS: (S/.)	480,000	880,000	1,000,000	1,120,000	1,240,000
2.-COSTO DE PRODUCCION :	426,100	449,560	475,300	503,614	534,759
2.1.-MATERIA PRIMA	234,000	257,400	283,140	311,454	342,599
2.2.-MANDO DE OBRA	153,600	153,600	153,600	153,600	153,600
2.3.-GASTOS DE FABRICACION	38,500	38,500	38,500	38,500	38,500
3.-UTILIDAD BRUTA : (1 -2)	53,900	430,440	524,700	616,386	705,241
4.-GASTOS OPERATIVOS :	293,200	64,800	64,800	64,800	64,800
4.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
4.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800
4.3.-GASTOS FINANCIEROS	228,400	0	0	0	0
5.-UTILIDAD DE OPERACION: (3 - 4)	(239,300)	365,640	459,900	551,586	640,441
6.-IMPUESTO A LA RENTA: (30% UD.)	0	109,692	137,970	165,476	192,132
7.-UTILIDAD NETA : (5 - 6)	(239,300)	255,948	321,930	386,110	448,308

C U A D R O No.36

ANALISIS DE SENSIBILIDAD R					
DESCRIPCION	1996	1997	1998	1999	2000
1.-INGRESO POR VENTAS: (S/.)	409,680	656,000	770,000	884,000	998,000
2.-COSTO DE PRODUCCION :	480,820	541,084	611,061	692,459	787,305
2.1.-MATERIA PRIMA	234,000	257,400	283,140	311,454	342,599
2.2.-MANDO DE OBRA	184,320	221,184	265,421	318,505	382,206
2.3.-GASTOS DE FABRICACION	62,500	62,500	62,500	62,500	62,500
3.-UTILIDAD BRUTA : (1 -2)	(71,140)	114,916	158,939	191,541	210,695
4.-GASTOS OPERATIVOS	293,200	64,800	64,800	64,800	64,800
4.1.-GASTOS ADMINISTRATIVOS	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000
4.2.-GASTOS DE COMERCIALIZACION	16,800	16,800	16,800	16,800	16,800
4.3.-GASTOS FINANCIEROS	228,400	0	0	0	0
5.-UTILIDAD DE OPERACION : (3 - 4)	(364,340)	50,116	94,139	126,741	145,895
6.-IMPUESTO A LA RENTA : (30% U.O)	0	15,035	28,242	38,022	43,768
7.-UTILIDAD NETA : (5 - 6)	(364,340)	35,081	65,897	88,719	102,126

### 7.5) RENTABILIDAD DEL PROYECTO DE REINGENIERIA

Del cuadro No. 34 consideramos el saldo de caja para determinar la tasa interna de retorno financiera (TIRF)

---

AÑO :	1996	1997	1998	1999	2000
SALDO:	(252,120)	120,254	170,724	254,392	336,078

---

Hacemos  $i = \text{TIRF}$  , entonces:

$$252,120 = 120,254/(1+i) + 170,724/(1+i)^2 + 254,392/(1+i)^3 + 336,078/(1+i)^4$$

haciendo los calculos de iteración correspondientes determinamos que  $i = 60.84\% = \text{TIRF}$

Luego como sabemos que la tasa bancaria actual ( $r$ ) en nuestro pais, en promedio ponderado anual, es de 33.43% (Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros/ 18-03-96)

Por lo tanto como  $i > r$  ( $60.84\% > 33.43\%$ ), entonces el proyecto es rentable y se recomienda su realización.

(  $i$  es el valor nominal anual)

**NOTA:** si consideramos la inflación ( $f$ ) para 1996 que llegue hasta el 13% anual (ligeramente superior a 1995), obtendriamos el siguiente TIRF real ( $ir$ ):

$$ir = (i - f)/(1+f) = (60.84\% - 13\%)/(1+13\%) =$$

$$ir = 42.34\%$$

Finalmente comprobamos nuevamente que  $ir > r$  por lo tanto el proyecto de reingenieria propuesto sigue siendo rentable aun considerando una inflacion ligeramente superior a la actual.

## CAPITULO VIII : CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capitulo hacemos un listado de las conclusiones y recomendaciones que consideramos importantes:

### 8.1.-CONCLUSIONES

A) Para la empresa SABRA el producir una matriz complicada, con las maquinas herramientas que tiene, le demanda de 9 meses a un año. Aqui se incluye el tiempo del diseño de los tecnicos de la empresa y, además, el enviarlo a otra empresa que les hacen el proceso de electroerosión y usan maquinas herramientas de tecnología avanzada (CNC); en donde la demora y perdida de la originalidad de diseño es un gran riesgo.

B) Actualmente cualquier industria progresista de articulos de grifería , necesita tener toda la gama de productos de su ramo, en diversos modelos funcionales, modernos y de diseño atractivo, para proveer a todas las economias de usuarios, como lo viene haciendo la firma nacional VAINSA, que es lider del mercado.

C) Los estudios de reingenieria propuestos y su implementación deben ser terminados totalmente en un plazo máximo de 3 años; pero los primeros resultados positivos se deben dar a los 3 meses de iniciado las operaciones del proyecto.

La responsabilidad de ver todos los detalles del proyecto recae en el equipo de reingenieria conformado por los tecnicos matricero, de inyectora, de maquinado, jefe de producción, administrador industrial y/o gerente general.

D) La disminución de los costos de producción del regulador, es casi inmediato pues se puede hacer lo siguiente:

- Mejorar el diseño del molde para usar menos material (zamak5), para la tapa y cuerpo del regulador.
- No usar la huacha de chupon de nylon-nitrilo; pues se ha demostrado que no tiene mayor influencia en el rendimiento del regulador; además puede usarse un diafragma 1 mm más grueso si se desea.
- Se reduce el tamaño y peso del chupon y balancin del regulador; pues se ha comprobado que no existe mayor incidencia en el regulador.

E) la estructura salarial debe estar basada , como la propuesta, en una calificación de los puestos de trabajo que considere los estudios, tipo de trabajo desarrollado y su rendimiento individual.

F) La industria metal mecanica de griferia y reguladores de balones de gas domestico (GLP 24 lbs.), está en función directa del desarrollo de la industria de la construcción de viviendas, que en nuestro país es la industria que está teniendo el mayor crecimiento y tiene buenas perspectivas a futuro.

G) El rediseño del proceso productivo de los reguladores de gas traerá , como consecuencia del uso de casi las mismas maquinas y personal, la mejora de los metodos de trabajo actuales en toda la empresa.



H) Se debe tener una política comercial agresiva con una fuerza de ventas comandada por el jefe de ventas quien se debe encargar de ampliar el mercado de los productos que fabrica la empresa, tanto reguladores como grifería.

I) La producción debe incrementarse en un 300% el primer año (1996), hasta un 700%, en el año 2000, de reguladores anuales producidos, respecto a la producción actual. Todo esto como consecuencia directa del rediseño del proceso productivo.

J) Definitivamente para que tenga éxito el proyecto de reingeniería se debe invertir en activos fijos tangibles y tener un capital de trabajo adecuado, que en nuestro caso hemos considerado, como el más óptimo, de 3 planes, el que considera una inversión fija tangible de S/.50,000 (\$21,787), una inversión fija intangible de S/.9,400 (\$4,000), y capital de trabajo de S/.175,600 (\$74,213)

K) En la estructura del financiamiento se considera un aporte propio del 17.5% y el 82.5% restante se obtendría de un banco formal y de prestigio en nuestro país, y sería pagado en el primer año de operación del proyecto. El monto total requerido sería de S/.235,000 (\$100,000).

L) En el análisis de rentabilidad, considerando el saldo del flujo de caja proyectado de 1996 al 2000, obtenemos un TIRF nominal anual de 60.84% y si consideramos una inflación anual de 13% esta se reduciría a un valor real de 42.34%; siendo en ambos casos favorable ya que la tasa bancaria actual promedio es del 33.43%.

## **B.2.-RECOMENDACIONES**

A) Se recomienda fabricar toda la gama de productos de grifería en variedad y originalidad de diseño y calidad; asimismo ver la posibilidad de vender el regulador de gas de manera selectiva, por ser un producto de mayor calidad respecto a sus rivales nacionales.

B) Se recomienda adquirir maquinas herramientas de tecnología moderna, como un torno CNC, que permita construir matrices complicadas, sin depender de otras empresas.

C) Se recomienda implementar un sistema de inventarios en almacenes para poder agilizar el proceso de información y/o el tratamiento de los productos, materiales o insumos entre las secciones de ventas, producción, logística y/o gerencia.

D) Se recomienda dar más impulso al departamento de ventas mediante la contratación de un jefe de ventas idoneo, que forme un equipo de venta efectivo.

E) Se recomienda mejorar las instalaciones de los almacenes mediante la instalación de repisas metálicas, sean abiertas o estantes con llave.

F) Se recomienda estandarizar con un mismo nombre y código a los productos fabricados y sus diversas partes en las secciones de producción, ventas y logística para evitar los cruces de información, que no permite optimizar el trabajo de la empresa.

G) Se recomienda normalizar los procesos administrativos, usando formatos adecuados, a fin de ser optimizados y compatibilizados con la implementación de un sistema de computo, a mediano plazo (1 o 2 años), con lo cual se logrará hacer una organización que sea rápida y moderna en sus procesos administrativos. Para esto se recomienda adquirir al menos 3 computadores interconectadas por una red, la cual debería estar básicamente en las secciones de logística, producción y la gerencia general.

H) Se recomienda usar la estructura salarial propuesta, que tiene una brecha económica de sueldos de 1 a 6, es decir de S/.300.00 a S/.1,800.00, para que no se genere en el personal, exigencias mayores a la capacidad de la empresa.

I) Se recomienda empezar el proyecto de reingeniería a principios de 1996, siguiendo las pautas presentadas en la presente tesis.

**B I B L I O G R A F I A****\*\*\* REINGENIERIA \*\*\***

TITULO: REINGENIERIA      AUTOR(ES): MICHAEL HAMMER & JAMES CHAMPY

EDITORIAL: NORMA      AÑO: 1994

PAIS/CIUDAD: COLOMBIA/BOGOTA      No. PAGS.: 226

TITULO: REINGENIERIA ; COMO APLICARLA CON EXITO EN LOS NEGOCIOS

AUTOR(ES): DANIEL MORRIS & JOEL BRANDON

EDITORIAL: MCGRAW HILL      AÑO: 1994

PAIS/CIUDAD: COLOMBIA/BOGOTA      No. PAGS.: 282

TITULO: COMO HACER REINGENIERIA

AUTOR(ES): RAYMOND MANGANELLI & MARK KLEIN

EDITORIAL: NORMA      AÑO: 1995

PAIS/CIUDAD: COLOMBIA/BOGOTA      No. PAGS.: 349

TITULO: MAS ALLA DE LA REINGENIERIA

AUTOR(ES): I.I.E. (INSTITUTO DE INGENIEROS INDUSTRIALES)

EDITORIAL: I.I.E.      AÑO: 1995

PAIS/CIUDAD: USA      No. PAGS.: 251

TITULO: REINGENIERIA DE PROCESOS DE NEGOCIOS

AUTOR(ES): JOHANSSON/ MCHUGH/ PENDLEBURY/ WHEELER

EDITORIAL: LIMUSA      AÑO: 1994

PAIS/CIUDAD: MEXICO      No. PAGS.: 262

TITULO: INNOVACION TECNOLOGICA      AUTOR(ES): FERNANDO VILLARAN

EDITORIAL: UNI      AÑO: 1988

PAIS/CIUDAD: LIMA/PERU      No. PAGS.: 195

**\*\*\* ADMINISTRACION, MARKETING Y LEYES LABORALES \*\*\*****TITULO:** ADMINISTRACION Y DIRECCION TECNICA DE LA PRODUCCION**AUTOR(ES):** BUFFA**EDITORIAL:** LIMUSA**AÑO:** 1975**PAIS/CIUDAD:** MEXICO**No. PAGS.:** 653**TITULO:** ADMINISTRACION DE PERSONAL**AUTOR(ES):** AGUSTIN REYES PONCE**EDITORIAL:** LIMUSA**AÑO:** 1985**PAIS/CIUDAD:** MEXICO**No. PAGS.:** 286**TITULO:** FUNDAMENTOS DE MARKETING **AUTOR(ES):** STANTON/ETZEL/WALKER**EDITORIAL:** MCGRAW HILL**AÑO:** 1992**PAIS/CIUDAD:** MEXICO**No. PAGS.:** 733**TITULO:** ADMINISTRACION **AUTOR(ES):** KOONTZ/ WEIHRICH**EDITORIAL:** MCGRAW HILL**AÑO:** 1990**PAIS/CIUDAD:** MEXICO**No. PAGS.:** 771**TITULO:** LOS DERECHOS LABORALES. APLICACION PRACTICA**AUTOR(ES):** LUCIANO CARRASCO / GERMAN TORRES**EDITORIAL:** CIJCSA**AÑO:** 1995**PAIS/CIUDAD:** LIMA/PERU**No. PAGS.:** 315**TITULO:** \* MANUAL DE LA PRODUCCION **AUTOR(ES):** ALFORD / BANGS**EDITORIAL:** UTEHA**AÑO:** 1970**PAIS/CIUDAD:** MEXICO**No. PAGS.:** 1871

