

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA



AHORRO POR CONCEPTO DE ENERGIA  
ELECTRICA

TITULACION POR EXAMEN PROFESIONAL

Para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO ELECTRICISTA**

**Agustín Pacheco Barbarán**

*Promoción 1979 - 1*

LIMA - PERU - 1995

A mi esposa Emma Lucía  
por su invaluable  
apoyo y a mis hijos  
Emma Angélica y  
Abraham Sixto con todo  
el amor que sólo un  
padre sabe poner.

AHORRO POR CONCEPTO DE ENERGIA  
ELECTRICA

## EXTRACTO

TITULO	"AHORRO POR CONCEPTO DE ENERGIA ELECTRICA"
AUTOR	AGUSTIN PACHECO BARBARAN
GRADO A OPTAR	TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRICISTA
FACULTAD	INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
UNIVERSIDAD	NACIONAL DE INGENIERIA
CIUDAD	LIMA - PERU
AÑO	1 995

---

En el capítulo I, memoria descriptiva, se resúmen los datos principales del lugar donde se desarrolla el proyecto.

En el capítulo II, hablamos de la necesidad de ahorrar en todo el sentido de la palabra pues de lo contrario no podremos competir en el mercado.

En el capítulo III, en la primera parte se expone un cuadro de demandas de energía del año 1994 acompañado de su correspondiente diagrama anual de consumo. Luego de presentar las alternativas económicas de cada una de las plantas que conforman la fábrica acompañadas de su respectivos diagramas de consumo de energía.

En esta parte ya podemos apreciar la forma más económica de trabajar cada planta.

Finalmente presentamos un cuadro resumen con

alternativas costos y ahorros.

En el capítulo IV, hacemos un estimado del ahorro que se tendría el año 1995, aplicando las alternativas planteadas en base a diagrama de carga estimado.

En el capítulo V, corresponde a la segunda parte del trabajo y trata del ahorro que se tiene al automatizar algunos procesos industriales como presurizar la red de agua, torres de enfriamiento y simplificación de procesos.

## TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION	1
CAP. I MEMORIA DESCRIPTIVA	3
CAP. II URGENCIA DEL AHORRO POR CONCEPTO DE ENERGIA PARA COMPETIR EN EL MERCADO.	
CAP. III AHORRO EN BASE A LA ALTERNATIVA DE COMPRAR ENERGIA A ELECTRONOROESTE O AUTOGENERAR CON GRUPOS PROPIOS.	6
3.1 - CUADRO DE DEMANDA DE ENERGIA MENSUAL AÑO 1994	6
3.2 - DIAGRAMA DE CONSUMO ANUAL DE ENERGIA AÑO 1994	7
3.3 - CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - PLANTA DE DESLINTAD SILO	9
3.4 - CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - VENTILADORES SILO D	13
3.5 - CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - SALA DE MOLIENDA	16
3.6 - CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - PLANTA DE SOLVENTE:	19
3.7 - CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - PLANTA DE REFINERIA	22

3.8 - CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - PLANTA DE BLANQUEO	25
3.9 - CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - PLANTA DE DESODORIZACION	29
3.10- CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - PLANTA DE WINTERIZACION	32
3.11- CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - FABRICA DE BOTELLAS	35
3.12- CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - FABRICA DE BIDONES	38
3.13- CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - BOMBA DE AGUA FRESCA	42
3.14- CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - CALDERO	45
3.15- CALCULOS DE LAS ALTERNATIVAS - DESMOTADORAS	47
3.16- CUADRO RESUMEN DE CARGAS ALIMENTADAS EXCLUSIVAMENTE CON ENERGIA AUTOGENERADA.	50
3.17- CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS COSTOS Y AHORRO	51
<b>CAP IV. AHORRO ESTIMADO PARA EL AÑO 1995.</b>	<b>52</b>
4.1 - DIAGRAMA DE CARGA 1995.	52
4.2 - CALCULO DE ALTERNATIVAS AÑO 95	54
<b>CAP V. AHORRO EN BASE A OPTIMIZAR LOS PROCESOS INDUSTRIALES</b>	<b>56</b>
5.1 - AUTOMATIZAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE AGUA	56
5.2 - AUTOMATIZAR EL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO EN LAS TORRES	56

**5.3 - SIMPLIFICACION DEL PROCESO DE EXTRACCION. 56**

**CONCLUSIONES 63**



## INTRODUCCION

Las condiciones actuales de trabajo a las que estan sometidas las industrias a nivel mundial obligan a buscar la forma de abaratar sus costos de energías. Por ello se ven en la necesidad urgente de reducir los consumos, hacer más eficientes los equipos que operan, tomar conciencia del problema que afrontan, si es que quieren ser empresas competitivas dentro de un mercado cada vez más abierto a los productos internacioneles. Debido a esto hemos acatado el reto de abaratar el costo de la energía y los resultados lo exponemos en este trabajo titulado AHORRO POR CONCEPTO DE ENERGIA ELECTRICA por ser uno de los factores que determinan el precio final de los productos industriales. El presente trabajo que tiene como finalidad reducir al mínimo el costo por energía eléctrica y lo hemos dividido en dos partes:

- 1ro. Ahorro por energía en base a la alternativa de comprar a la empresa regional (E.N.O.) o autogenerar con grupos propios.
- 2do. Ahoro por optimización de los procesos industriales sin afectar la calidad de los productos.

Haciendo un pequeño recuento histórico es bueno aclarar que antes del año 19993 la energía eléctrica comprada a la empresa regional era totalmente térmica con grupos electrógenos y una turbina de gas muy ineficiente de un rendimiento menor a 8 Kw-h por galón de petroleo; lo cual

convertía el suministro en caro y no confiable frente a la energía autogenerada posteriormente se hizo la interconexión con el gran sistema hidroeléctrico mejorando la calidad confiabilidad y bajando los precios de la energía incluso menores que la de nuestros grupos, fue en ese momento que se vio la necesidad de aumentar nuestro consumo de energía comprada pero teniendo en cuenta que la energía en hora punta es mucho más cara que en hora fuera de punta; debido a esto en la primera parte del presente trabajo se hacen los análisis teniendo en cuenta la fuente de energía o sea si es comprada o autogenerada y en estos casos depende además si es en hora punta (H.P.) o fuera de ella (H.F.P).

Todas las plantas tiene la facilidad de poder trabajar en cualquier momento con cualquiera de las dos fuentes, este sistema fue implementado a raíz del presente trabajo y nos trajo un ahorro considerable al aumentar nuestro consumo mensual de energía comprada que se elevó de 20,000 KW-h a 200,000 KW-h y haciendo una simple operación nos da una idea del monto ahorrado (S./280,000/año).

Indudablemente este ahorro justifica una inversión del orden de los \$ 60,000 para independizar la línea de transmisión en 10 Kv. que alimenta a nuestra fábrica para mejorar la confiabilidad del sistema.

Otra de las formas de ahorrar, es tomando las medidas necesarias para bajar el consumo de energía sin afectar los procesos ni la calidad de los productos terminados esto lo hacemos anulando los procesos innecesarios, redimensionando equipos y automatizando los procesos.

## CAPITULO I MEMORIA DESCRIPTIVA

La fábrica San Jacinto se encuentra ubicada en el distrito de Catacaos provincia de Piura del departamento del mismo nombre.

Su clima es seco y caluroso con temperaturas muy altas y torrenciales lluvias en los meses de verano.

Sus terrenos áridos están bañados por el Río Piura que le da vida a este valle.

La fábrica se dedica a la extracción de aceite principalmente de la pepita de algodón cuyo cultivo es preponderante en esta zona además extrae aceite de soya y girasol pero en menor porcentaje.