**\*\*\* TECNOLOGIA \*\*\***

TITULO: TECNOLOGIA DE LOS OFICIOS METALURGICOS

AUTOR(ES): A. LEYENSETTER

EDITORIAL: REVERTE AÑO: 1974

PAIS/CIUDAD: BARCELONA/ESPAÑA No. PAGS.: 552

TITULO: MANUAL DE OLEOHIDRAULICA INDUSTRIAL

AUTOR(ES): VICKERS

EDITORIAL: BLUME AÑO: 1987

PAIS/CIUDAD: BARCELONA/ESPAÑA No. PAGS.: 302

TITULO: FUNDICION A PRESION AUTOR(ES): E. BRUNHUBER

EDITORIAL: GUSTAVO GILI S.A. AÑO: 1972

PAIS/CIUDAD: BARCELONA-ESPAÑA No. PAGS.: 336

TITULO: TECNOLOGIA DE LOS METALES

AUTOR(ES): MALISHEV/NIKOLAIEV/SHUVALOV

EDITORIAL: MIR AÑO: 1983

PAIS/CIUDAD: MOSCU/RUSIA No. PAGS.: 431

TITULO: ALREDEDOR DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTAS

AUTOR(ES): GERLING

EDITORIAL: REVERTE AÑO: 1978

PAIS/CIUDAD: MADRID/ESPAÑA No. PAGS.: 224

TITULO: GUIA DEL CONTROL NUMERICO AUTOR(ES): R. INTARTAGLIA/P. LECOQ

EDITORIAL: PARANINFO AÑO: 1989

PAIS/CIUDAD: MADRID/ESPAÑA No. PAGS.: 200

**\*\*\* ECONOMIA, FINANZAS Y ESTADISTICAS \*\*\***

TITULO: MANUAL DE ADMINISTRACION FINANCIERA

AUTOR(ES): CARLOS RODRIGUEZ SALCEDO

EDITORIAL: CONCYTEC                      AÑO: 1992

PAIS/CIUDAD: LIMA/PERU              No. PAGS.: 266

TITULO: PERSPECTIVAS DE LA ECONOMIA MUNDIAL

AUTOR(ES): FONDO MONETARIO INTERNACIONAL

EDITORIAL: FMI                              AÑO: 1993

PAIS/CIUDAD: WASHINGTON/USA      No. PAGS.: 210

TITULO: PROBABILIDAD Y ESTADISTICA      AUTOR(ES): MURRAY R. SPIEGEL

EDITORIAL: SCHAUM                      AÑO: 1986

PAIS/CIUDAD: BOGOTA/COLOMBIA      No. PAGS.: 372

TITULO: INGENIERIA ECONOMICA      AUTOR(ES): TAYLOR

EDITORIAL: LIMUSA                      AÑO: 1970

PAIS/CIUDAD: MEXICO                  No. PAGS.: 555

**\*\*\* PARADIGMAS Y FUTURO \*\*\***

TITULO: CAMBIO DE PARADIGMAS EMPRESARIALES

AUTOR(ES): DON TAPSCOTT & ART CASTON

EDITORIAL: MCGRAW HILL                      AÑO: 1995

PAIS/CIUDAD: COLOMBIA/BOGOTA      No. PAGS.: 365

TITULO: CAMINO AL FUTURO      AUTOR(ES): BILL GATES

EDITORIAL: PANAMERICANA              AÑO: 1995

PAIS/CIUDAD: COLOMBIA              No. PAGS.: 280

**\*\*\* IMPACTO AMBIENTAL, ERGONOMIA Y DISEÑO INDUSTRIAL \*\*\***

TITULO: MANUAL ANTROPOMETRICO DEL HOMBRE PERUANO PARA EL  
DISEÑO INDUSTRIAL AUTOR(ES): REYNOSO/BARBUY/ARCE  
EDITORIAL: ITINTEC AÑO: 1985  
PAIS/CIUDAD: LIMA-PERU No.PAGS.: 128

TITULO: GUIA PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL  
AUTOR(ES): V. CONESA FDEZ-VITORA  
EDITORIAL: MUNDI-PRENSA AÑO: 1995  
PAIS/CIUDAD: USA No.PAGS.: 390

TITULO: DISEÑO DE SISTEMAS DE TRABAJO AUTOR(ES): STEPHAN KONZ  
EDITORIAL: LIMUSA AÑO: 1992  
PAIS/CIUDAD: BILBAO-ESPAÑA No.PAGS.: 663

**\*\*\* MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL \*\*\***

TITULO: ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO  
VOLUMEN 1 (LETRAS: A-E)  
AUTOR(ES): ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO  
EDITORIAL: OIT AÑO: 1989  
PAIS/CIUDAD: MADRID-ESPAÑA No.PAGS.: 1,012

TITULO: LA SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SU ADMINISTRACIÓN  
AUTOR(ES): GRIMALDI/SIMONDS  
EDITORIAL: ALFA OMEGA AÑO: 1991  
PAIS/CIUDAD: MEXICO No.PAGS.: 743



**\*\*\* MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL \*\*\***

TITULO: ENFERMEDADES OCUPACIONALES

AUTOR(ES): ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

EDITORIAL: OMS AÑO: 1986

PAIS/CIUDAD: USA No. PAGS.: 333

TITULO: MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL AUTOR(ES): MORROW

EDITORIAL: CECSA AÑO: 1984

PAIS/CIUDAD: USA No. PAGS.: 572

**\*\*\* DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS \*\*\***

TITULO: FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

AUTOR(ES): JENNER F. ALEGRE ELERA

EDITORIAL: AMERICA AÑO: 1995

PAIS/CIUDAD: LIMA/PERU No. PAGS.: 283

TITULO: MANUAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO ECONOMICO

AUTOR(ES): NACIONES UNIDAS

EDITORIAL: ONU AÑO: 1981

PAIS/CIUDAD: MEXICO No. PAGS.: 264

TITULO: DISEÑO Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

AUTOR(ES): JUAN CARBONEL VALDIVIA

EDITORIAL: CONCYTEC AÑO: 1988

PAIS/CIUDAD: LIMA/PERU No. PAGS.: 413

**\*\*\* CONTROL DE CALIDAD, PRODUCCION E INVENTARIOS \*\*\*****TITULO: QUE ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD ?****AUTOR(ES): KADRU ISHIKAWA****EDITORIAL: NORMA                      AÑO: 1993****PAIS/CIUDAD: COLOMBIA              No.PAGS.: 209****TITULO: SISTEMA DE PRODUCCION e INVENTARIOS****AUTOR(ES): BUFFA / TAUBERT****EDITORIAL: LIMUSA                      AÑO: 1981****PAIS/CIUDAD: MEXICO                No.PAGS.: 574****TITULO: ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS****AUTOR(ES): MARVIN E. MUNDEL****EDITORIAL: CECSA                      AÑO: 1984****PAIS/CIUDAD: MEXICO                No.PAGS.: 799****TITULO: PROGRAMACION LINEAL        AUTOR(ES): JORGE ALVAREZ****EDITORIAL: UNI                        AÑO: 1990****PAIS/CIUDAD: LIMA-PERU            No.PAGS.: 531****TITULO: CONTROL DE INVENTARIOS Y PROGRAMACION DE PRODUCCION****AUTOR(ES): PLOSS****EDITORIAL: MCGRAW HILL              AÑO: 1989****PAIS/CIUDAD: USA                    No.PAGS.: 389****TITULO: JUST-IN-TIME                  AUTOR(ES): P.J. O'GRADY****EDITORIAL: MCGRAW HILL              AÑO: 1992****PAIS/CIUDAD: ESPAÑA                No.PAGS.: 192**

**OTRAS FUENTES CONSULTADAS**

- \* INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA)
  
- \* CEPIS (CENTRO DE PRODUCTIVIDAD DE INGENIERIA AMBIENTAL)
  
- \* OIT (ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO)
  
- \* INSTITUTO DE SALUD OCUPACIONAL (MINISTERIO DE SALUD)
  
- \* SNI (SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS)
  
- \* UNI (CURSOS DE ING. INDUSTRIAL HASTA 1994)
  
- \* DIARIOS ESPECIALIZADO EN ECONOMIA Y NEGOCIOS:
  - GESTION (ENE.1995 HASTA FEB.1996)
  - SINTESIS (ENE.1995 HASTA FEB.1996)
  
- \* SECCION DE ECONOMIA DEL DIARIO EL COMERCIO  
(ENE. 1993 a MAR. 1996)
  
- \* REVISTA AVANCE ECONOMICO (ENE. a DIC. 1995)
  
- \* REVISTA MEDIO AMBIENTE (1993 a 1995)
  
- \* REVISTA REPORTERO INDUSTRIAL (1990 a 1995)
  
- \* REVISTA NOTICIAS DE EQUIPOS INDUSTRIALES (1994 a 1995)

**A N E X O S**

1 CUESTIONARIO PARA ENTREVISTA A TRABAJADORES ..... 306

2 FACTORES DE PUESTO DE TRABAJO Y SU GRADACION ..... 309

3 . FORMULAS Y PRUEBAS ESTADISTICAS USADAS PARA EVALUAR  
PUESTOS DE TRABAJO ..... 317

4 LEYES LABORALES SOBRE SUELDOS Y SALARIOS..... 320

5 NORMAS TECNICAS NACIONALES: 350.076 y 350.081  
SOBRE REGULADORES DE GLP DE 24 LIBRAS ..... 323

6 CERTIFICADOS DE CALIDAD DE INASSA ..... 346

**ANEXO No. 1****DISEÑO DE CUESTIONARIO PARA ENTREVISTAS PERSONALES****A LOS TRABAJADORES****1.-IDENTIFICACION :**

<b>NOMBRE DEL ENTREVISTADO:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>TITULO DEL PUESTO:</b>	<b>CODIGO:</b>
<b>SECCION:</b>	<b>No. TRAB.:</b>

**2.-DESCRIPCION DEL PUESTO:**

- 2.1.-DESCRIPCION DE FUNCIONES BASICAS
- 2.2.-DESCRIPCION DE TAREAS MAS FRECUENTES
- 2.3.-DESCRIPCION DE TAREAS OCASIONALES
- 2.4.-SUGERENCIAS DE MEJORAS DE TRABAJO

**3.-ESPECIFICACIONES Y REQUISITOS DEL PUESTO:****3.1.-EXPERIENCIA:**

- 3.1.1.-REQUIERE AGILIDAD FISICA
- 3.1.2.-REQUIERE HABILIDAD MANUAL
- 3.1.3.-TIEMPO MINIMO DE EXPERIENCIA REQUERIDO

**3.2.-CONOCIMIENTOS:**

- 3.2.1.-REQUIERE INSTRUCCION PRIMARIA COMPLETA
- 3.2.2.-REQUIERE INSTRUCCION SECUNDARIA COMPLETA
- 3.2.3.-REQUIERE INSTRUCCION TECNICA COMPLETA
- 3.2.4.-REQUIERE INSTRUCCION UNIVERSITARIA COMPLETA
- 3.2.5.-REQUIERE POSTGRADO DE NIVEL UNIVERSITARIO
- 3.2.6.-REQUIERE HACER CALCULOS MATEMATICOS COMPLEJOS
- 3.2.7.-REQUIERE CONOCIMIENTO AVANZADOS O POSTGRADO DE ALGUNA TECNICA ESPECIFICA
- 3.2.8.-REQUIERE EL CONOCIMIENTO DE OPERACION DE ALGUNA MAQUINA ESPECIFICA

**3.3.-INICIATIVA:**

3.3.1.-REQUIERE TOMAR DESICIONES SIMPLES

3.3.2.-REQUIERE TOMAR DESICIONES COMPLEJAS

3.3.3.-REQUIERE DE HACER TRABAJOS DIVERSOS

(FRECUENTEMENTE/ OCASIONALMENTE/ NUNCA)

3.3.4.-REQUIERE DE HACER TAREAS SENCILLAS Y RUTINARIAS

3.3.5.-REQUIERE DE HACER TAREAS COMPLEJAS DE INNOVACION O  
CREACION

**3.4.-ESFUERZO FISICO:**

3.4.1.-REQUIERE ESTAR PARADO Y/O SENTADO AL TRABAJAR

3.4.2.-REQUIERE ESTAR CAMINANDO Y/O CARGANDO AL TRABAJAR

3.4.3.-REQUIERE CARGAR PESOS MAYORES A 10 KG. Y MENORES DE 40  
KG.

3.4.4.-REQUIERE CARGAR PESOS MAYORES DE 40 KG.

**3.5.-ESFUERZO MENTAL Y/O VISUAL:**

3.5.1.-REQUIERE ESFUERZO MENTAL Y/O VISUAL NORMAL

3.5.2.-REQUIERE ESFUERZO MENTAL Y/O VISUAL INTENSO

3.5.3.-QUE OPERACIONES O TAREAS REQUIEREN DE MAYOR ATENCION  
VISUAL Y/O MENTAL

**3.6.-RESPONSABILIDAD POR MAQUINARIA Y EQUIPOS:**

3.6.1.-QUE MAQUINAS, DISPOSITIVOS O HERRAMIENTAS REQUIEREN DE  
MAYOR CUIDADO Y PORQUE

3.6.2.-CUALES SON LAS CAUSAS MAS FRECUENTES DE DESPERFECTOS O  
DAÑOS DE DICHOS EQUIPOS

3.6.3.-QUE MEDIDAS PREVENTIVAS SE TOMA PARA SOLUCIONAR LOS  
DESPERFECTOS O DAÑOS ANTERIORES

3.7.-RESPONSABILIDAD POR MATERIALES O PRODUCTOS:

3.7.1.-QUE MATERIALES, INSUMOS O PRODUCTOS UTILIZA O MANIPULA EN SU TRABAJO

3.7.2.-QUE PRECAUCIONES DEBE TENER EN EL MANIPULEO O PROCESO DE DICHOS MATERIALES , INSUMOS O PRODUCTOS

3.8.-CONDICIONES Y RIESGOS DE TRABAJO:

3.8.1.-QUE TIPO DE AMBIENTE TIENE SU AREA DE TRABAJO; (MARCAR CUADRO)

AMBIENTE (SI/NO) (TIEMPO EXPOSICION)

RUIDOSO / CALOR/ FRIO/ HUMEDO

VIBRACIONES/ SUCIO Y/O DESORDENADO

PARTICULAS Y/O RESIDUOS SOLIDOS O GASEOSOS

LIMPIO Y/O ORDENADO / OTROS (ESPECIFICAR)

-----

3.8.2.-QUE TIPO DE ILUMINACION ARTIFICIAL TIENE SU AREA DE TRABAJO: (BUENA/ DEFICIENTE/ REGULAR)

3.8.3.-QUE TIPO DE RIESGOS TIENE EL DESEMPEÑO DE SU TRABAJO: (MARQUE EL CUADRO)

TIPO DE RIESGO: GRAVEDAD FRECUENCIA

GL GM GG FB FM FA

QUEMADURAS

GOLPES

CORTES

RASGUÑOS

FRACTURAS

LESIONES A LOS OJOS

LESIONES AL DIDO

AFECCIONES RESPIRATORIAS

OTROS (ESPECIFICAR)

**ANEXO No.2****FACTORES DE PUESTOS DE TRABAJO Y SU GRADACION****FACTOR I : EXPERIENCIA**

Mide el tiempo de experiencia laboral del trabajador de producción, administrativo y ejecutivo.

La experiencia laboral debe traducirse en una mayor eficiencia y eficacia en su trabajo, haciendo que la empresa mantenga un nivel productivo aceptable; asimismo deben capacitar a los trabajadores de menor experiencia. Sus grados son:

**GRADO 1**

Puede tener experiencia en otros trabajos similares menores a los 6 meses y en el puesto actual no tiene alguna experiencia.

**GRADO 2**

Tiene experiencia en otros trabajos similares mayor a los 6 meses, hasta un año, y en el puesto actual no tiene experiencia.

**GRADO 3**

Tiene experiencia laboral en el puesto de trabajo actual o similar mayor de 1 año y menor de 3 años.

**GRADO 4**

Tiene experiencia laboral en el puesto de trabajo actual o similar mayor de 3 años y menor de 5 años.

**GRADO 5**

Tiene experiencia laboral en el puesto de trabajo actual o similar mayor de 5 años.



**FACTOR II ; CONOCIMIENTOS**

Evalua los requerimientos básicos del puesto, en lo que se refiere a instrucción y conocimiento necesarios. Sus grados son:

**GRADO 1**

Instrucción primaria completa que le permite hablar, leer y escribir y que tenga conocimiento basico de su puesto o puestos de trabajo.

**GRADO 2**

Instrucción secundaria incompleta que le permite hablar, leer y escribir y que conozca las 4 operaciones aritmeticas, para poder pesar, anotar y controlar los trabajos realizados.

**GRADO 3**

Instrucción secundaria común completa o tecnica incompleta; y que tenga conocimiento sobre el funcionamiento y manejo de maquinas y labores administrativas básicas.

**GRADO 4**

Instrucción tecnica completa o universitaria incompleta; que tenga conocimiento sobre el funcionamiento y manejo de maquinas complicadas y conocer adecuadamente su puesto de trabajo.

**GRADO 5**

Tener estudios universitarios completos o postgrados ; que tenga conocimiento sobre el funcionamiento y manejo de instrumentos, maquinas y procesos complicados. Además podrá realizar algunos cálculos de carácter técnico e interpretar planos y diagramas. Conoce muy bien su trabajo.

**FACTOR III : INICIATIVA**

Mide la acción personal independiente y la amplitud con que se requiere ejecutar el propio juicio para tomar por si mismo decisiones sobre el trabajo, juzgando cuando se debe ejercer una acción diferente. Sus grados son:

**GRADO 1**

Trabajo elemental. Recibe instrucciones detalladas y de él solo se espera que el trabajo se realice según las instrucciones impartidas.

**GRADO 2**

Trabajo repetitivo. Debe cumplir con instrucción y procedimiento establecido. Puede tomar algunas decisiones simples para resolver problemas sencillos que se presentan en el trabajo.

**GRADO 3**

El Trabajo requiere una aportación de ideas bajo control del supervisor directo; Puede tomar algunas decisiones simples para resolver problemas sencillos ateniéndose a precedentes bien definidos.

**GRADO 4**

El Trabajo requiere una aportación de ideas y una capacidad para tomar decisiones y resolver problemas de mediana dificultad, sin basarse en precedentes bien definidos.

**GRADO 5**

El trabajo requiere tomar decisiones trascendentales, aporta ideas y sabe afrontar situaciones imprevistas con buen sentido y recursos personales.

**FACTOR IV : ESFUERZO FISICO**

Evalua la resistencia física para que cumpla satisfactoriamente los trabajos que exigen esfuerzo muscular, considerando los movimientos de manipuleo, así como la frecuencia y posiciones que asume el trabajador. Sus grados son:

**GRADO 1**

Trabajo comodo que ocasiona esfuerzo mínimo con desplazamiento constante y variado.

**GRADO 2**

Varias veces al día realiza esfuerzo físico muy ligero. Trabaja con objetos livianos.

**GRADO 3**

Requiere esfuerzo físico, ligero y continuo, desarrollado por trabajador especializado. Trabaja con objetos no muy pesados (hasta 20Kg.).

**GRADO 4**

Constante esfuerzo físico para efectuar trabajos que exigen esfuerzo físico en grado medio, fuerza en manos y brazos necesarias para levantar, empujar, jalar pesos de hasta 40Kg.

**GRADO 5**

El trabajo exige constante aplicación de esfuerzo físico para levantar, transportar, empujar y jalar pesos mayores de 40 Kg.

**FACTOR V : ESFUERZO MENTAL Y/O VISUAL**

Mide el cansancio mental o visual que se experimenta al realizar el trabajo, según la intensidad de los mismos.

Este esfuerzo exagerado puede ser contraproducente; pues puede hacer que el trabajador cometa errores frecuentes.

Sus grados son:

**GRADO 1**

Atención mental y visual normal que requiere todo trabajo, sin exageraciones.

**GRADO 2**

Atención mental y sostenida, sólo durante periodos cortos; el resto del tiempo sólo exige atención refleja normal.

**GRADO 3**

Atención mental y visual intensa en forma regular e intermitente, en trabajos repetitivos u operaciones que requieren una vigilancia constante.

**GRADO 4**

Atención mental y visual intensa y sostenida en más de una operación a distancias mayores de 20 mts.; se exige coordinación de vista y manos.

**GRADO 5**

Atención mental y visual intensa y sostenida en operaciones complejas de elaboración de ciertas piezas o moldes; se exige coordinación de vista y manos, y buena técnica de trabajo.

**FACTOR VI : RESPONSABILIDAD POR MAQUINA Y EQUIPO**

Evalua la respuesta de prevenir los daños, que a pesar de un cuidado normal, puede causarse a la maquinaria y equipos de la empresa.

Sus grados son:

**GRADO 1**

Ninguna posibilidad de ocasionar daño dado que no usa herramientas, ni equipos mecánicos en su puesto de trabajo.

**GRADO 2**

Existen remotas posibilidades de ocasionar daño a las herramientas manuales o equipos con los que trabaja y que son difícilmente dañables.

**GRADO 3**

Existen algunas posibilidades de ocasionar daño a los equipos y/o maquinaria a su cargo, los que requieren un cuidado y atención específica normal.

**GRADO 4**

Existe la posibilidad de ocasionar daño a los equipos o maquinas complejas a su cargo, los que requieren un especial cuidado y atención normal.

**GRADO 5**

Existe la posibilidad de ocasionar daño o rotura de piezas fundamentales de los equipos , maquinas complejas o instrumentos de medición a su cargo, los que requieren mucho cuidado y atención en su manejo.

**FACTOR VII ; RESPONSABILIDAD POR MATERIALES O PRODUCTOS**

Evalua la respuesta de prevenir los posibles desperdicios del material o producto en proceso de fabricación o fabricados debido a errores que el trabajador pueda cometer aún con un cuidado normal.

Sus grados son:

**GRADO 1**

Ninguna posibilidad de ocasionar daño dado que trabaja en labores que no usa materiales.

**GRADO 2**

Ninguna posibilidad de causar daño debido a la naturaleza de los materiales con que se trabaja.

**GRADO 3**

Existen algunas posibilidades de causar daño a los materiales con que se trabaja; son evitables con cuidado y atención normal que permita subsanarse en el mismo puesto de trabajo.

**GRADO 4**

Existen algunas posibilidades de causar daño a los materiales o productos con que se trabaja; son evitables con cuidado y atención superior al normal; sus pérdidas ocasionen mermas al proceso productivo

**GRADO 5**

Existe la posibilidad de causar daño y deterioro a los materiales o productos en proceso de fabricación o terminados; son evitables con mucho cuidado y atención; sus errores ocasionan pérdidas de tiempo y dinero considerables.

**FACTOR VIII : CONDICIONES AMBIENTALES Y RIESGOS DE TRABAJO**

Evalua las condiciones físicas ,ambientales y el grado de incidencia en el organismo del trabajador; además mide la gravedad del daño físico, según su trabajo. Sus grados son:

**GRADO 1**

Condiciones y ambiente de trabajo normal. Hay escasa posibilidad de ocurrir un accidente.

**GRADO 2**

Ocasionalmente tiene condiciones incómodas y se desempeña en ambiente algo desagradable; presenta la posibilidad de sufrir accidentes ocasionales (cortes o contusiones leves).

**GRADO 3**

Además de lo descrito en el grado 2 se consideran ruidos de maquinas, vibraciones, partículas de material, grasa. Hay la posibilidad de que sufra accidentes leves que lo incapacite momentaneamente.

**GRADO 4**

Además de lo expresado en grado 3 se considera la iluminación , temperatura y materiales usados. Es posible de ocurrir accidentes de gravedad media: irritación a la vista, afección respiratoria, cortes ,sordera, quemaduras y golpes.

**GRADO 5**

Además de lo expuesto en el grado 4; puede sufrir accidentes graves y enfermedades que lo incapaciten temporal o permanentemente.

ANEXO No.3FORMULAS Y PRUEBAS ESTADISTICAS USADAS PARA  
EVALUACION DE PUESTOS DE TRABAJO

La media aritmetica ( $\bar{X}$ ), mide el grado en que una distribución es asimétrica. Se acepta cuando  $g = 6$  donde se tiene las siguientes formulas:

$$g = \sum_1^n (g_i) \cdot \frac{1}{n}$$

$g$  = media aritmetica de los grados;

$n$  = numero de grados ;

$g_i$  = grado i-esimo

$$G = \sum_1^N (f_i \cdot g_i) \cdot \frac{1}{N}$$

$G$  = media aritmetica ponderada ;

$N$  = numero de puestos de trabajo

$f_i$  = frecuencia del grado i-esimo

La desviación estandar ( $S$ ), permite conocer si los factores considerados se presentan con diferente intensidad en los puestos de trabajo. Es aceptable cuando mayor sea su valor, pues marca la diferencia entre los puestos; asimismo cuando se tengan más de 7 grados, se pueden aceptar valores de  $S > 1.5$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot [\sum_1^n (f_i \cdot g_i^2) - g^2]}$$



El coeficiente de correlación ( $r$ ), varia de  $[-1, 1]$  y permite determinar si los factores denotan una superposición no deseable o expresan una yuxtaposición perturbadora; así podemos deducir que con 2 o más factores no estamos midiendo lo mismo. La fórmula usada es:

$$r = [N \cdot \sum_1^N (X_i \cdot Y_i) - \sum_1^N (X_i) \cdot \sum_1^N (Y_i)] \cdot [1 / (N^2 \cdot S_x \cdot S_y)]$$

$N$  = número de puestos de trabajo

$X_i$  = número de grado en el factor 1 del puesto  $i$ -ésimo

$Y_i$  = número de grado en el factor 2 del puesto  $i$ -ésimo

$S_x$  = desviación estándar de los números de los grados del factor 1 en la calificación del puesto.

$S_y$  = desviación estándar de los números de los grados del factor 2 en la calificación del puesto.

Como criterio de análisis básico debemos considerar al coeficiente de correlación ( $r$ ), y se tiene 3 casos:

1.- Si  $r > 0.5$  y  $r \leq 1$ , entonces existe una superposición no deseable o una yuxtaposición definitivamente perturbadora entre los rangos. Se rechazan los datos iniciales.

2.- Si  $r > 0$  y  $r < 0.5$ , indica que existe cierta superposición entre los rasgos; pero los datos se consideran aceptables.

3.- Si  $r < 0$  y  $r \geq -1$ , indica que los rasgos de los factores que lo determinan son totalmente excluyentes. Por lo tanto se aceptan los datos.

Finalmente para hacer un reajuste del manual de funciones, no es suficiente algún resultado inaceptable en las pruebas. Es necesario tener en cuenta todo el conjunto de pruebas estadísticas, de cuyo análisis se concluye si el manual de evaluación se encuentra dentro de los límites de aceptabilidad en la calificación de los puestos, debiendo tener en cuenta, que por más pruebas estadísticas o análisis de los puestos de trabajo realizados, siempre existirá un margen de relatividad.

También se puede considerar en el análisis de correlación, las relaciones que se dan entre las jerarquías de los puestos de trabajo y los puntajes obtenidos por cada puesto; por las escalas o categorías consideradas y/o por el orden inicial de los puestos de trabajo que se presentan en el cuadro No.1 en forma ascendente.

Finalmente no debemos olvidar que el manual elaborado es dinámico, es decir, que puede y debe ser cambiado según los cambios que se den en el mundo laboral.

ANEXO No. 4LEYES LABORALES SOBRE SUELDOS Y SALARIOS

El salario del trabajador metal mecanico y de fundición está en función de la base salarial establecida por el puesto y categoria a la que pertenece. Además lo ampara las leyes vigentes de la legislación laboral peruana que en materia salarial se puede resumir en los siguientes tributos que gravan las remuneraciones por servicios personales:

- 1.-Contribuciones al instituto peruano de seguridad social (IPSS)
  - Regimen de prestaciones de salud (D.L.22482)
  - Sistema nacional de pensiones (D.L.19990)

A partir del primero de agosto de 1995 se da:

<u>CONTRIBUCION</u>	<u>EMPLEADOR</u>	<u>TRABAJADOR</u>
R.P.S.	9%	---
S.N.P.	---	11%
A.F.P.	---	13% (a)

-----

(a)= Depende de la AFP; pero estamos considerando un promedio (Fondo pensiones = 8.5% ; Prima invalidez, sobrevivencia y sepelio = 1.5% ; comisión porcentual = 2% y comisión fija = 1% )

- 2.-Seguro por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales: D.L. 18846 y D.L. 26183

Este seguro ampara a los trabajadores obreros , ya sean permanentes o eventuales.

Según la clase de riesgo a que este expuesto el trabajador (0 a 9), le corresponde un porcentaje de aportación al empleador sobre el total de las remuneraciones mensuales del trabajador obrero, que varía de 1% a 12.2%. En nuestro caso consideramos un riesgo de 4 lo cual significa una aportación mensual del 3% ,del total de la remuneración a pagar,por parte del empleador, para tener derecho a tal seguro.

### 3.-Aportes al fondo de vivienda - FONAVI

(D.L. 22591 / D.S. 113-79-EF)

A partir del primero de agosto de 1995 sólo los empleadores deben pagar mensualmente el 9% del total de las remuneraciones sin limite.

### 4.-Retención de rentas de quinta categoria

(Art. 34 D.L. 774)

Están comprendidos los ingresos obtenidos por la prestación de servicios personales en calidad de dependientes que sobrepasen las 7 UIT (S/.14,000.00) anuales. En el caso de la empresa estudiada el único que está en esta situación es el gerente general y propietario.

### 5.-Aportes al SENATI (ley No.26272).

Toda empresa industrial con más de 20 trabajadores deben aportar el 1% (1996), sobre el total de la remuneración afecta.

En conclusión todos los tributos que deben considerarse tanto para el empleador como el trabajador son:

<u>CONTRIBUCION</u>	<u>EMPLEADOR</u>	<u>TRABAJADOR</u>
R.P.S.	9%	---
S.N.P.	---	11%
A.F.P.	---	13% (*)
Accid. de trabajo	3%	---
Fonavi	9%	---
Renta Sta. categ.	----	(**)
SENATI	1%	---

-----  
 (\*)= Porcentaje promedio

(\*\*)= Para trabajadores con sueldos anuales  
 mayores a 14 UIT (1UIT=S/.2,000 en 1995)

A N E X O No. 5

323

**1. NORMAS A CONSULTAR**

- ITINTEC 360.009 Válvula de carga y descarga para recipientes portátiles para gas licuado de petróleo de hasta 12 kg.
- ITINTEC 350.074 Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP), comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Definiciones.
- ITINTEC 350.076 Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP), comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Requisitos.
- ITINTEC 300.022 Caucho vulcanizado. Determinación del grado de dureza.
- ITINTEC 300.025 Caucho vulcanizado. Determinación del envejecimiento térmico acelerado.
- ITINTEC 319.178 Pintura y productos afines. Método de ensayo de niebla salina.
- ITINTEC 342.003 Cobre. Cobre y sus aleaciones para fundir y para transformación. Definición, clasificación y designación.
- ITINTEC 342.021 Cobre. Aleaciones especiales. . . , cobre, cinc, plomo de corte fácil. Barras, soleras y perfiles. Requisitos particulares.
- ITINTEC 342.044 Cobre y sus aleaciones. Método de ensayo del nitrato mercurioso.
- ITINTEC 342.202 Cinc. Aleaciones de cinc en lingotes.

**2. OBJETO**

2.1 La presente Norma establece los métodos de ensayo para los reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP), comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad.