El proceso de extracción de aceite comprende los procesos de desmote del algodón en bruto, por medio del cual se separa la fibra de la semilla y esta es enviada al proceso de extracción en el cual se separa el aceite de los sólidos (pasta) posteriormente se refina, desodoriza y finalmente envasa.

Todas estas plantas suman una potencia instalada de 1600 KW aunque su demanda normal de trabajo a plena carga llega tan solo a 1260 KW, la diferencia se debe a las normas de seguridad de la planta Solventes que trabaja con hexano y es a prueba de explosión la cual exige el sobredimensionamiento de los motores para evitar recalentamiento por sobrecarga, la otra diferencia se debe

a la planta de extracción por expelers que a raíz de la simplificación de procesos quedo fuera de uso.

**CAPITULO II**  
**URGENCIA DEL AHORRO POR CONCEPTO**  
**DE ENERGIA PARA COMPETIR EN EL MERCADO**

El costo de la energía es tan importante en el valor de un producto que no podemos dejar de analizarlos constantemente tratandolo similarmente a la de las materias primas, mano de obra, impuestos, etc. los precios de la energía varían constantemente y han obligado a las empresas a analizar periodicamente las influencias en sus costos de fabricación.

El descuido en este campo causa una reducción de beneficios y muchas veces el quiebre de estas empresas.

Hoy por hoy es necesario el estudio constante del ahorro por concepto de energía en cualquier tipo de empresa que piense mantenerse competitiva en el mercado.

Toda empresa con clase internacional tiene que tener como principios:

- 1.- Analizar constantemente los costos de la energía
- 2.- Ahorrar lo más que se pueda la energía.
- 3.- Hacer reingeniería de procesos y aplicar las innovaciones.
- 4.- Aplicar un buen mantenimiento para evitar perdidas innecesarias.

DEMANDA DE KW-H AÑO 1994

USUARIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
DESMOTADORA	10680	1160	1080	13800	120660	80080	118060	109650	97330	66980	7210	28010	654700
DESLINTADORAS - SILO	600	240	240	2880	30960	18000	17400	33000	23400	20880	20160	19200	186960
VENTILAD. SILO SEMILLA	9760	9840	17360	9440	9360	44880	41040	36240	40840	35640	39080	39080	332560
SALA DE MOIENDA	60960	26400	0	24000	0	43320	0	43320	59940	73860	110040	95340	537180
SOLVENTE	109040	47800	1280	59320	3400	1160	400	81440	120600	124680	171160	166280	886560
REFINERIA	17040	18000	4980	12000	6600	8400	12000	12600	15420	14340	15660	21060	158100
BLANQUEO	8800	6960	4920	5600	5920	5840	7560	6000	5840	5480	6400	5560	74880
DESODOR CON TORRE E.	25920	32160	18240	20760	21840	19680	30480	26160	25080	28440	31920	30480	311160
WINTERIZADO	0	0	0	36500	0	0	0	0	0	0	0	0	36500
FABRICA BOTELLAS	29040	33840	31440	28560	33600	33600	33120	40560	48240	40800	43680	60240	456720
FABRICA BIDON 18 LTS	43830	47070	45270	42930	49950	42750	49770	49770	41130	49770	42930	41940	547110
FABRICA BIDONES 5 LTS	14880	15440	23000	8960	14760	20000	8720	21120	18680	19480	12520	193000	370560
ENVASADO LATAS	974	1046	1006	954	1110	950	1106	1106	914	1106	954	932	12158
CALDERO	12708	11208	17052	11328	9456	15192	26472	27204	25776	19284	29916	25800	231396
FUERZA MOTRIZ	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	156600
BOMBA DE AGUA	33580	35807	30000	30000	25000	26340	27590	32800	31870	34360	34360	27790	369497
BOMBA DESAGUE	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	97200
OFICINA Y COMPUTO	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	54000
ALUMBRADO	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	172800
CASAS	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	151200
TOTAL	430462	339621	248518	359682	385266	412842	426368	573620	607710	587750	618640	807362	5797841

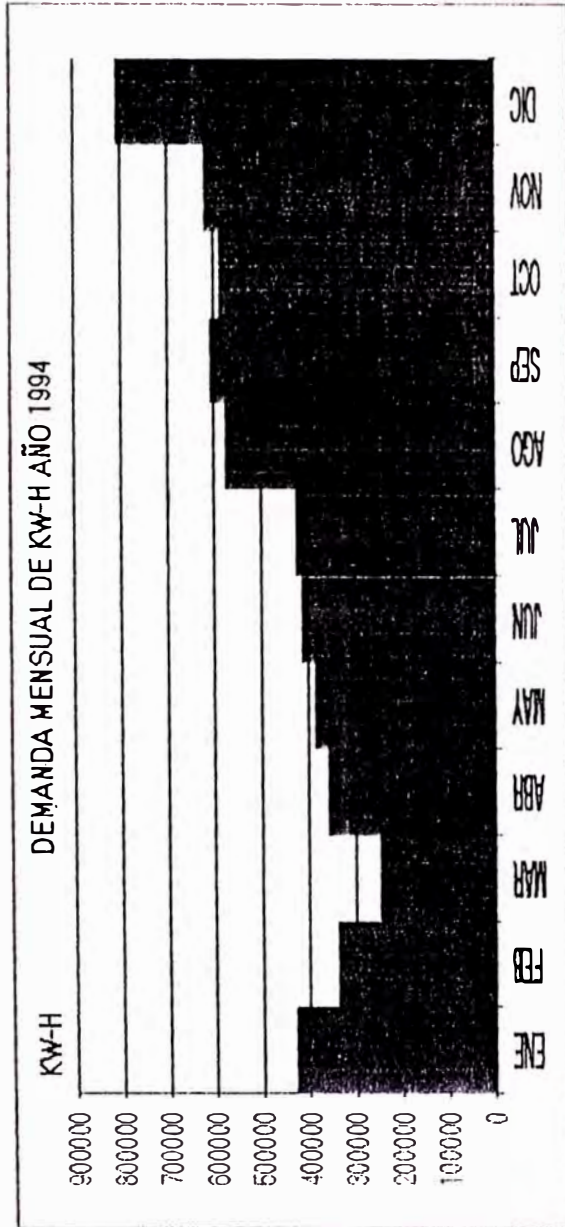
3.1 Cuadro de demanda de energía mensual año 1994

CAPITULO III  
 AHORRO EN BASE A LA ALTERNATIVA DE COMPRAR  
 ENERGIA A ELECTRONOROSTE O AUTOGENERAR CON  
 GRUPOS PROPIOS

3.2 Diagrama de consumo mensual año 1994

DEMANDA DE ENERGIA ANUAL AÑO 1994 (Kw-h/MES)

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
460462	339621	248518	359682	385266	412842	426368	573620	607710	587750	618640	807362



## COSTO ACTUAL - 1994

COSTOS					
POTENCIA	POTENCIA	ENERGIA	ENERGIA	ENERGIA	REACTIVA
ENO H.P.(*)	ENO H.F.P.	ENO H.P.	ENO H.F.P.	AUTOGEN.	ENO
S/Kw-MES	S/Kw-MES	S/Kw-h	S/Kw-h	S/Kw-h	S/Kvar-h
23.21	4.94	0.1407	0.0799	0.2705	0.0275

(\*)MIN.10% DE POT. H.F.P.