NOTA : Los requisitos se establecen en la Norma ITINTEC 350.076

**3. CAMPO DE APLICACION**

3.1 La presente Norma se aplica a los reguladores de baja presión utilizados en instalaciones domésticas, comerciales e industriales, que se conectan a las válvulas indicadas en la Norma ITINTEC 360.009; diseñados para funcionar a una presión de salida comprendida entre 2,35 kPa a 3,24 kPa (240 mm de H<sub>2</sub>O a 330 mm de H<sub>2</sub>O) para una capacidad de GLP (90% butano y 10% propano) no menor de 300 dm<sup>3</sup>/h; correspondiendo dichos reguladores a los del sistema de apertura rá

pida con acople de enganche tipo gatillo, de uso exclusivo para ambientes abiertos y permanentemente aireados.

#### 4. METODOS DE ENSAYO

##### 4.1 Para los materiales

4.1.1 Cuerpo y tapa. Para la determinación de la composición química del material del cuerpo y tapa del regulador de designación Zn Al<sub>5</sub> Cu (Zamak 5), se utiliza el método de ensayo indicado en la Norma ITINTEC 342.202.

De tratarse de otras aleaciones metálicas, la resistencia a la corrosión se comprueba mediante el ensayo de permanencia en niebla salina, indicado en la Norma ITINTEC 319.178.

Se prescinde de la realización del ensayo de niebla salina, cuando mediante la composición química de la aleación se pueda identificar inequívocamente a esta última entre las resistentes a la corrosión que figuran en los manuales técnicos especializados.

4.1.2 Piezas de aleación de cobre. Todas las piezas del regulador fabricadas de aleación de cobre deben someterse a los ensayos de análisis químico, tracción y dureza, indicados en la Norma ITINTEC 342.021 y además con el fin de determinar la presencia de fisuras se deben someter al ensayo indicado en la Norma ITINTEC 342.044.

4.1.3 Piezas ferrosas. Los materiales ferrosos protegidos mediante un recubrimiento se someten al ensayo de permanencia en niebla salina indicado en la Norma ITINTEC 319.178, durante 48 horas en ciclos de 6 horas diarias.

4.1.4 Arosellos. El material de los arosellos deben cumplir con los métodos de ensayo indicados en la Norma ASTM D2000-70, SAE J200 (ver Capítulo 5 Antecedentes) que corresponden al material designado como 3 CH 720 A25 B14 E16 E36, mientras no exista la Norma ITINTEC correspondiente.

##### 4.1.5 Diafragma y obturador

4.1.5.1 Permeabilidad del diafragma. Para el ensayo de permeabilidad del diafragma se debe seguir lo indicado en la Norma ASTM D 815-73 (ver Capítulo 5 Antecedentes), mientras no exista la Norma ITINTEC correspondiente.

4.1.5.2 Resistencia del diafragma. Con la válvula de alivio bloqueada se conecta la salida del regulador a un aparato suministrador de aire, colocando entre estos un manómetro para comprobar la presión de entrada; a continuación se aplica una presión creciente de 78,45 kPa (0,8 kgf/cm<sup>2</sup>) por segundo hasta lograr una presión final de 274,59 kPa (2,8 kgf/cm<sup>2</sup>).

4.1.5.3 Envejecimiento del diafragma y obturador de la válvula. Se realiza de acuerdo al método de envejecimiento indicado en la Norma ITINTEC 300.025, a 70°C.

#### 4.1.5.4 Flexibilidad del diafragma.

4.1.5.4.1 Resumen del ensayo. Se sumerge una muestra del material en una solución de alcohol metílico enfriado con pequeños trozos de hielo seco hasta alcanzar la temperatura de -15°C, luego se saca y se mantiene durante 10 minutos a 70°C. La flexibilidad de la pieza debe ser comparada con una pieza original a temperatura ambiente.

#### 4.1.5.4.2 Equipo de ensayo

4.1.5.4.2.1 Unidad de refrigeración con baño capaz de bajar la temperatura a -15°C o en su lugar, mezcla frigorífica compuesta por trozos de hielo seco en alcohol metílico.

4.1.5.4.2.2 Unidad de calentamiento con baño de agua, capaz de subir la temperatura hasta 70°C.

4.1.5.4.2.3 Termómetro de -20°C a 0°C, con una aproximación de 1°C.

4.1.5.4.2.4 Termómetro de 0°C a 100°C, con una aproximación de 1°C.

#### 4.1.5.4.3 Procedimiento

4.1.5.4.3.1 Se introduce una muestra del material en la unidad de refrigeración previamente ajustada a -15°C.

4.1.5.4.3.2 Se toman las lecturas del termómetro cada 5 minutos.

4.1.5.4.3.3 Cuando el baño alcance la temperatura de -15°C, se mantiene por espacio de 10 minutos y luego se retira la muestra del material de la unidad de refrigeración.

4.1.5.4.3.4 Se lava profusamente la muestra del material con agua potable hasta eliminar el exceso de líquido proveniente del baño de enfriamiento.

4.1.5.4.3.5 Se introduce inmediatamente la muestra de material en la unidad de calentamiento, la cual debe estar a 70°C.

4.1.5.4.3.6 Se deja la muestra de material sumergido en el baño de la unidad de calentamiento por espacio de 10 minutos.

4.1.5.4.3.7 Se retira la muestra de material y se deja secar y enfriar hasta la temperatura ambiente.



4.1.5.4.3.8 La muestra del material se compara con una pieza original.

#### 4.2 Ensayos dimensionales

4.2.1 Los requisitos dimensionales especificados en la Norma ITINTEC 350.076 para arosellos y alojamientos, del pin y para el acople regulador válvula, deben ser verificados mediante instrumentos y/o patrones de medida calibrados con precisión de acuerdo a las exigencias de las tolerancias especificadas.

#### 4.3 Regulación

##### 4.3.1 Procedimiento

4.3.1.1 Se hace funcionar el regulador a una presión de entrada de aire de 980,66 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>), se reduce el caudal de salida a cero, se espera que se establezca la altura de la columna de agua y se observa la presión regulada. Se debe tomar la precaución de reducir lentamente el caudal al acercarse a cero.

4.3.1.2 Se hace funcionar el regulador a una presión de entrada de aire de 980,66 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>) y cuando se alcance un caudal de "500 l/h", se observa la presión regulada.

4.3.1.3 Se hace funcionar el regulador a una presión de entrada de aire de 49,03 kPa (0,5 kgf/cm<sup>2</sup>) y cuando se alcance un caudal de 500 l/h, se observa la presión regulada.

#### 4.4 Hermeticidad

##### 4.4.1 Procedimiento

4.4.1.1 Se ajusta el regulador según 5.7.1 establecido en la Norma ITINTEC 350.076 se acopla a una "válvula de carga y descarga para recipientes portátiles para gas licuado de petróleo de hasta 12 kg", conectada a una fuente de suministro de aire a una presión de 980,66 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>), y :

4.4.1.1.1 Con el mecanismo manual para apertura y cierre en posición cerrada, se sumerge en agua y se observa si hay fugas.

4.4.1.1.2 Con el mecanismo manual para apertura y cierre en posición abierta y con la salida obturada se sumerge en agua y se observa si hay fugas.

#### 4.5 Válvula de alivio

##### 4.5.1 Procedimiento

4.5.1.1 La salida del regulador se conecta a una fuente de suministro de aire y a un manómetro que permita leer 0,010 kPa (5 mm de H<sub>2</sub>O), se sumerge en un recipiente de agua y se lee la presión de apertura, en el instante que se aprecie la salida de aire.

4.5.1.2 Este ensayo se realiza sin corregir ni revisar la calibración efectuada.

#### 4.6 Estanqueidad

##### 4.6.1 Procedimiento

4.6.1.1 La cámara de presión del regulador despojado de su mecanismo interno y de toda otra parte que no contribuya a su resistencia mecánica, se somete a una presión hidráulica de 490,33 kPa (5 kgf/cm<sup>2</sup>) durante 5 minutos y se observa si hay fugas, deformaciones o fallas del material.

#### 4.7 Impacto

##### 4.7.1 Procedimiento

4.7.1.1 Se deja caer libremente el regulador (ensamblado) sobre un piso de concreto o de losetas o similar, desde una altura equivalente a una energía potencial de 9,806 6 Nm (1 kgf-m) y se observa si se produce alguna grieta o resquebrajamiento.

#### 4.8 Resistencia a los hidrocarburos

##### 4.8.1 Procedimiento

4.8.1.1 Los materiales no metálicos utilizados en la construcción del regulador (diafragma, elementos de cierre, juntas, etc) se sumerge en n-pentano durante 72 h a 20°C, en un volumen de disolvente 50 veces mayor que el volumen del o los elementos a ensayar; luego se retiran, se dejan escurrir 5 minutos y se verifica el volumen.

#### 4.9 Continuidad de operación

##### 4.9.1 Procedimiento

4.9.1.1 El regulador ensamblado tal como se suministra, se ensaya según el procedimiento siguiente :

4.9.1.1.1 Se somete al envejecimiento térmico acelerado indicado en 4.9.1.2.

4.9.1.1.2 Utilizando un dispositivo adecuado que permita accionar el mecanismo manual para apertura y cierre, éste se somete a 30 000 ciclos de operación.

4.9.1.1.3 Se conecta el regulador a una fuente de presión que permita aplicar presión de entrada pulsante de 0 kPa y 980,66 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>), utilizando un dispositivo que al aplicarse la primera presión abra totalmente la salida del regulador y que al aplicarse la segunda presión, cierre dicha salida. Se efectúan 100 000 ciclos de funcionamiento.

##### 4.9.1.2 Envejecimiento térmico acelerado.

4.9.1.2.1 Principio del método. Consiste en someter al regulador en aire circulante a temperatura elevada, durante un tiempo determinado, con la finalidad de conseguir un deterioro controlado de los elastómeros incorporados al regulador, causado por el envejecimiento, utilizando el procedimiento de la estufa.

#### 4.9.1.2.2 Aparatos

4.9.1.2.2.1 Estufa de convección forzada provista de un regulador automático de temperatura.  
La distribución interna de la estufa debe ser tal, que permita que las muestras se puedan colgar verticalmente sin que se toquen entre sí, o con las paredes de la estufa.

4.9.1.2.2.2 Como medio de calefacción para la celda de envejecimiento, se utiliza aire a presión atmosférica, previamente calentado hasta la temperatura de ensayo.

#### 4.9.1.2.3 Procedimiento

4.9.1.2.3.1 Se calienta la estufa a la temperatura de 70°C y se coloca en ella el regulador. Este no debe ocupar un espacio mayor del 10% del volumen de cada celda dentro de la estufa.

4.9.1.2.3.2 La tolerancia para la temperatura es de + 2°C. Esta tolerancia es la variación máxima permisible de la temperatura del espacio que encierra al regulador sometido a ensayo.

4.9.1.2.3.3 El tiempo de exposición se cuenta desde el momento en que se coloca el regulador en la estufa y el período de ensayo, a la temperatura de 70°C debe ser de 96 horas (4 días).

4.9.1.2.3.4 Cuando se completa el tiempo de exposición, se retira el regulador de la celda, se enfría a temperatura ambiente sobre una superficie plana y se deja en reposo por lo menos durante 16 horas antes de proseguir el ensayo de continuidad de operación.

#### 4.9.1.2.4 Precauciones

4.9.1.2.4.1 El aire se debe hacer circular en las celdas por medio de un agitador mecánico. Si es un ventilador accionado por un motor eléctrico, se debe evitar el contacto entre el aire y la descarga del motor para impedir la formación de ozono.

4.9.1.2.4.2 Se debe proveer un sistema de ventilación apropiado para impedir el sobrecalentamiento local o puntos muertos.

### 5. ANTECEDENTES

5.1 La presente Norma está basada en las siguientes Normas :

- a) IRAM 2727-1971 Reguladores de presión de gases de petróleo licuados comprimidos en cilindros con capacidad de hasta 15 kg de producto. Características generales y método de ensayo.
- b) ICONTEC E-45 Reguladores de baja presión para usar con gases licuados de butano y propano.

- c) ITINTEC Dirección de Tecnología - Estudio de Investigación sobre válvulas y reguladores para balones de gas licuado de petróleo de 24 libras. Autor, Ing. Juan Horí Asano - Lima - 1978.
- d) SABS 1237-78 Low-pressure regulators for LPG (single-stage - type)
- e) ASTM D2000-70- Clasificación system for elastomeric materials for SAE J200 automotive applications.
- f) ASTM D815-73 Testing Coated Fabrics-Hydrogen Permeance.
- g) Aportes de los miembros del Comité Especializado.

\* \* \* \* \*

# NORMA PERUANA

NORMA TECNICA  
NACIONAL  
OBLIGATORIA

REGULADORES DE BAJA PRESION PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO (GLP) COMPRIMIDOS EN RECIPIENTES PORTÁTILES DE HASTA 12 kg DE CAPACIDAD. Requisitos.

ITINTEC  
350.076  
Junio, 1984

## 1. NORMAS A CONSULTAR

330

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| ITINTEC 360.009            | Válvula de carga y descarga para recipientes portátiles para gas licuado de petróleo de hasta 12 kg.   |
| ITINTEC 350.074            | Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Definiciones.                 |
| <del>ITINTEC 350.081</del> | <del>Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Métodos de ensayo.</del> |
| ITINTEC 350.082            | Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Inspección y recepción.       |
| ITINTEC 350.083            | Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Rotulado.                     |
| ITINTEC 342.003            | Cobre. Cobre y sus aleaciones para fundir y para transformación. Definiciones, clasificación y designación.  |
| ITINTEC 342.021            | Cobre y sus aleaciones. Aleaciones, cobre, cinc, plomo de corte fácil. Barras, soleras y perfiles. Requisitos particulares.  |
| ITINTEC 342.044            | Cobre y sus aleaciones. Método de ensayo del nitrato mercurioso.   |
| ITINTEC 342.202            | Cinc. Aleaciones de cinc en lingotes.  |

## 2. OBJETO

2.1 La presente Norma establece los requisitos que deben cumplir los reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP), comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad.

## 3. CAMPO DE APLICACION

3.1 La presente Norma se aplica a los reguladores de baja presión utilizados en instalaciones domésticas, comerciales e industriales, que se conectan a las válvulas a que se refiere la Norma ITINTEC 360.009; diseñados para funcionar a una presión de salida comprendida entre 2,35 kPa a 3,24 kPa (240 mm de H<sub>2</sub>O a 330 mm de H<sub>2</sub>O) para una capacidad de GLP (90% butano y 10% propano) no menor de 300 dm<sup>3</sup>/h; correspondiendo dichos reguladores a los del sistema de apertura rápida con acople de enganche tipo gatillo, de uso exclusivo para ambientes abiertos y permanentemente aireados.