### POTENCIA CONTRATADA A ENO

EN HORA FUERA DE PUNTA	960 Kw	
EN HORA PUNTA	480 Kw	
EXCESO A FACTURAR EN HFP	480 Kw	= (960 - 480)

### COSTO ANUAL DE ENERGIA

#### COSTO ENO

##### 1) COSTO FIJO

$$CF(ENO) = (480 \times 23.21 + (960 - 480) \times 4.94) \times 12$$

$$= 161798.4$$

##### 2) COSTO VARIABLE (CONSUMO MENSUAL DE ENERGIA)

$$CV(ENO) = Kw-h \text{ EN HP} \times 0.1407 + Kw-h \text{ EN HFP} \times 0.0799$$

#### COSTO AUTOGENERADA

##### 1) COSTO FIJO (SUELDOS Y SALARIOS MENSUAL)

$$S/ = 12190$$

##### 2) COSTO UNIT.VARIABLE (COMBUST.CON REND. 11.5 KW-H/GL)

$$= (1/11.5 \text{ GL/KW-H}) \times (2.2 \text{ S/./GL}) = 0.19 \text{ S/./KW-H}$$

COSTO TOTAL = COSTO ENO + COSTO AUTOGENERADO
--



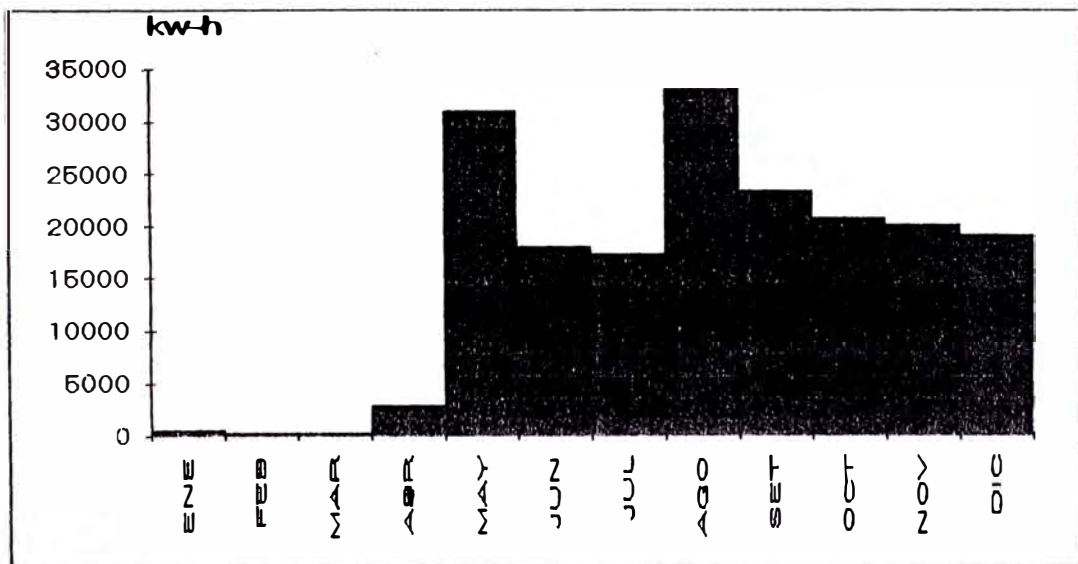
### 3.3 Calculos de las alternativas - plantas deslintadoras del silo

#### DESLINTADORAS DEL SILO

POTENCIA (Kw)	Kw-h/TM	TM/DIA
75	8.25	250

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	600	73
FEB	240	29
MAR	240	29
ABR	2880	349
MAY	30960	3753
JUN	18000	2182
JUL	17400	2109
AGO	33000	4000
SET	23400	2836
OCT	20880	2531
NOV	20160	2444
DIC	19200	2327
TOTAL	186960	22661.818

DIAGRAMA ANUAL DE CONSUMO DE ENERGIA - DESLINTADORAS



## DESLINTADORAS DEL SILO

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB. (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO (S./)</b>	0	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	186960	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	48995	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	48995	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	48995	

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO  
(1er Y 2do TURNO , DESLINTADA EN HP. CON ENO)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	75	75
A FACTURAR (Kw)	75	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	20889	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	58425	128535
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB. (S./AÑO)	8220.3975	10269.947
<b>TOTAL ENO (S./)</b>	39379	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	0	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	39379	

## DESLINTADORAS DEL SILO

### CASO 3 SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA (1er Y 2do TURNO . DESLINTADA EN HP. CON AUTOGEN.)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	7.5	76
A FACTURAR (Kw)	7.5	67.5
TARIFA MT-2 (S./Kw-MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	2088.9	4001.4
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	128535
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB. (S./AÑO)	0	10270
<b>TOTAL ENO (S./)</b>	<b>16360</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	58425	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	15311	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>15311</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>31671</b>	

### CASO 4 SI UTILIZA 100% ENERGIA DE ENO EN HFP. (. DESLINTADA EN HFP. CON ENO.)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	7.5	76
A FACTURAR (Kw)	7.5	67.5
TARIFA MT-2 (S./Kw-MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	2088.9	4001.4
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	186960
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB. (S./AÑO)	0	14938
<b>TOTAL ENO (S./)</b>	<b>21028</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>21028</b>	

## DESLINTADORAS DEL SILO

### RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL \$/AÑO	COSTO PROMEDIO \$/Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	48995	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	39379	0.2106
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	31671	0.1694
CASO 4	SI UTILIZA 100% ENERGIA DE ENO.	21028	0.1125

MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :  
DESLINTAR EL 100% EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO

CONTRATO A ENO :

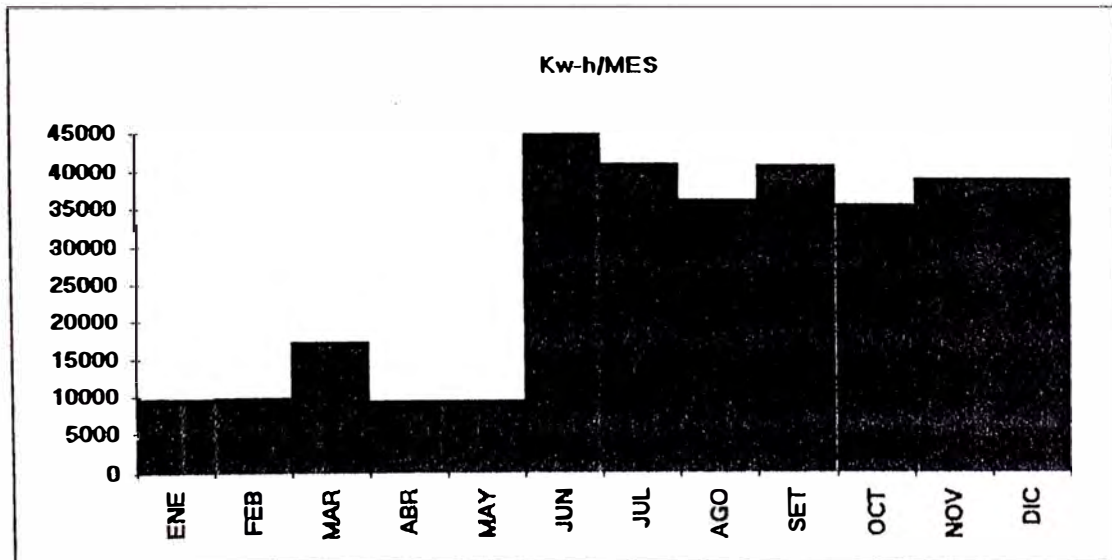
POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	75
POTENCIA EN H.P. (Kw)	7.5

3.4 Calculos de las alternativas - ventiladores  
silos de semilla

### VENTILACION SILO SEMILLA

		POTENCIA (Kw)	Kw-h/TM	
		93	15	
		STOCK INIC	RECEPCION	
MES	Kw-h/MES	TM EN SILO	TM/MES	ACUMULADO
ENE	9760	73	73	73
FEB	9840	102	29	102
MAR	17360	131	29	131
ABR	9440	131	349	480
MAY	9360	4233	3753	4233
JUN	44880	6415	2182	6415
JUL	41040	8524	2109	8524
AGO	36240	12524	4000	12524
SET	40840	15360	2836	15360
OCT	35640	17891	2531	17891
NOV	39080	20335	2444	20335
DIC	39080	22662	2327	22662
TOTAL	332560		22662	