## 4. DEFINICIONES

4.1 Para el entendimiento de los términos usados en la presente Norma, se debe consultar la Norma ITINTEC 350.074

R.M. N° 084-91-ICTI/IND DECLARA OBLIGATORIA. PUBLICACION: EL PERUANO 1991-03-18

R: D. N° 161-84 ITINTEC DG/DN 84-06-06 Precio basado en 15 Páginas

**PROLOGO**

**A. RESENA HISTORICA**

La presente Norma Técnica Nacional fue elaborada por el Comité Especializado de Reguladores, en reuniones realizadas durante los meses de Octubre de 1980; Febrero a Diciembre de 1981 y de Enero a Julio de 1982, teniendo como documento inicial de estudio el Esquema N° 2 - ITINTEC 3:08-002 de Octubre de 1980, titulado "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad", luego el Esquema ITINTEC 3:08-004 de Junio de 1982, titulado "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP), comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Requisitos".

**B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DE LA PRESENTE NORMA TECNICA NACIONAL**

- CECCARELLI Y CIA
- COMPANIA PERUANA DE GAS S.A.
- FISHER CONTROLS
- GASPER S.A.
- ITINTEC - Dirección de Tecnología
- LIMA GAS S.A.
- MINISTERIO DE ECONOMIA FINANZAS Y COMERCIO - Dirección General de Comercio Interior
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS - Dirección General de Hidrocarburos
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO E INTEGRACION- Dirección General de Industrias
- OVCOA DEL PERU S.A.
- PETROLEOS DEL PERU S.A.
- SISTEMA NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

\* \* \* \* \*



## 5. CONDICIONES GENERALES

### 5.1 Cuerpo y tapa

5.1.1 Los cuerpos y tapas de los reguladores serán fabricados de materiales que resistan la acción de los hidrocarburos y la corrosividad ambiental, podrán ser moldeados o fundidos a presión u otro método, que asegure que la pieza terminada quedara exenta de porosidades, fisuras, sopladuras u otros defectos que puedan afectar el funcionamiento normal del regulador.

5.1.2 Los cuerpos y tapas de los reguladores serán suficientemente rígidos a fin de que no sufran deformaciones durante el manipuleo o instalación.

5.1.3 Las partes del cuerpo y la tapa de los reguladores que estén en contacto con el diafragma estarán exentas de bordes agudos que puedan cortarlo o dañarlo.

5.1.4 La tapa del regulador deberá estar provista de un alojamiento para el resorte regulador.

5.1.5 La tapa del regulador deberá llevar un agujero cuya área será igual o mayor del orificio de la boquilla y diseñado de forma tal que no se obstruya ni permita que a través de el se logre llegar al diafragma con algún instrumento.

### 5.2 Mecanismo de regulación

5.2.1 Los mecanismos que conectan al diafragma y la válvula del regulador se fabricarán de manera que cada movimiento del diafragma se transmitirá al balancín mediante una articulación que no trabe ninguno de los elementos.

### 5.3 Diafragma

5.3.1 El diafragma será de caucho sintético con inserción de tejido adecuado o de otro material, altamente flexible y resistente a la acción de los hidrocarburos; podrán ser preformados o planos.

5.3.2 El diafragma será perfectamente liso y estanco, sin tendencia a trabarse en ninguna posición de manera que no afecte el funcionamiento correcto del regulador.

5.3.3 El desplazamiento relativo del diafragma dará como resultado el accionamiento del mecanismo de regulación.

5.3.4 El recorrido del diafragma estará limitado por topes a efectos de impedir que se transmitan esfuerzos excesivos al mismo.

### 5.4 Placa de diafragma

5.4.1 Deberá ofrecer una cavidad o alojamiento para el asiento del resorte, sin presentar bordes agudos ni rebabas que puedan dañar el diafragma.

### 5.5 Válvula del regulador

5.5.1 La boquilla de la válvula del regulador tendrá las siguientes características:

5.5.1.1 El asiento deberá ser plano, de buen grado de acabado superficial y permitirá el apoyo pleno del obturador.

5.5.1.2 Tendrá un orificio concéntrico.

5.5.1.3 En caso de ser postizo deberá ser de aleación de cobre y roscado al cuerpo del regulador y en su conformación permitirá la aplicación de una herramienta adecuada para su montaje sin producir deterioro a su estructura.

5.5.2 El obturador de la válvula será de caucho sintético o material similar resistente al desgaste y a la acción de los hidrocarburos e irá colocado en forma fija en un receptáculo del balancín manteniendo una superficie plana y lisa.

5.5.3 El balancín deberá ser desmontable y ser fabricado de un material que resista a la acción de los hidrocarburos y la corrosión, tendrá solamente movimiento pivotante en el plano que contiene a los ejes de la boquilla y del diafragma.

En posición de cierre, el eje del receptáculo del obturador y de la boquilla deberán ser coincidentes.

## 5.6 Pin

5.6.1 El pin del regulador será de aleación de cobre (latón), fabricado de una pieza o dos y deberá presentar un buen acabado superficial, sin aristas cortantes.

## 5.7 Calibración

5.7.1 El resorte regulador deberá ser calibrado en forma tal, que al hallarse en funcionamiento bajo presiones de entrada variable entre 980,66 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>) y 49,03 kPa (0,5 kgf/cm<sup>2</sup>), se cumplan los requisitos indicados en 6.6.

5.7.2 Los mecanismos de calibración del regulador, en caso que los tuviera, deberán ser sellados o protegidos por cualquier medio.

## 5.8 Palanca de fijación.

5.8.1 El regulador estará provisto por lo menos de una palanca de fijación, instalada en su alojamiento de ensamble sin permitir desplazamientos que impidan su correcto funcionamiento. Esta o estas deberá (n) enganchar adecuadamente a la válvula construida de acuerdo a la NTN ITINTEC 360.009, no permitiendo un juego axial excesivo del regulador con la válvula.

## 5.9. Mecanismo manual para apertura y cierre

5.9.1 En posición cerrada no deberá permitir el pase del gas a la cámara de baja presión.

5.9.2 En posición abierta deberá satisfacer el requisito de hermeticidad que se menciona en 6.6.

5.9.3 Los componentes deberán ser resistentes a la acción de los hidrocarburos y a la corrosión.

5.9.4 Los componentes sujetos a rozamientos deberán ser resistentes al desgaste.



## 5.10 Resortes

5.10.1 Los resortes que accionan el diafragma, la válvula de seguridad y el mecanismo manual para apertura y cierre deberán ser de material inoxidable o tendrán un revestimiento resistente a la oxidación.

5.10.2 Los resortes estarán contruidos y montados de manera que eviten desgastes, deformaciones y no interfieran en los ajustes; sus espiras deberán ser paralelas entre sí y sus extremos deberán ser planos, paralelos entre sí y perpendiculares a su eje longitudinal.

## 5.11 Sellado

5.11.1 Los reguladores deberán tener un sello de seguridad que permita detectar cualquier manipulación extraña al fabricante.

## 5.12 Elementos complementarios

5.12.1 Todos los elementos o componentes no contemplados en los párrafos anteriores deberán ser de materiales resistentes a la acción de los hidrocarburos y a la corrosión del medio ambiente.

# 6. REQUISITOS

## 6.1 Materiales

6.1.1 Cuerpo y tapa. El cuerpo y tapa del regulador serán de una aleación especial de cinc, conforme a la Norma ITINTEC 342.202 bajo la designación ZnAl<sub>4</sub>Cu (Zamak 5). De usarse para otras piezas del regulador materiales de aleación de cinc, estos deberán ser de la designación antes mencionada.

El cuerpo y tapa podrán ser de otras aleaciones metálicas, siempre que su punto de fusión no sea inferior a 380°C y que tengan características y propiedades de por lo menos iguales a los de Zamak 5 y cumpla lo establecido en esta Norma.

6.1.2 Piezas de aleación de cobre. El pin del regulador del mecanismo manual de apertura y cierre, y el conector para manguera (en caso de no ser parte integrante del cuerpo), serán de una aleación de cobre conforme a las Normas ITINTEC 342.003 y 342.021 con temple blando o duro medio duro. De usarse latón para otras piezas del regulador, éstas deberán ser de acuerdo a las Normas antes mencionadas. Estas piezas no deberán ser frágiles ni presentar fisuras.

6.1.3 Piezas ferrosas. Todas las piezas constitutivas del regulador deberán tener características anticorrosivas y ser resistentes a la acción de los hidrocarburos. Los materiales de origen ferroso serán de acero inoxidable o protegidos mediante un recubrimiento adecuado. Se considerarán aceptables todos aquellos que no presenten vestigios de corrosión al someterse al ensayo para materiales (piezas ferrosas) descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

6.1.4 Arosellos. Los arosellos incorporados al regulador podrán ser de nitrilo (Buna N), y mientras no exista la Norma ITINTEC correspondiente, deberán cumplir los requisitos básicos y adicionales establecidos para el material designado como 3 CH 720 A 25 B 14 E 16 E 36 según Norma ASTM D2000-70, SAE J200 "Sistema de clasificación de materiales elastómeros para aplicaciones automotrices".

6.1.5 Diafragma. El material del diafragma deberá cumplir con los siguientes requisitos :

6.1.5.1 El material del diafragma deberá ser impermeable al someterse al ensayo de permeabilidad al gas descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

6.1.5.2 El diafragma colocado en el regulador no deberá romperse a una presión de 274,59 kPa (2,8 kgf/cm<sup>2</sup>) al someterse al ensayo de resistencia del diafragma descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

6.1.5.3 El material del diafragma no deberá presentar grietas u otros daños al someterse durante 96 horas al ensayo de envejecimiento del diafragma y obturador de la válvula, descrito en la Norma ITINTEC 350.081 y cumplir con lo indicado en 6.1.5.1 y 6.1.5.2.

6.1.5.4 El diafragma deberá conservar su flexibilidad después de someterse al ensayo de flexibilidad del diafragma descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

6.1.6 Obturador. El material del obturador de la válvula no deberá presentar grietas u otros daños al someterse durante 96 horas al ensayo de envejecimiento del diafragma y obturador de la válvula descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

## 6.2 Dimensiones de los arosellos y alojamientos

6.2.1 Los arosellos y alojamientos deberán satisfacer las dimensiones y tolerancias establecidas en la Recomendación "SAE J120 a Tabla 2", mientras no exista la Norma ITINTEC correspondiente.

6.3 Dimensiones del pin

6.3.1 El pin del regulador cumplirá con los requisitos de dimensiones y tolerancias establecidas en las Tablas 1 y 2 y Figuras 1 y 2 respectivamente.

TABLA 1. Dimensiones y tolerancias permisibles del pin fijo.

Características		Dimensiones y tolerancias	
		Pin fijo	
Diámetro mayor	a	6,35	+ 0,00 mm Ø - 0,05 mm Ø
Diámetro menor	b	4,76	+ 0,00 mm Ø - 0,06 mm Ø
Longitud	c	16,00	+ 0,0 mm - 0,2 mm
Longitud del extremo a la base del cono	d	6,3	+ 0,1 mm - 0,0 mm
Semiángulo del cono	$\alpha$	30°	$\pm 1^\circ$
Rugosidad máxima		1,0	micrómetro

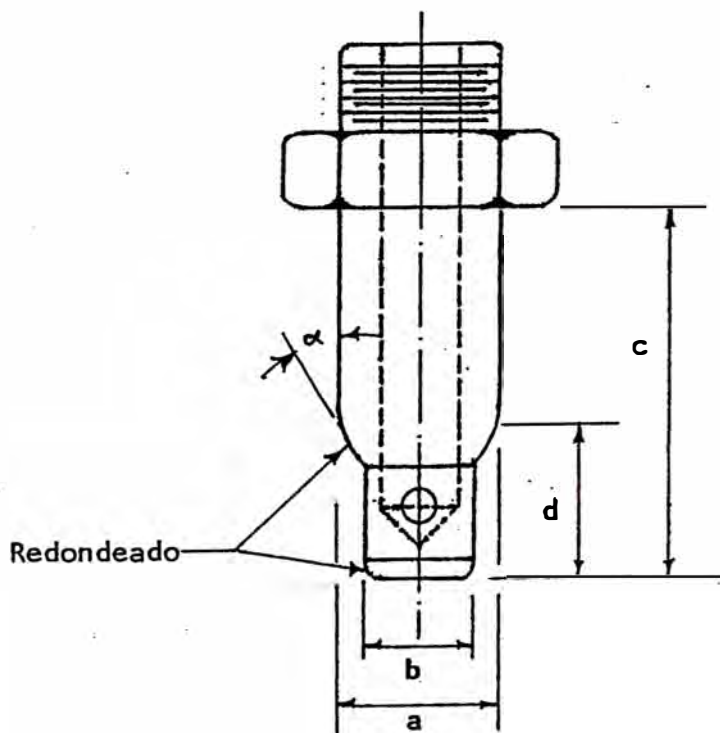


Figura 1. Pin fijo

TABLA 2. Dimensiones y tolerancias permisibles del pin deslizable

Características		Dimensiones y tolerancias		
Diámetro mayor	a	6,35	+ 0,00 - 0,05	mm Ø mm Ø
Diámetro	b	5,0	+ 0,0 - 0,2	mm Ø mm Ø
Diámetro	c	4,0	máximo	mm Ø
Altura	d	9,5	máximo	mm
Altura	e	14,5	± 1,0	mm
Semiángulo del cono	$\alpha$	30°	± 1°	
Rugosidad máxima		1,0	micrómetro	

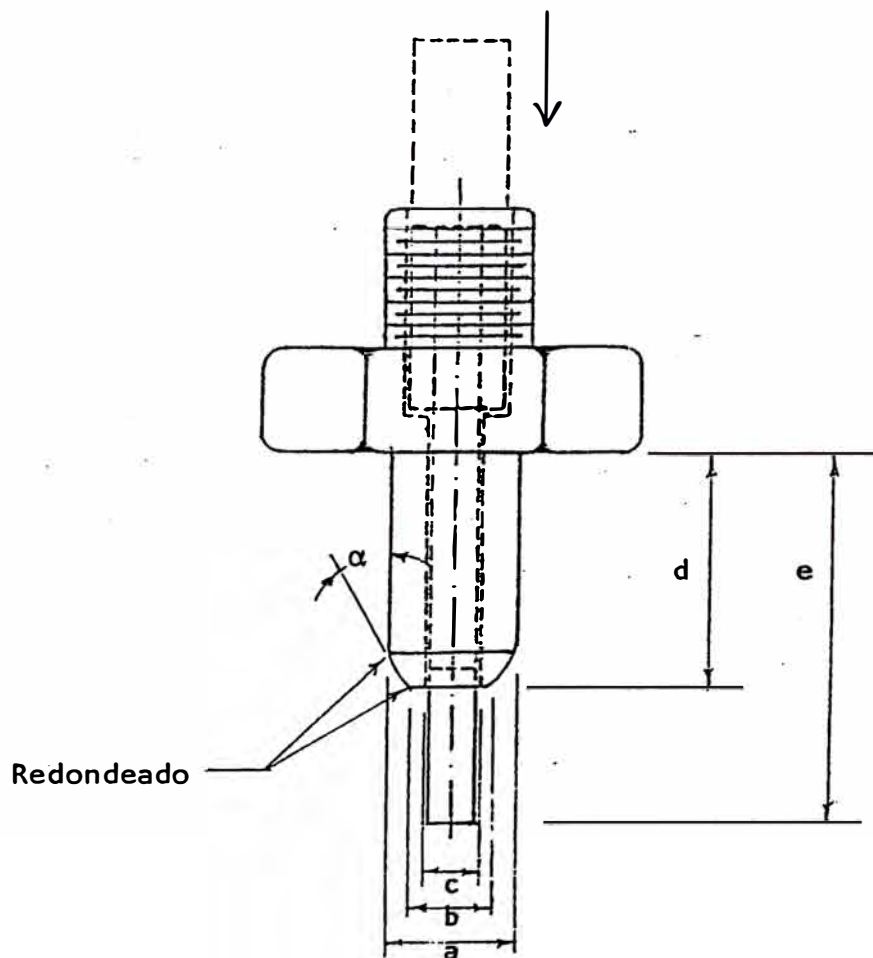


Figura 2. Pin deslizable

#### 6.4 Dimensiones para el acople regulador-válvula

6.4.1 Las dimensiones y tolerancias permisibles que deberán tener, la distancia del borde de enganche de la palanca de fijación a la base del pin del regulador (S), el diámetro de la parte inferior del cuerpo del regulador (T) y la parte inferior del cuerpo del regulador a la base del pin (U), serán :