DIAGRAMA DE CARGAS



## VENTILACION SILO SEMILLA

### CASO 1 SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	0	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	332560	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	87151	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	87151	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>87151</b>	

### CASO 2 SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	93	93
A FACTURAR (Kw)	93	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	25902.36	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	69283	263277
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	9748	21036
<b>TOTAL ENO</b>	<b>56686</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>56686</b>	

**CASO 3**  
**SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA**  
**( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)**

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	9.3	93
A FACTURAR (Kw)	9.3	83.7
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	2590	4962
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	263277
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	21036
<b>TOTAL ENO</b>	<b>28588</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	69283	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	18156	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>18156</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>46744</b>	

**RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS**

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	87151	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	56686	0.1705
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	46744	0.1406

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :**  
**TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO**  
**Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.**

**CONTRATO A ENO :**

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)                      60  
 POTENCIA EN H.P. (Kw)                        6

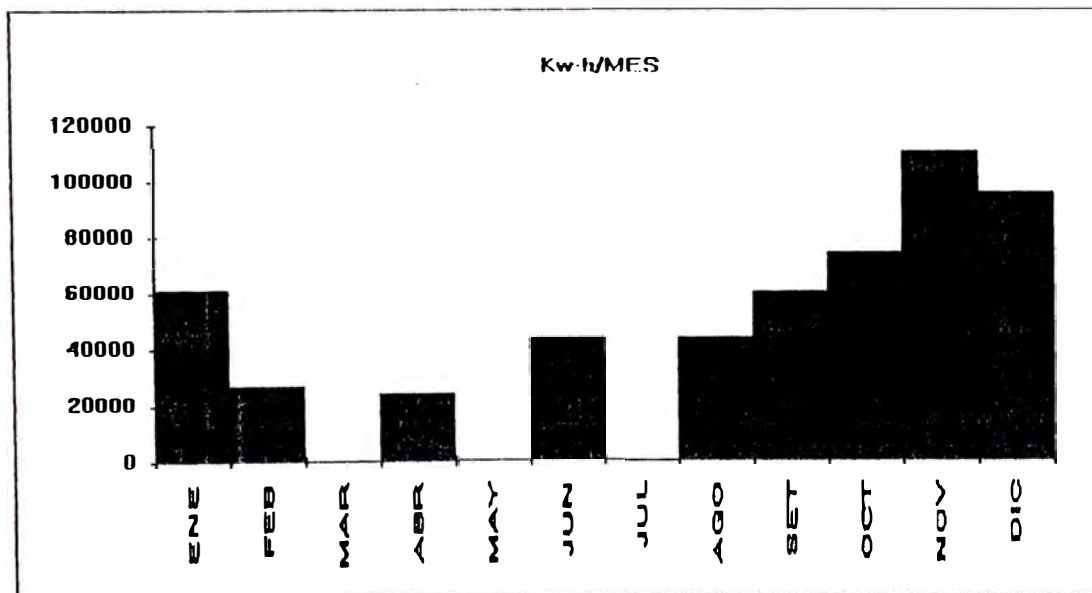
3.5 Calculos de las alternativas - sala de molienda

## PLANTA DE MOLIENDA.

POTENCIA (Kw)		Kw-h/TM		TM/DIA
130		28		120

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	60960	2177
FEB	26400	943
MAR	0	0
ABR	24000	857
MAY	0	0
JUN	43320	1547
JUL	0	0
AGO	43320	1547
SET	59940	2141
OCT	73860	2638
NOV	110040	3930
DIC	95340	3405
TOTAL	637180	19185

DIAGRAMA ANUAL DE CONSUMO DE ENERGIA - MOLIENDA





## SALA DE MOLIENDA

### CASO 1 SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	537180	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	140774	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>140774</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>140774</b>	

### CASO 2 SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	130	130
A FACTURAR (Kw)	130	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	36207.6	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	111913	425268
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIB.(S./AÑO)	15746	33979
<b>TOTAL ENO</b>	<b>85933</b>	<b>0</b>
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>85933</b>	

## SALA DE MOLIENDA

## CASO 3

SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA  
( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN. )

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	130
A FACTURAR (Kw)	13	117
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	3621	6936
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	425268
TARIFA (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	33979
<b>TOTAL ENO</b>	44535	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	111913	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	29328	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	29328	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>73863</b>	

## CASO 4

SI UTILIZA 100% ENERGIA DE ENO EN HFP.  
( EN HFP. 100% CON ENO Y EN HP.0.0%.)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	13	130
A FACTURAR (Kw)	13	117
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	3620.76	6935.76
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	537180
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB. (S./AÑO)	0	42921
<b>TOTAL ENO</b>	53477	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	0	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>53477</b>	

## SALA DE MOLIENDA

### RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL \$/AÑO	COSTO PROMEDIO \$/Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	140774	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	85933	0.1600
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	73863	0.1375
CASO 4	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO EN HFP.	53477	0.0996

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :**

TRABAJAR EL 100% EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO  
 PERO ESTO EQUIVALE A PARAR ESTA PLANTA EN HP. Y TENER UN SILO PARA  
 ALMACENAR PRODUCTO PROCESADO DURANTE 5 HORAS (HP)  
 ACTUALMENTE POR FALTA DE ESTE SILO SE TRABAJA CON LA  
 ALTERNATIVA ANTERIOR.

**CONTRATO A ENO :**

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	130
POTENCIA EN H.P. (Kw)	13

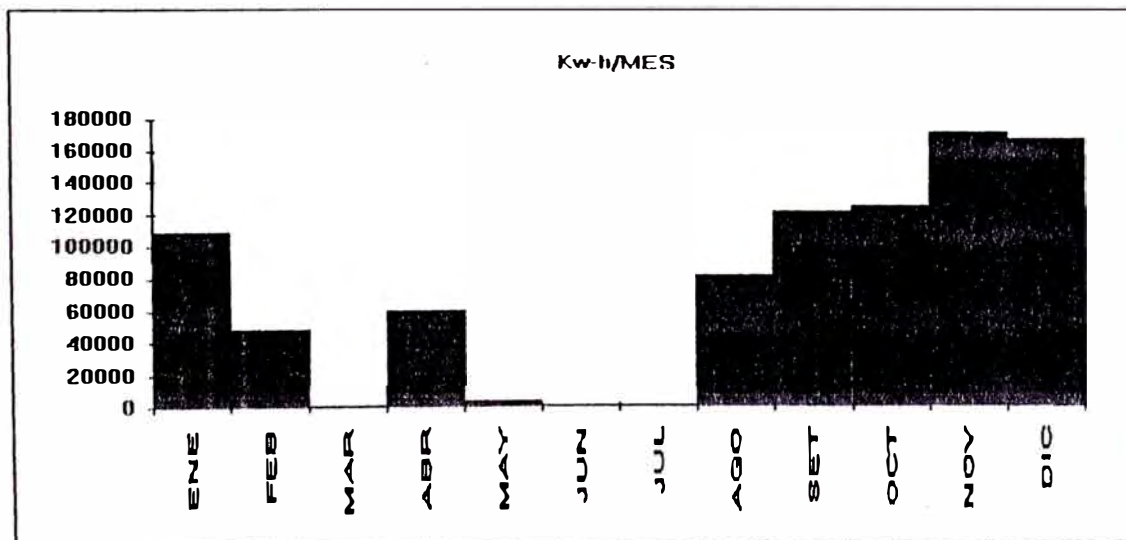
3.6 Calculos de alternativas - planta de solventes

## PLANTA EXTRACCION POR SOLVENTE

POTENCIA (Kw)		Kw-h/TM		TM/DIA
270		56		120

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	109040	1947
FEB	47800	864
MAR	1280	23
ABR	59320	1069
MAY	3400	61
JUN	1160	21
JUL	400	7
AGO	81440	1464
SET	120600	2164
OCT	124680	2226
NOV	171160	3066
DIC	166280	2969
TOTAL	886560	15831

DIAGRAMA ANUAL DE CONSUMO DE ENERGIA - SOLVENTES



## PLANTA EXT.POR SOLVENTE

**CASO 1**  
**SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA**

<b>ENO</b>	<b>HORAS PUNTA</b>	<b>HORAS F. PUNTA</b>
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB.(S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	<b>0</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	886560	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	232333	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>232333</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>232333</b>	

**CASO 2**  
**SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO**

<b>ENO</b>	<b>HORAS PUNTA</b>	<b>HORAS F. PUNTA</b>
POTENCIA (Kw)	270	270
A FACTURAR (Kw)	270	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	75200.4	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	184700	701860
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	25987	56079
<b>TOTAL ENO</b>	<b>157266</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>157266</b>	

## PLANTA EXT. PORSOLVENTE

**CASO 3**  
**UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA**  
**( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)**

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	27	270
A FACTURAR (Kw)	27	243
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	7520	14405
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	701860
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB. (S./AÑO)	0	56079
<b>TOTAL ENO</b>	<b>13004</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	184700	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	48403	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>48403</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>126406</b>	

## RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	232333	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	157266	0.1774
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	126406	0.1426

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :**  
**TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO**  
**Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.**

## CONTRATO A ENO :

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)                      270  
 POTENCIA EN H.P. (Kw)                        27

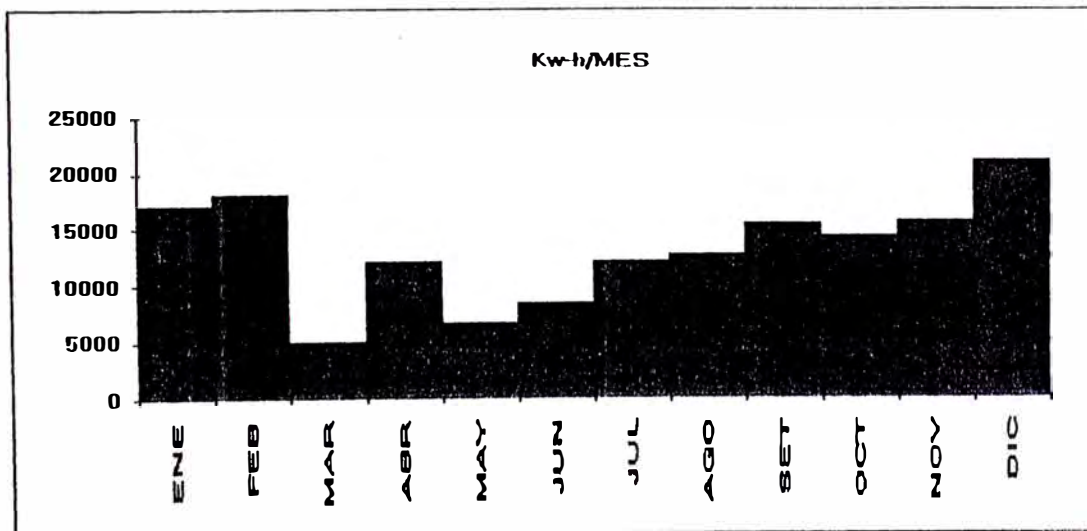
### 3.7 Calculos de las alternativas - planta de refineria

#### REFINERIA

POTENCIA (Kw)	Kw-h/TM	TM/DIA
45	20	50

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	17040	862
FEB	18000	900
MAR	4980	249
ABR	12000	600
MAY	6600	330
JUN	8400	420
JUL	12000	600
AGO	12600	630
SET	15420	771
OCT	14340	717
NOV	15660	783
DIC	21060	1053
TOTAL	168100	7906

DIAGRAMA ANUAL DE CONSUMO DE ENERGIA - REFINERIA



## REFINERIA

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	<b>0</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	158100	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	41432	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>41432</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>41432</b>	

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	45	45
A FACTURAR (Kw)	45	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	12533.4	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	32938	125163
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	4634	10000
<b>TOTAL ENO</b>	<b>27168</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>27168</b>	



## REFINERIA

**CASO 3**  
**SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA**  
**( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)**

<b>ENO</b>	<b>HORAS PUNTA</b>	<b>HORAS F. PUNTA</b>
POTENCIA (Kw)	4.5	45
A FACTURAR (Kw)	4.5	40.5
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	1253	2401
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	125163
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	10000
<b>TOTAL ENO</b>	<b>13655</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	32938	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	8632	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>8632</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>22286</b>	

## RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		<b>TOTAL S./AÑO</b>	<b>COSTO PROMEDIO S./Kw-h</b>
<b>CASO 1</b>	<b>SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA</b>	<b>41432</b>	<b>0.2621</b>
<b>CASO 2</b>	<b>SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO</b>	<b>27168</b>	<b>0.1718</b>
<b>CASO 3</b>	<b>SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA</b>	<b>22286</b>	<b>0.1410</b>

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :**  
**TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO**  
**Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.**

**CONTRATO A ENO :**

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)                      45  
POTENCIA EN H.P. (Kw)                        4.5

### 3.8 Calculos de las alternativas - planta de blanqueo

#### BLANQUEO

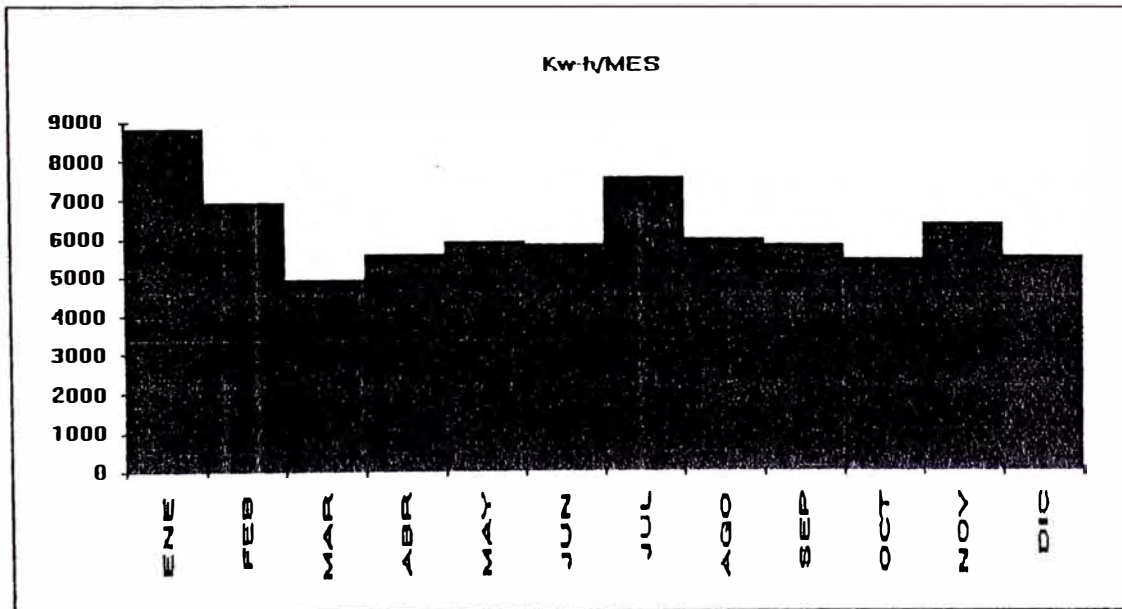
TM/AÑO	BATCHS	DIAS/AÑO
13445	1169	234

POTENCIA (Kw)	Kw-h/TM.BLANQ.	BLANQ./DIA
30	5.57	5

MES	TM/MES
ENE	1089
FEB	1105
MAR	1080
ABR	1104
MAY	1111
JUN	1076

MES	TM/MES
JUL	1195
AGO	1204
SEP	1095
OCT	1219
NOV	1091
DIC	1077

DIAGRAMA ANUAL DE CONSUMO DE ENERGIA - BLANQUEO



## BLANQUEO

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
COSTO (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	0	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	74880	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26	0.26
COSTO (S./AÑO)	19623	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	19623	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	19623	