S	12,5 a 13,5 mm
T	35,7 $\begin{matrix} + & 0,2 \\ - & 0,0 \end{matrix}$ mm
U	25,0 $\pm$ 1,0 mm

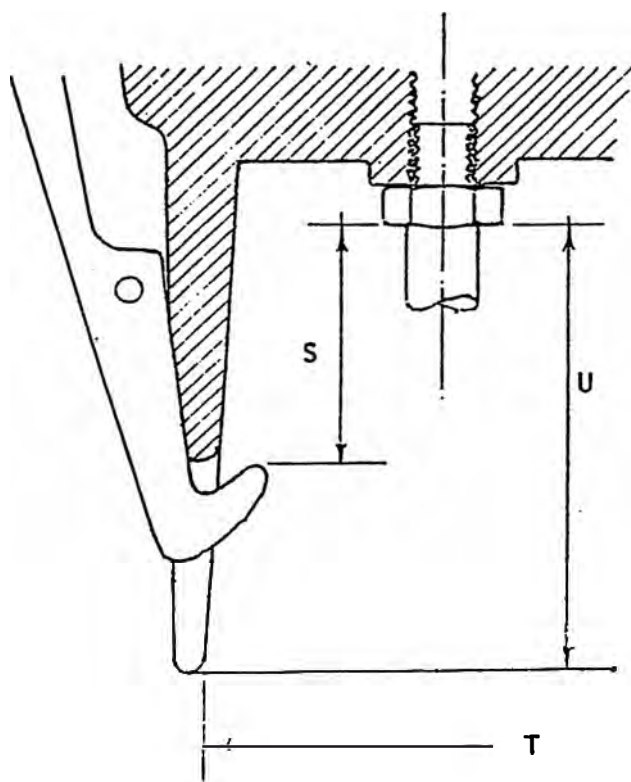


Figura 3. Dimensiones para el acople regulador-válvula

## 6.5 Regulación.

6.5.1 La presión regulada no será mayor de 350 mm de H<sub>2</sub>O, funcionando el regulador a una presión de entrada de 980,66 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>) y reduciendo el caudal de salida a cero.

6.5.2 La presión regulada no será mayor de 330 mm de H<sub>2</sub>O, funcionando el regulador a una presión de entrada de 980,66 kPa (10 kgf/cm<sup>2</sup>) y alcanzando un caudal de 500 ℓ/h.

6.5.3 La presión regulada no será menor de 240 mm de H<sub>2</sub>O, funcionando el regulador a una presión de entrada de 49,03 kPa (0,5 kgf/cm<sup>2</sup>) y alcanzando un caudal de 500 ℓ/h.

6.5.4 Las condiciones del ensayo de regulación serán las establecidas en la Norma ITINTEC 350.081.

## 6.6 Hermeticidad

6.6.1 Los reguladores de presión no presentarán signos de fugas al someterse al ensayo de hermeticidad descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

## 6.7 Válvula de alivio

6.7.1 La presión de apertura de la válvula de alivio, estará comprendida entre 11,77 kPa y 14,71 kPa (1 200 mm H<sub>2</sub>O y 1 500 mm de H<sub>2</sub>O), cuando se someta al ensayo de la válvula de alivio descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

## 6.8 Estanqueidad

6.8.1 El cuerpo del regulador, no mostrará signos de fugas, deformaciones o fallas del material cuando se someta al ensayo de estanqueidad descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

## 6.9 Impacto

6.9.1 El regulador no deberá presentar grietas o requebrajamientos cuando se someta al ensayo de impacto descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

## 6.10 Resistencia a los hidrocarburos

6.10.1 Los materiales no metálicos utilizados en la construcción del regulador (diafragma, elemento de cierre, juntas, etc) no deberán mostrar un aumento de volumen mayor del 30%, cuando se someten al ensayo de resistencia a los hidrocarburos descrito en la Norma ITINTEC 350.081.

## 6.11 Continuidad de operación

6.11.1 El regulador no mostrará fallas mecánicas, ni desgastes excesivos cuando se someta al ensayo de continuidad de operación descrito en la Norma ITINTEC 350.081 y deberá satisfacer los requisitos establecidos en 6.5, 6.6 y 6.7

## 7. INSPECCION Y RECEPCION

7.1 Las condiciones, el muestreo y los criterios a seguirse para la aceptación y rechazo de los reguladores serán los establecidos en la Norma ITINTEC 350.082.

## 8. METODOS DE ENSAYO

8.1 Los requisitos establecidos en la presente Norma se comprueban mediante los métodos de ensayo descritos en la Norma ITINTEC 350.081 "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Métodos de ensayo".

## 9. ROTULADO, ENVASE Y EMBALAJE

9.1 Será el indicado en la Norma ITINTEC 350.083 "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Rotulado."

## 10. ANTECEDENTES

10.1 La presente Norma está basada en las siguientes Normas :

- a) IRAM 2727-1971 Reguladores de presión de gases de petróleo licuados, comprimidos en cilindros con capacidad de hasta 15 kg de producto. Características generales y métodos de ensayo.
- b) ICONTEC E-45 Reguladores de baja presión para usar con gases licuados de butano y propano.
- c) ITINTEC, Dirección de Tecnología- Estudio de investigación sobre válvulas y reguladores para balones de gas licuado de petróleo de 24 libras. Autor, Ing. Juan Hori Asano - Lima 1978.
- d) SABS 1237-1978 Low-pressure regulators for LPG (single-stage type).
- e) Aportes de los Miembros del Comité Especializado.

\* \* \* \* \*



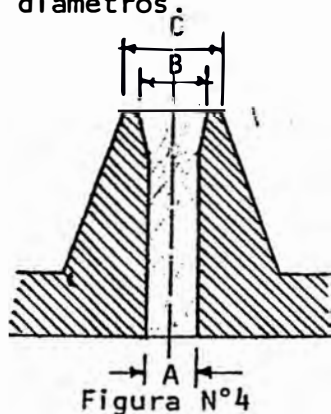
APENDICE

BOQUILLA DE LA VÁLVULA DEL REGULADOR

A.1 La explicación que se detalla en los párrafos siguientes, corresponden a resultados obtenidos de un estudio de investigación realizados por el ITINTEC para los Reguladores. Para efectos de comprender la explicación se denomina como Regulador N°1 aquel que dio presiones de salida dentro de lo permisible por la Norma y por regulador N° 2 aquel que ensayado en la regulación de presiones, tal como fue suministrado de fábrica, no daba presiones de salida establecidas por Norma alguna.

A.2 Incidencia del diámetro del orificio de la boquilla en la presión regulada

La Figura N°5 muestra en forma comparativa las curvas de las presiones reguladas del regulador N°1 correspondientes a tres diámetros diferentes del orificio de la boquilla. La Figura N°4 y la Tabla N°3 muestran los valores de dichos diámetros.



Si observamos las curvas, aparentemente el diámetro no incide en forma significativa en la presión regulada dentro del rango de valores ensayados. La pequeña divergencia de las curvas, se debe probablemente a la diferencia en la relación de áreas, de asiento al del orificio.

TABLA 3. Dimensiones de los orificios de la boquilla

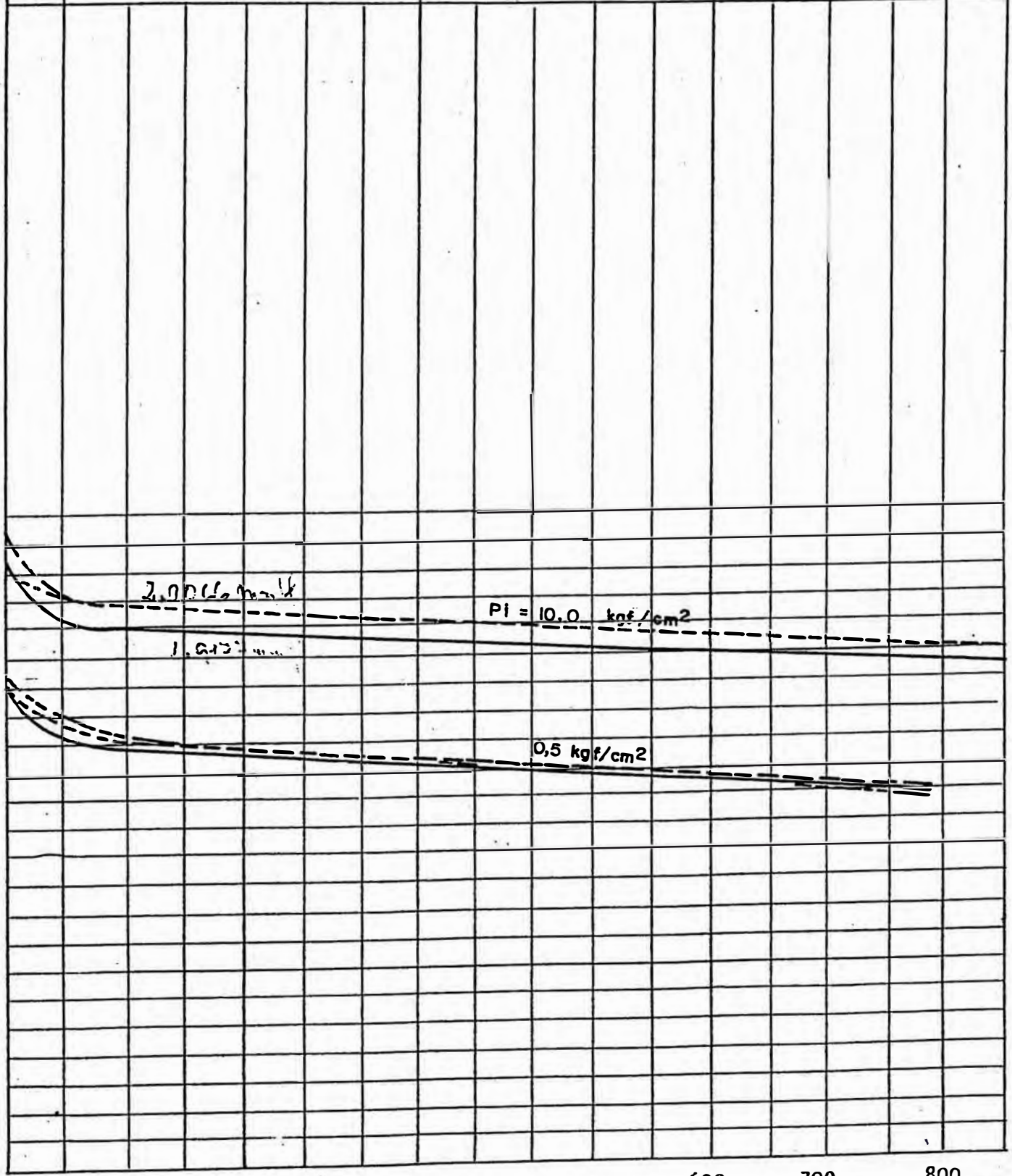
Tamaño	A mm	B mm	C mm	Áreas (mm <sup>2</sup> )		Relación de áreas de asiento/ orificio
				Orificio	Asiento	
1	1,709	1,862	2,004	2.29	0.43	0.19
2	1,918	2,009	2,134	2.89	0.41	0.14
3	2,007	2,093	2,253	3.16	0.55	0.17



INCIDENCIA DEL DIAMETRO DEL ORIFICIO DE LA BOQUILLA

342

- Regulator N° 1 con orificio de fábrica  
(0.0755"  $\phi$ ) = 1.9177 mm  $\phi$
- - - - - Regulator N° 1 con orificio modificado  
a 0.0673"  $\phi$  = 1.7094 mm  $\phi$
- - - - - Regulator N° 1 con orificio modificado  
a 0.0790"  $\phi$  = 2.0065 mm  $\phi$



0 100 200 300 400 500 600 700 800

CUMUL. DE AIRE, EN LITROS POR HORA

A.3 Incidencia del grado de dureza del obturador del orificio de la boquilla en la presión regulada

La Figura N° 7 muestra las curvas de las presiones reguladas correspondientes al regulador N°2 con orificio modificado a la forma como se indica en la Figura N° 6 y con durezas del obturador de Shore A 65 y A 85. Se puede apreciar la gran incidencia que tiene la dureza del obturador en la presión regulada.