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO  
(1er Y 2do TURNO , 2 BLANQUEADAS EN HP.)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	30	30
A FACTURAR (Kw)	30	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	8355.6	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	15600	59280
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	2195	4736
<b>TOTAL ENO</b>	15287	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	0	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	15287	

## BLANQUEO

### CASO 3

#### SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA

(1er Y 2do TURNO . 2 BLANQUEADAS EN HP. CON AUTOGEN.)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	3	30
A FACTURAR (Kw)	3	27
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (\$/AÑO)	835.56	1600.56
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	59280
TARIFA MT-2 (\$/Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO VARIAB.(\$/AÑO)	0	4736
<b>TOTAL ENO</b>	<b>7173</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	16600	0
COSTO (\$/Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (\$/AÑO)	4088	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>4088</b>	
<b>TOTAL (\$/AÑO)</b>		
	<b>11261</b>	

### CASO 4

#### SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

(1er Y 3er TURNO, NO UTILIZAR EN HP)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	3	30
A FACTURAR (Kw)	3	27
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	835.56	1600.56
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	74880
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	5983
<b>TOTAL ENO</b>	<b>8419</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>		
	<b>8419</b>	

# BLANQUEO

RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	19623	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO EN HP Y HFP	15287	0.2042
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	11261	0.1504
CASO 4	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO EN HFP	8419	0.1124

MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :  
 BLANQUEAR EN HORAS FUERA DE PUNTA UTILIZANDO  
 100 % ENERGIA DE ENO (1er Y 3er TURNO)

CONTRATO A ENO :

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	30
POTENCIA EN H.P. (Kw)	3

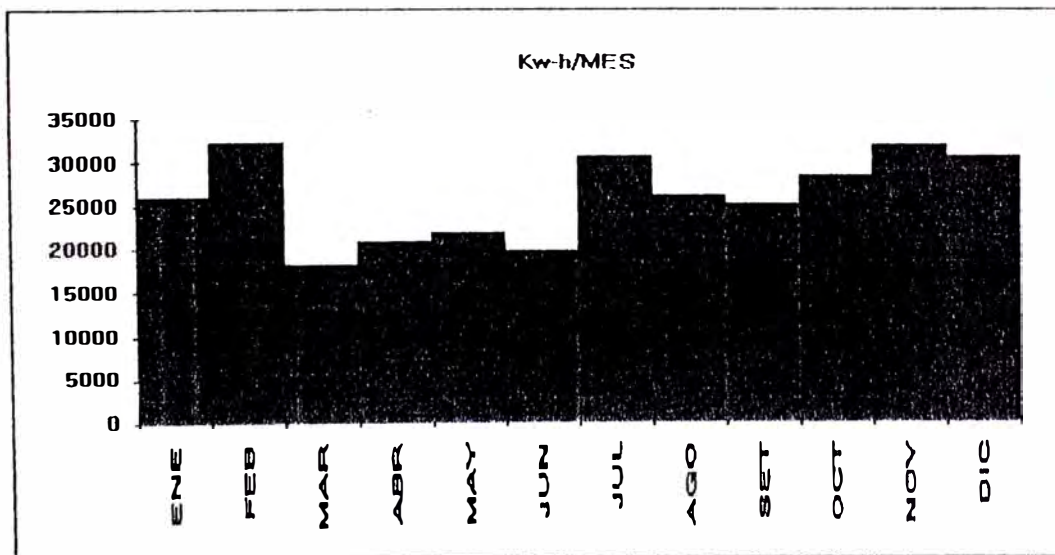
3.9 Calculos de las alternativas - planta de desodorizado

DESODORIZADO  
(CON TORRE DE ENFRIAMIENTO)

POTENCIA (Kw)	Kw-h/TM	TM/DIA
50	22	50

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	25920	1178
FEB	32160	1462
MAR	18240	829
ABR	20760	944
MAY	21840	993
JUN	19680	895
JUL	30480	1385
AGO	26160	1189
SET	25080	1140
OCT	28440	1293
NOV	31920	1451
DIC	30480	1385
TOTAL	311160	14144

DIAGRAMA ANUAL DE CONSUMO DE ENERGIA - DESODORIZADO



## DESODORIZADO

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	0	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	311160	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	81543	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	81543	

<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>81543</b>
-----------------------	--------------

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	50	50
A FACTURAR (Kw)	50	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	13926	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	64825	246335
COSTO (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	9121	19682
<b>TOTAL ENO</b>	42729	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	0	

<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>42729</b>
-----------------------	--------------

## DESODORIZADO

**CASO 3**  
**SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA**  
**( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)**

<b>ENO</b>	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	5	50
A FACTURAR (Kw)	5	45
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	1393	2668
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	246335
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	19682
<b>TOTAL ENO</b>	<b>23742</b>	

**AUTOGENERADA**

CONSUMO (Kw-h/AÑO)	64825	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	16988	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>16988</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>40730</b>	

## RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	<b>81543</b>	<b>0.2621</b>
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	<b>42729</b>	<b>0.1373</b>
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	<b>40730</b>	<b>0.1309</b>

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :**  
**TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO**  
**Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.**

**CONTRATO A ENO :**

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	50
POTENCIA EN H.P. (Kw)	5



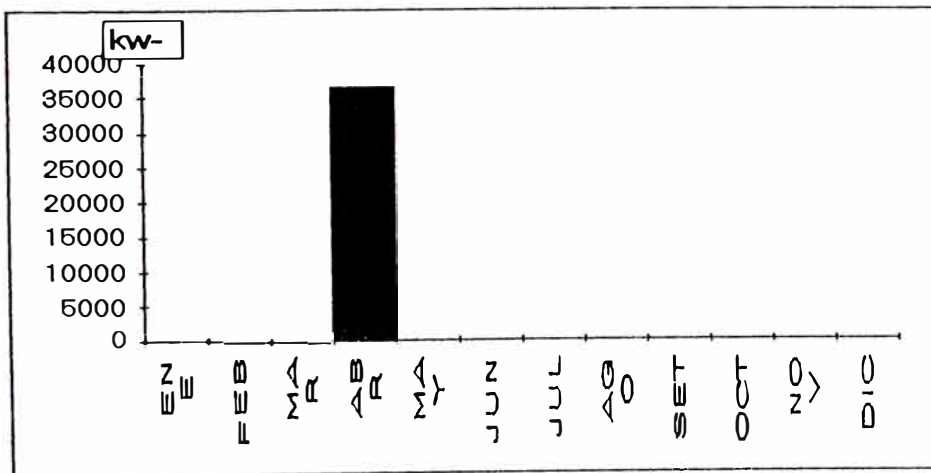
3.10 Cálculos de las alternativas - planta de Winterizado

WINTERIZADO

POTENCIA (Kw)	Kw-h/TM	TM/DIA
25	100	12

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	0	0
FEB	0	0
MAR	0	0
ABR	36500	365
MAY	0	0
JUN	0	0
JUL	0	0
AGO	0	0
SET	0	0
OCT	0	0
NOV	0	0
DIC	0	0
TOTAL	36500	365

DIAGRAMA ANUAL DE CONSUMO DE ENERGIA - WINTERIZADO



## WINTERIZADO

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (S./KW-MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	0	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	36500	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	9565	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	9565	

<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>9565</b>
-----------------------	-------------

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	25	25
A FACTURAR (Kw)	25	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	6963	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	7604	28896
TARIFA (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	1070	2309
<b>TOTAL ENO</b>	10342	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	0	

<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>10342</b>
-----------------------	--------------

## WINTERIZADO

**CASO 3**  
**SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA**  
**( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)**

<b>ENO</b>	<b>HORAS PUNTA</b>	<b>HORAS F. PUNTA</b>
POTENCIA (Kw)	2.5	25
A FACTURAR (Kw)	2.5	22.5
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	696	1334
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	28896
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	2309
<b>TOTAL ENO</b>	<b>4339</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	7604	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	1993	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>1993</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>6332</b>	

## RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		<b>TOTAL S./AÑO</b>	<b>COSTO PROMEDIO S./Kw-h</b>
<b>CASO 1</b>	<b>SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA</b>	<b>9565</b>	<b>0.2621</b>
<b>CASO 2</b>	<b>SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO</b>	<b>10342</b>	<b>0.2833</b>
<b>CASO 3</b>	<b>SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA</b>	<b>6332</b>	<b>0.1735</b>

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :**  
**TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO**  
**Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.**

**CONTRATO A ENO :**

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	25
POTENCIA EN H.P. (Kw)	2.5

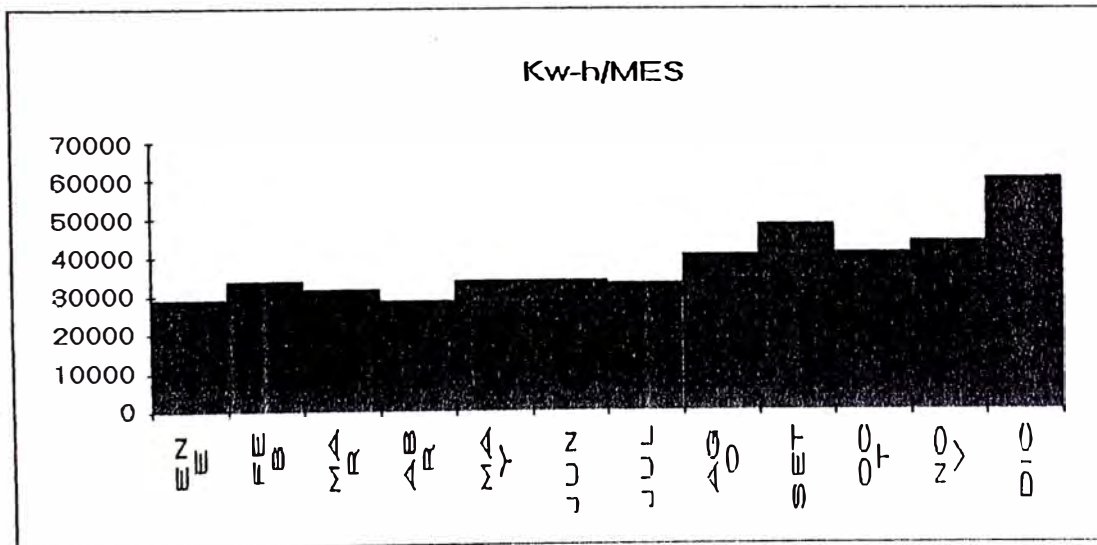
## 3.11 Cálculos de las alternativas - fabrica de botellas

## FABRICA Y ENVASADO DE BOTELLAS

POTENCIA (Kw)	Kwh/TM	TM/1000A
64	72.72	0.88

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	29040	289
FEB	33840	289
MAR	31440	292
ABR	28560	324
MAY	33600	308
JUN	33600	288
JUL	33120	305
AGO	40560	315
SET	48240	329
OCT	40800	315
NOV	43680	317
DIC	60240	321
TOTAL	456720	3692

## DIAGRAMA DE CARGAS



## FABRICA Y ENVASADO DE BOTELLAS

## CASO 1

SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
tarifa mt-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	0	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	456720	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	119688	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	119688	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	119688	

## CASO 2

SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	64	64
A FACTURAR (Kw)	64	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	17825.28	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	95150	361570
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	13388	28889
<b>TOTAL ENO</b>	60102	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	0	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	60102	

## FABRICA Y ENVASADO DE BOTELLAS

### CASO 3 SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA ( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)

<b>ENO</b>	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	6.4	64
A FACTURAR (Kw)	6.4	57.6
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	1783	3415
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	361570
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	28889
<b>TOTAL ENO</b>	<b>34086</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	95150	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	24935	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>24935</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>59022</b>	

#### RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	<b>119688</b>	<b>0.2621</b>
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	<b>60102</b>	<b>0.1316</b>
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	<b>59022</b>	<b>0.1292</b>

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO AUNQUE CON POCA DIFERENCIA :  
TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO  
Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.**

#### CONTRATO A ENO :

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	64
POTENCIA EN H.P. (Kw)	6.4

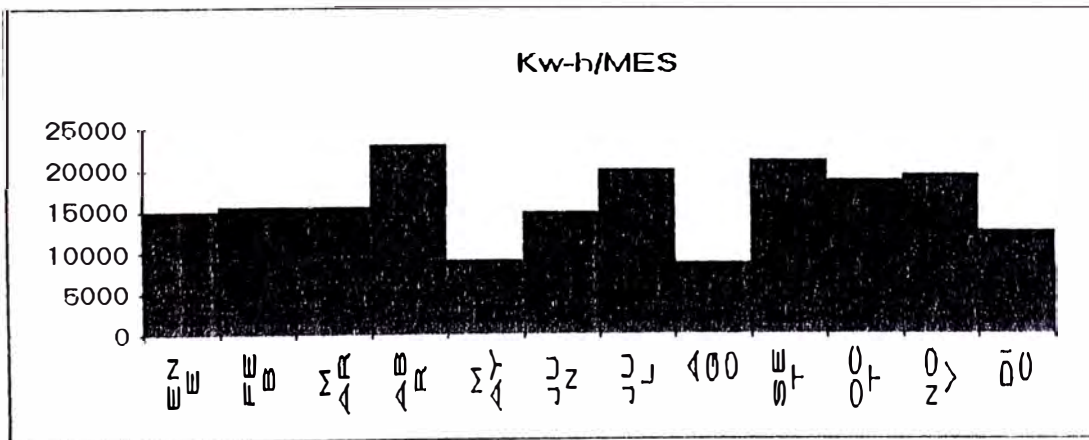
3.12 Calculos de las alternativas - .fabrica de bidones de 5 Ltrs

FABRICA DE BIDONES DE 5 LITROS

POTENCIA (Kw)	TM/MES	KW-H/TM.
50	6.24	2576.77

MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	14880	5.77
FEB	15440	5.99
MAR	15440	5.99
ABR	23000	8.93
MAY	8960	3.48
JUN	14760	5.73
JUL	20000	7.76
AGO	8720	3.38
SET	21120	8.20
OCT	18680	7.25
NOV	19480	7.56
DIC	12520	4.86
TOTAL	193000	74.90

DIAGRAMA DE CARGAS



## FABRICA DE BIDONES 5 L

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	<b>0</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	193000	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	50578	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>50578</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>50578</b>	