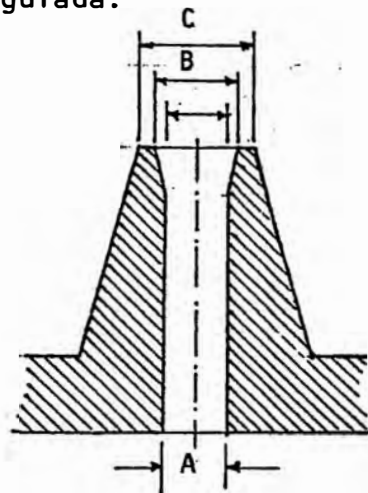


Figura N° 6

Area del orificio :  $3.15 \text{ mm}^2$

Area del asiento :  $0.89 \text{ mm}^2$

A :  $2,004 \text{ mm } \emptyset$

B :  $2,126 \text{ mm } \emptyset$

C :  $2,377 \text{ mm } \emptyset$

Relación áreas asiento/orificio : 0.28

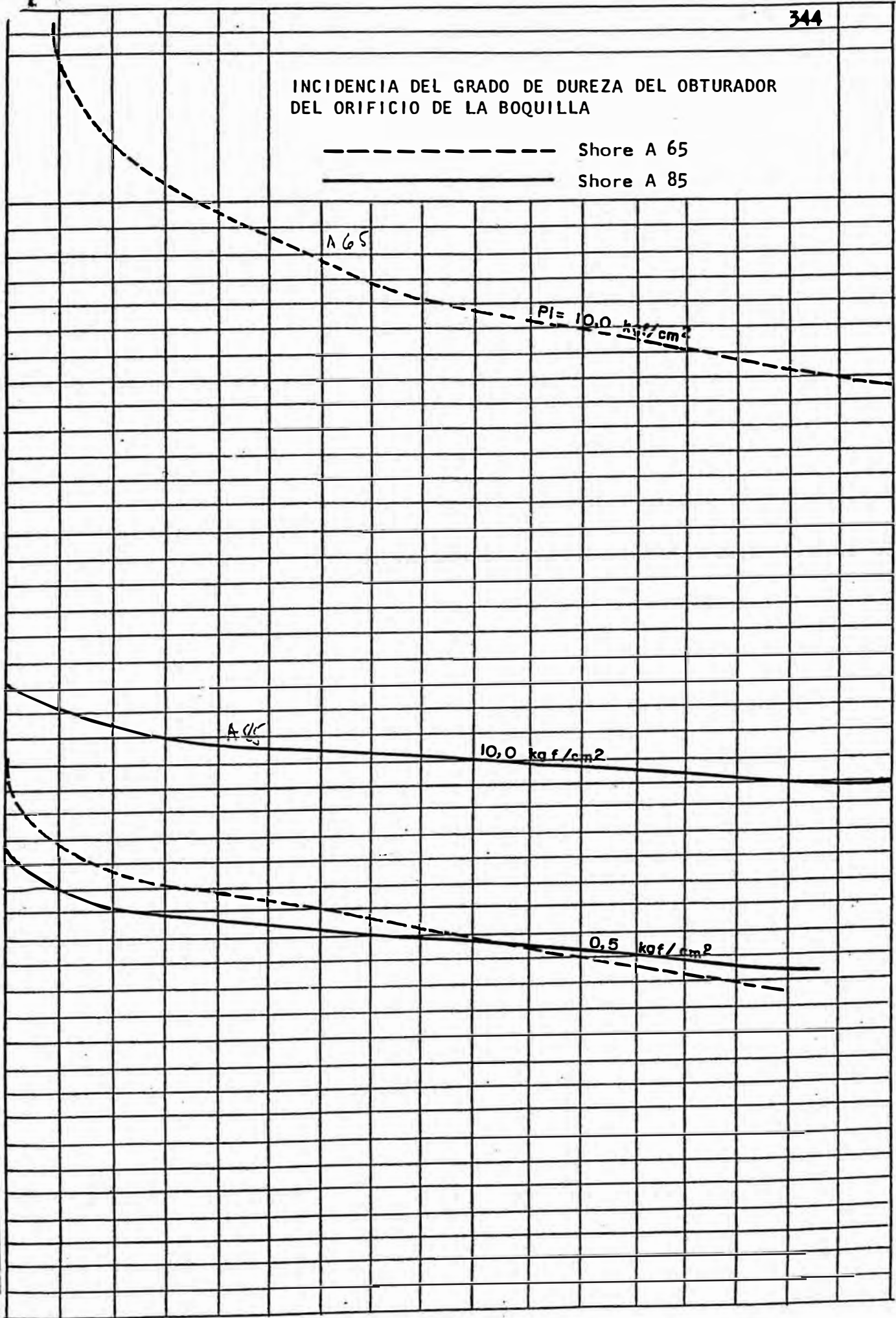
A.4 Mejoras logradas en el regulador N° 2

La Figura N°8 muestra los resultados obtenidos en el regulador N°2 con las siguientes modificaciones introducidas en el.

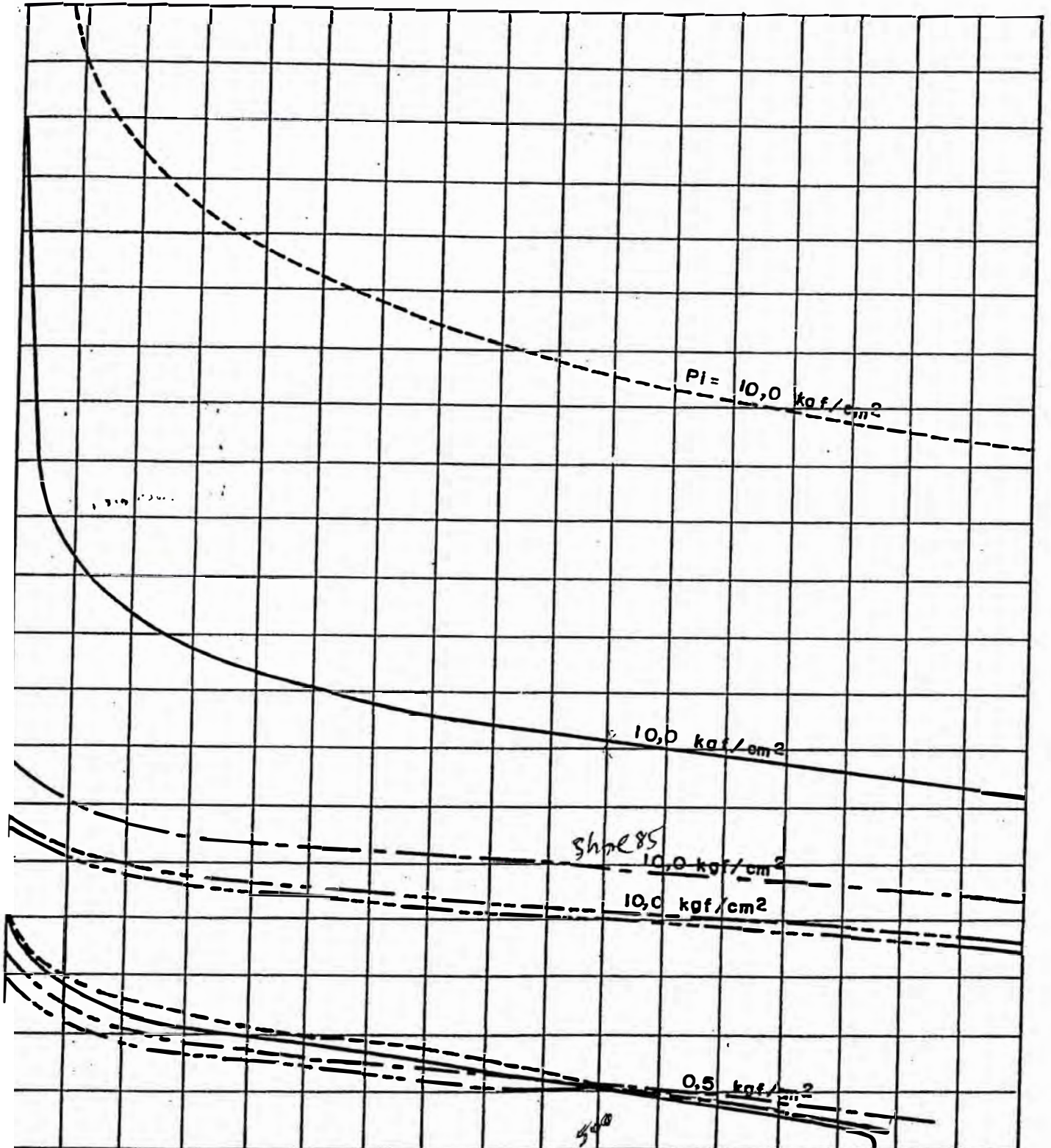
- Conformación geométrica del orificio de la boquilla como se aprecia en la Figura N° 6.
- Obturador del orificio de la boquilla, utilizando otro de mayor dureza (Shore A 85).
- Diafragma, por una de mayor flexibilidad.
- Resorte, por otro de constante diferente (de menor valor).

INCIDENCIA DEL GRADO DE DUREZA DEL OBTURADOR  
DEL ORIFICIO DE LA BOQUILLA

----- Shore A 65  
----- Shore A 85







MODIFICACIONES INTRODUCIDAS AL REGULADOR N° 2

- Tal como se suministró (de fábrica)
- - - Con orificio modificado
- - - Con orificio modificado y con empaquetadura con dureza Shore A 85
- - - Con orificio modificado, empaquetadura con dureza Shore A 85 y con diafragma del regulador N°1
- - - Con orificio modificado, empaquetadura con dureza Shore A 85 con diafragma y resorte del regulador N°1



# INTERNATIONAL ANALYTICAL SERVICES S.A.

Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima 32 - PERU - SUDAMERICA - Tels: 516680 - 642120 - Fax: (5114) 641964 - Post Box: 3551 Lima 1 - PERU  
Av. Francisco Bolognesi Nº 453 - Chimbote - Telefax (5144) 322614 • Prolongación Grau Nº 1077 - Piura - Telefax: (5174) 326008

APPROVED GOVERNMENT CERTIFIER - INDECOPI RESOLUTION Nº 004-CNM  
CERTIFICADORA OFICIAL - RESOLUCION DE INDECOPI Nº 004-CNM

346

## CERTIFICATE OF CONFORMITY - CERTIFICADO DE CONFORMIDAD Nº

1259/95

SOLICITANTE : SABRA EIRL  
DOMICILIO LEGAL : JR. ACOMAYO # 441  
LIMA  
PRODUCTO : REGULADORES DE BAJA PRESION  
PARA GASES LICUADOS DE  
PETROLEO (GLP)  
CANTIDAD DE MUESTRA : 08 UNIDADES  
FECHA DE RECEPCION : 95.03.17  
FECHA DE ANALISIS : 95.03.18  
SISTEMA DE CERTIFICACION : Nº1 (ENSAYO DE TIPO 0  
PROTOTIPO)  
IAS : 1498  
MUESTRA PROPORCIONADA POR  
EL CLIENTE

## RESULTADOS

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
12.1 Condiciones Generales		
12.1.1 <u>Cuerpo y tapa</u>		
- Los cuerpos y tapas de los reguladores serán fabricados de materiales que resistan la acción de los hidrocarburos y corrosividad ambiental, podrán ser moldeados o fundidos a presión u otro método, que asegure que la pieza terminada quedará exenta de porosidades, fisuras, sopladuras u otros defectos que puedan afectar el normal funcionamiento del regulador.	El material de los cuerpos y tapas de los reguladores es zamak 5, material resistente a la acción de los hidrocarburos y a la corrosividad ambiental. Son fabricados por inyección, y se encuentran libres de porosidades, fisuras y sopladuras y otros defectos apreciables que puedan influenciar en su funcionamiento.	CUMPLE



CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
- Los cuerpos y tapas de los reguladores serán suficientemente rígidos a fin de que no sufran deformaciones durante el manipuleo o instalación.	Los cuerpos y tapas de los reguladores, tienen la rigidez suficiente para soportar el manipuleo sin presentar deformaciones apreciables.	CUMPLE
- Las partes del cuerpo y la tapa de los reguladores que estén al contacto con el diafragma estarán exentas de bordes agudos que puedan cortarlo o dañarlo.	Las partes del cuerpo y tapa de los reguladores, entre los cuales va alojado el diafragma, están libres de bordes agudos que puedan dañarlo o cortarlo.	CUMPLE
- La tapa del regulador deberá estar provista de un alojamiento para el resorte regulador.	La tapa del regulador está provista de un alojamiento para el resorte regulador.	CUMPLE
- La tapa del regulador deberá llevar un agujero cuya área será igual o mayor que el orificio de la boquilla y diseñado de forma tal que no se obstruya ni permita que a través de él se logre llegar al diafragma con algún instrumento.	La tapa del regulador lleva un agujero con un área mayor que el orificio del diafragma, y está diseñado de forma tal que no se obstruye ni permite que a través de él se llegue al diafragma con algún instrumento.	CUMPLE

12.1.2 Mecanismo de Regulación

- Los mecanismos que conectan al diafragma y la válvula del regulador se fabricarán de manera que cada movimiento del diafragma se transmitirá al balancín mediante una articulación que no trabe ninguno de los elementos.	Los mecanismos que conectan al diafragma y la válvula del regulador permiten que cada movimiento del diafragma se transmita al balancín mediante una articulación que no traba ninguno de los elementos.	CUMPLE
---	--	--------

CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/75

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
<u>12.1.3 Diafragma</u>		
- El diafragma será de caucho sintético con inserción de tejido adecuado o de otro material altamente flexible y resistente a la acción de los hidrocarburos. Podrán ser preformados o planos.	El material del diafragma es caucho sintético con tejido de material altamente flexible insertado, resistente a la acción de los hidrocarburos. El diafragma es plano.	CUMPLE
- El diafragma será perfectamente liso y estanco, sin tendencia a trabarse en ninguna posición de manera que no afecte el funcionamiento correcto del regulador.	El diafragma es liso y estanco, sin tendencia a trabarse en ninguna posición que pueda afectar el correcto y normal funcionamiento del regulador.	CUMPLE
- El desplazamiento relativo del diafragma dará como resultado el accionamiento del mecanismo de regulación.	El mecanismo de regulación es accionado por el desplazamiento relativo del diafragma.	CUMPLE
- El recorrido del diafragma estará limitado por topes a efectos de impedir que se transmita esfuerzos excesivos al mismo.	La carrera del diafragma está limitada por topes que impiden que los esfuerzos excesivos sean transmitidos a éste.	CUMPLE
<u>12.1.4 Placa de Diafragma</u>		
- Deberá ofrecer una cavidad o alojamiento para el asiento del resorte, sin presentar bordes agudos ni rebabas que puedan dañar el diafragma.	La placa del resorte lleva un alojamiento con bordes redondeados sin bordes agudos ni rebabas que puedan dañar de modo alguno el diafragma.	CUMPLE
<u>12.1.5 Válvula del Regulador</u>		
- La boquilla de la válvula del regulador tendrá las siguientes características:		



CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
- El asiento deberá ser plano, de buen grado de acabado superficial y permitirá el apoyo pleno del obturador.	El asiento es plano, de buen grado de acabado superficial y permite el apoyo total del obturador.	CUMPLE
- Tendrá un orificio concéntrico.	La válvula tiene un orificio concéntrico.	CUMPLE
- El obturador de la válvula será de caucho sintético o material similar resistente al desgaste y a la acción de los hidrocarburos e ira colocado en forma fija en un receptáculo del balancín manteniendo una superficie plana y lisa.	El material del obturador de la válvula es caucho sintético resistente a la acción de los hidrocarburos y va colocado en forma fija en el receptáculo del balancín; manteniendo una superficie plana y lisa.	CUMPLE
- El balancín deberá ser desmontable y ser fabricado de un material que resista a la acción de los hidrocarburos y la corrosión, tendrá solamente movimiento pivotante en el plano que contiene a los ejes de la boquilla y de diafragma.	El material del balancín es zamak 5, material resistente a la acción de los hidrocarburos y la corrosión, es desmontable y tiene un movimiento pivotante en el plano de los ejes de la boquilla y el diafragma.	CUMPLE
- En posición de cierre el eje del receptáculo del obturador y de la boquilla deberán ser coincidentes.	El eje del receptáculo del obturador y la boquilla son coincidentes en la posición de cierre.	CUMPLE

12.1.6 Pin

El pin del regulador será de aleación de cobre (latón), fabricado de una pieza o dos y deberá presentar un buen acabado superficial, sin aristas cortantes.

El pin del regulador es de aleación de cobre, fabricado de de una pieza, y presenta un buen acabado superficial, sin aristas cortantes.

CUMPLE



CERTIFICADO DE CALIDAD No. 1259/95

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
<u>12.1.7 Calibración</u>		
- El resorte regulador deberá ser calibrado en forma tal, que al hallarse en funcionamiento bajo presiones de entrada variable entre 980,66 kPa (10 kg/cm <sup>2</sup> ) y 49,03 kPa (0,5 kgf/cm <sup>2</sup> ) cumplan con el requisito de hermeticidad.	El resorte regulador de las muestras ensayadas, fué calibrado de manera tal que al funcionar bajo las presiones de entrada variable descritas, el regulador cumple con el requisito de hermeticidad.	CUMPLE
- Los mecanismos de calibración del regulador, en caso que los tuviera, deberán ser sellados o protegidos por cualquier medio.	El regulador lleva una tapa roscada de calibración, la cual va sellada y protegida.	CUMPLE
<u>12.1.8 Palanca de Fijación</u>		
- El regulador estará provisto por lo menos de una palanca de fijación, instalada en su alojamiento de ensamble sin permitir desplazamientos que impidan su correcto funcionamiento. Esta o estas deberá(n) enganchar adecuadamente a la válvula, no permitiendo el juego axial excesivo del regulador con la válvula.	El regulador está provisto de dos palancas de fijación, instaladas en su alojamiento de ensamble, no permiten desplazamientos que impidan su correcto funcionamiento. Enganchadas correctamente a la válvula no permiten el juego axial excesivo del regulador con la válvula.	CUMPLE
<u>12.1.9 Mecanismo Manual de apertura o Cierre</u>		
En posición cerrada no deberá permitir el pase del gas a la cámara de baja presión.	En posición cerrada, no permite el pase del gas a la cámara de baja presión.	CUMPLE

CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
- En posición abierta deberá satisfacer el requisito de hermeticidad.	En posición abierta el regulador cumple con el requisito de hermeticidad.	CUMPLE
- Los componentes deberán ser resistentes a la acción de los hidrocarburos y a la corrosión.	Los componentes son de zamak 5, resistente a la acción de los hidrocarburos y a la corrosión.	CUMPLE
- Los componentes sujetos a razonamientos deberán ser resistentes al desgaste.	Los componentes son resistentes al desgaste por rozamiento.	CUMPLE

12.1.10 Resortes

- Los resortes que accionan el diagrama, la válvula de seguridad y el mecanismo manual para apertura y cierre deberán ser de material inoxidable o tendrán un revestimiento resistente a la oxidación.	Los resortes que accionan el diafragma, la válvula de seguridad y el mecanismo de apertura y cierre tienen un revestimiento resistente a la oxidación.	CUMPLE
- Los resortes estarán contruidos y montados de manera que eviten desgastes, deformaciones y no interfieran en los ajustes; sus espiras deberán ser paralelas entre si y sus extremos deberán ser planos, paralelos entre si perpendiculares a su eje longitudinal.	Los resortes están contruidos y montados de manera que evitan desgastes, deformaciones y no interfieren en los ajustes, las espiras son paralelas entre si y sus extremos son planos, paralelos entre si y perpendiculares a su eje longitudinal.	CUMPLE

**CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95**

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
<b>12.1.11 Elementos Complementarios</b>		
- Todos los elementos o componentes no contemplados en los párrafos anteriores deberán ser de materiales resistentes a la acción de los hidrocarburos y a la corrosión del medio ambiente.	Los elementos complementarios como el tapon regulador, tapa de seguridad, conector para manguera son de materiales resistentes a la acción de los hidrocarburos y a la corrosión del medio ambiente.	CUMPLE
<b>12.2 Requisitos</b>		
<b>Materiales</b>		
<b>12.2.1 Cuerpo y Tapa</b>		
- El cuerpo y la tapa del regulador será de una aleación especial de cinc, conforme a la norma ITINTEC 342.202 bajo la designación ZnAl Cu (Zamak 5). De usarse para otras piezas del regulador materiales de aleación de cinc, estos deberán ser de la designación antes mencionada.	El cuerpo y la tapa del regulador son de aleación de cinc designación zamak 5, éste mismo material es usado además en otras partes del regulador, tal como el mecanismo del obturador.	CUMPLE
<b>12.2.2 Piezas de aleación de Cobre</b>		
- El Pin del regulador del mecanismo manual de apertura y cierre y el conector para manguera serán de una aleación de cobre conforme a las Normas ITINTEC 342.003 y 342.021 con temple blando, duro o medio duro. De usarse el latón para otras piezas del regulador, estas deberán ser de acuerdo a las Normas mencionadas. Estas piezas no deberán ser frágiles ni presentar fisuras.	El Pin del regulador del mecanismo manual de apertura y cierre y el conector para manguera es de aleación de cobre conforme a las Normas ITINTEC 342.003 y 342.021 de temple semi duro. Estas piezas no son frágiles ni presentan fisuras.	CUMPLE

CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
<p>12.2.3 <u>Piezas Ferrosas</u></p> <p>- Todas las piezas constitutivas del regulador deberán tener características anticorrosivas y ser resistentes a la acción de los hidrocarburos. Los materiales de origen ferroso serán de acero inoxidable o protegidos mediante un recubrimiento adecuado, se considerarán aceptables todos aquellos que no presenten vestigios de corrosión al someterse al ensayo para materiales (piezas ferrosas) descrito en la Norma ITINTEC 350.081.</p>	<p>Las piezas constitutivas del regulador no ferrosas, tienen características anticorrosivas y resistentes a la acción de los hidrocarburos. Los materiales de origen ferroso están protegidos con un recubrimiento adecuado. Al final del ensayo de niebla salina para materiales ferrosos descritos en la Norma ITINTEC 350.081, las piezas sometidas no presentan vestigios de corrosión.</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>12.2.4 <u>Arosellos</u></p> <p>- Los arosellos incorporados al regulador podrán ser de nitrilo (Buna N).</p>	<p>El material de los arosellos es de nitrilo (Buna N).</p>	<p>CUMPLE</p>
<p>12.2.5 <u>Diafragma</u></p> <p>El material del diafragma deberá cumplir con los siguientes requisitos:</p> <p>- El material del diafragma deberá ser impermeable al someterse al ensayo de permeabilidad al gas descrito en la Norma ITINTEC 350.081.</p>	<p>El material del diafragma es impermeable luego de someterse al ensayo de permeabilidad al gas.</p>	<p>CUMPLE</p>



CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/75

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
- El diafragma colocado en el regulador no deberá romperse a una presión de 274,79 kPa (2,8 kgf/cm <sup>2</sup> ) al someterse al ensayo de resistencia del diafragma descrito en la norma ITINTEC 350.081.	Al ser sometido el regulador al ensayo de resistencia del diafragma descrito en la Norma 350.081 el diafragma no sufrió daño alguno.	CUMPLE
- El material del diafragma no deberá presentar grietas u otros daños al someterse durante 96 horas al ensayo de envejecimiento del diafragma y obturador de la válvula, descrita en la Norma ITINTEC 350.081 y cumplir con los requisitos de impermeabilidad y resistencia del diafragma.	El material del diafragma no presentó grietas y otros daños al ser sometido al ensayo de envejecimiento del diafragma y obturador de la válvula, descrito en la Norma ITINTEC 350.081. El material cumple además con los requisitos de impermeabilidad y resistencia del diafragma.	CUMPLE
- El diafragma deberá conservar su flexibilidad después de someterse al ensayo de flexibilidad del diafragma descrito en la Norma ITINTEC 350.081.	Luego del ensayo de flexibilidad del diafragma descrito en la Norma ITINTEC 350.081 el diafragma conserva su flexibilidad.	CUMPLE
<b>12.2.5 Obturador</b>		
- El material del obturador de la válvula no deberá presentar grietas u otros daños al someterse durante 96 horas al ensayo de envejecimiento del diafragma y obturador de la válvula descrito en la Norma ITINTEC 350.081.	Luego del ensayo de envejecimiento del diafragma y obturador de la válvula, descrito en la norma ITINTEC 350.081 el obturador de la válvula no presenta grietas u otros daños.	CUMPLE

CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/75

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
<b>12.3 Dimensiones de los Arosellos y alojamientos</b>		
- Los arosellos y alojamientos deberán satisfacer las dimensiones y tolerancias establecidas en la Recomendación SAE J120 a, tabla 2, mientras no exista la Norma JTINTEC correspondiente:		
- Tamaño OOB:		
- Diámetro interno: 4,34 - 4,59 mm	4,50 mm	CUMPLE
- Diámetro de la sección: 1,70 - 1,85 mm	1,80 mm	CUMPLE
<b>12.4 Dimensiones del Pin:</b>		
- El pin del regulador cumplirá con los requisitos de dimensiones y tolerancias siguientes:		
- Diámetro mayor (a): 6,30 - 6,35 mm	6,35 mm	CUMPLE
- Diámetro menor (b): 4,70 - 4,76 mm	4,75 mm	CUMPLE
- Longitud (c): 15,8 - 16 mm	16,0 mm	CUMPLE
- Longitud del extremo a la base del cono (d): 6,3 - 6,4	6,4 mm	CUMPLE
- Semiángulo del cono (α): 29° - 31°	31°	CUMPLE
- Rugosidad máxima: 1,0 micrómetro	1,0 μm	CUMPLE

12.1.4 Dimensiones para el acople regulador - Válvula

- Las dimensiones y tolerancias permisibles deberán ser:



CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
- Distancia del borde de enganche de la palanca de fijación a la base del pin del regulador (S): 12,5 - 13,5 mm	12,7	CUMPLE
- Diámetro de la parte inferior del cuerpo del regulador (T): 35,7 - 35,9 mm	35,8	CUMPLE
- La parte inferior del cuerpo del regulador a la base del pin (U): 24,0 - 26,0 mm	25,6 mm	CUMPLE

12.5 Regulación

- La presión regulada no será mayor de 350 mm de agua funcionando el regulador a una presión de entrada de 980,66 kPa (10 kgf/cm <sup>2</sup> ) y reducción del caudal de salida cero.	300 mm de agua	CUMPLE
- La presión regulada no será mayor de 300 mm de agua, funcionando el regulador a una presión de entrada de 980,66 kPa (10 kgf/cm <sup>2</sup> ) y alcanzando un caudal de 500 l/h.	280 mm de agua	CUMPLE
- La presión regulada no será menor a 240 mm de agua, funcionando el regulador a una presión de entrada de 49,03 kPa (0,5 kgf/cm <sup>2</sup> ) y alcanzando un caudal de 500 l/h.	250 mm de agua	CUMPLE

12.6 Hermeticidad

- Los reguladores de presión no presentarán signos de fuga al ser sometidos al ensayo de hermeticidad descrito en la Norma ITINTEC 350.081	No presenta signos de fuga al ser sometidos al ensayo de hermeticidad.	CUMPLE
--	--	--------

CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
<u>12.7 Válvula de Alivio</u>		
- La presión de apertura de la válvula de alivio estará comprendida entre 11,77 kPa y 14,71 kPa (1 200 mm agua y 1 500 mm de agua), cuando se somete al ensayo de la válvula de alivio descrito en la Norma ITINTEC 350.081.	1 400 mm de agua	CUMPLE
<u>12.8 Estanqueidad</u>		
- El cuerpo del regulador, no mostrará signos de fugas, deformaciones o fallas del material cuando sea sometido al ensayo de estanqueidad descrito en la Norma ITINTEC 350.081.	El cuerpo del regulador no presentó fugas ni deformaciones al ser sometido al ensayo de estanqueidad.	CUMPLE
<u>12.9 Impacto</u>		
- El regulador no deberá presentar grietas o resquebrajamientos al ser sometido al ensayo de impacto descrito en la Norma ITINTEC 350.081.	El cuerpo del regulador no presentó grietas ni resquebrajamientos al final del ensayo de impacto.	CUMPLE
<u>12.10 Resistencia a los hidrocarburos</u>		
- Los materiales no metálicos utilizados en la construcción del regulador (diafragma, elementos de cierre, juntas, etc.) no deberán mostrar un aumento de volumen mayor de 30% cuando se sometan al ensayo de resistencia de los hidrocarburos descrito en la Norma ITINTEC 350.081.	Al final del ensayo de resistencia a los hidrocarburos, el aumento de volumen en ningún caso fue superior al 15 %.	CUMPLE



**CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95**

ESPECIFICACION	RESULTADOS	OBSERVACION
<b>12.11 Continuidad de operación</b>		
- El regulador no mostrará fallas mecánicas ni desgastes excesivos cuando se someta al ensayo de continuidad de operación descrita en la Norma ITINTEC 350.081.	Al final del ensayo de continuidad de operación el regulador no mostró fallas mecánicas ni desgastes excesivos.	CUMPLE
<b>12.12 Rotulado</b>		
- Los reguladores deberán llevar en el cuerpo grabado en alto relieve lo siguiente:		
- Marca del fabricante	Si lleva	CUMPLE
- Fecha de fabricación	Si lleva	CUMPLE
- Código de lote	Si lleva	CUMPLE
- Registro industrial	(*)	CUMPLE

(\*) Lleva el número de registro Unificado.

**Método de ensayo:**

NTP 350.070 "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad"

NTP 360.009 "Válvula de carga y descarga para recipientes portátiles para gas licuado de petróleo de hasta 12 kg.

NTP 350.074 "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Definiciones.

NTP 350.081 "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Métodos de ensayo".

NTP 350.082 "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Inspección y recepción".

NTP 350.083 "Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo (GLP) comprimidos en recipientes portátiles de hasta 12 kg de capacidad. Rotulado".

NTP 342.003 "Cobre. Cobre y sus aleaciones para fundir y para transformación. Definiciones, clasificación y designación".

CERTIFICADO DE CALIDAD No.1259/95

NTP 342.021 "Cobre y sus aleaciones. Aleaciones, cobre. cinc, plomo de corte fácil. Barras soleras y perfiles. Requisitos particulares".

NTP 342.044 "Cobre y sus aleaciones. Método de ensayo del nitrato mercurioso".

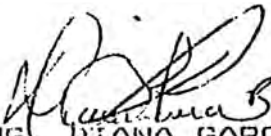
NTP 342.202 "Cinc. Aleaciones de cinc en lingotes".

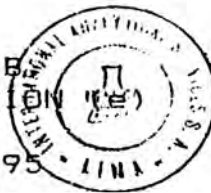
ESPECIFICACION: NTP 350.070 "REGULADORES DE BAJA PRESION PARA GASES LICUADOS DE PETROLEO (GLP) COMPRIMIDOS EN RECIPIENTES PORTATILES DE HASTA 12 kg DE CAPACIDAD".

CONCLUSION: LA MUESTRA ANALIZADA DEL PRODUCTO DE LA REFERENCIA CUMPLE CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA NTP 350.070 "REGULADORES DE BAJA PRESION PARA GASES LICUADOS DE PETROLEO (GLP) COMPRIMIDOS EN RECIPIENTES PORTATILES DE HASTA 12 kg DE CAPACIDAD"

ENSAYOS EFECTUADOS POR TERCEROS.

\*\*\*\*\*

  
ING. DIANA GARCIA B.  
GERENCIA DE CERTIFICACION



LIMA, 26 DE ABRIL DE 1,995  
rcl.