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	50	50
A FACTURAR (Kw)	50	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	13926	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	40208	152792
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	5657	12208
<b>TOTAL ENO</b>	<b>31791</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>31791</b>	



## FABRICA DE BIDONES 5L

### CASO 3 UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA ( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN )

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	5	50
A FACTURAR (Kw)	5	45
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	1393	2668
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	152792
COSTO (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	12208
<b>TOTAL ENO</b>	<b>15268</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	40208	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	10537	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>10537</b>	
<b>TOTAL (S/AÑO)</b>	<b>26005</b>	

### CASO 3 SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO EN HFP (100 % EN HFP. CON ENO )

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	5	50
A FACTURAR (Kw)	5	45
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	1393	2668
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	193000
COSTO (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	15421
<b>TOTAL ENO</b>	<b>19481</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S/AÑO)</b>	<b>19401</b>	

## FABRICA DE BIDONES 5L

### RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	50578	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	31791	0.1647
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	26805	0.1389
CASO 4	SI UTILIZA 100 % ENERGIA ENO EN HFP.	19481	0.1009

MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :  
TRABAJARAL 100 % EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO

CONTRATO A ENO :

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	50
POTENCIA EN H.P. (Kw)	5

### 3.13 Calculos de las alternativas - bomba de agua fresca

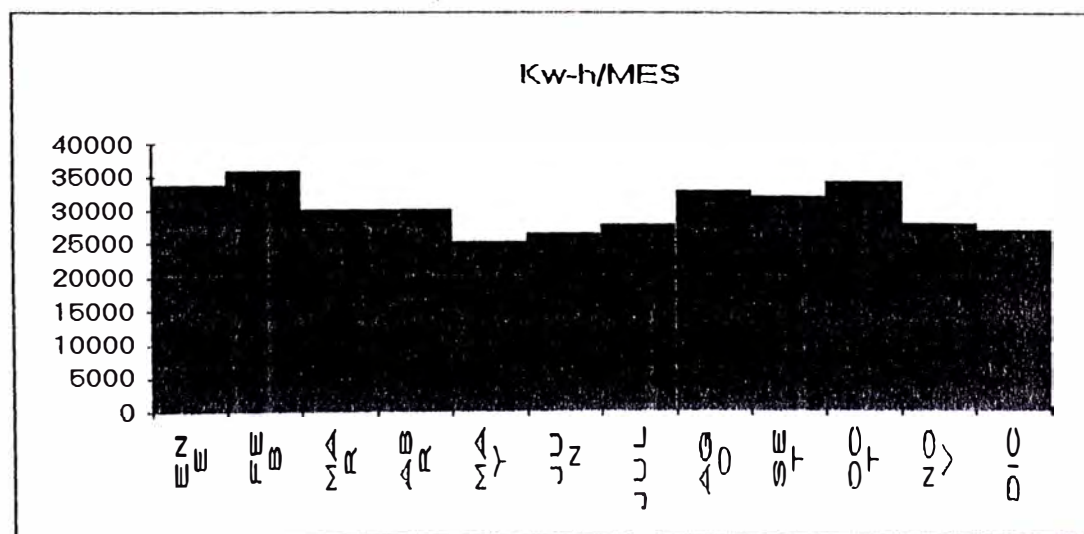
#### BOMBA DE AGUA FRESCA

POTENCIA (Kw)

50

MES	Kw-h/MES
ENE	33580
FEB	35807
MAR	30000
ABR	30000
MAY	25000
JUN	26340
JUL	27590
AGO	32800
SET	31870
OCT	34360
NOV	27790
DIC	26780
TOTAL	361917

#### DIAGRAMA DE CARGAS



## BOMBA DE AGUA FRESCA

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	<b>0</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	361917	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	94844	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>94844</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>94844</b>	

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	50	50
A FACTURAR (Kw)	50	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	13926	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	75399	286518
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	10609	22893
<b>TOTAL ENO</b>	<b>47427</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.2620608	0.2620608
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>47427</b>	

## BOMBA DE AGUA FRESCA

### CASO 3 SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA ( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	5	50
A FACTURAR (Kw)	5	46
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	1393	2668
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	286518
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	22893
<b>TOTAL ENO</b>	26953	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	75399	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262061	0.262061
COSTO (S./AÑO)	19759	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	19759	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>46712</b>	

#### RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	94844	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	47427	0.1310
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	46712	0.1291

MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :  
TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO  
Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.

CONTRATO A ENO :

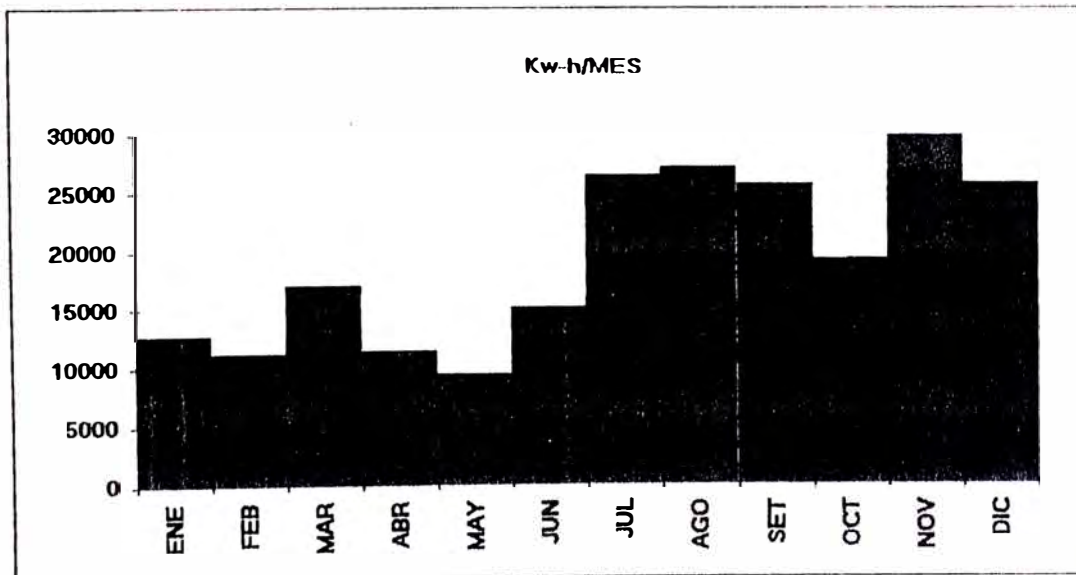
POTENCIA EN H.F.P. (Kw) 50  
POTENCIA EN H.P. (Kw) 5

3.14 Calculos de las alternativas - caldero

## CALDERO

CONSUMO AUTOGENERADA (Kw-h/TM)		5.5
POTENCIA (Kw) =		41
MES	Kw-h/MES	TM/MES
ENE	12708	2162
FEB	11208	1797
MAR	17052	871
ABR	11328	1549
MAY	9456	1004
JUN	15192	960
JUL	26472	1286
AGO	27204	1895
SET	25776	2215
OCT	19284	2344
NOV	29916	2786
DIC	25800	2808
TOTAL	231396	21675

DIAGRAMA DE CARGAS



## CALDERO

ALTERNATIVA 1  
100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	<b>0</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	231396	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	60640	0
<b>TOTAL AUTOGENERAD</b>	<b>60640</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>60640</b>	

ALTERNATIVA 2  
100 % ENERGIA ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	41	41
A FACTURAR (Kw)	41	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	11419.32	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	48208	17159
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	6782.80	1371.03
<b>TOTAL ENO</b>	<b>19573</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.262	0.262
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERAD</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>19573</b>	

LA MEJOR ALTERNATIVA ES TRABAJAR EXCLUSIVAMENTE CON ENO PERO NO SE HACE POR FALTA DE CONFIABILIDAD.

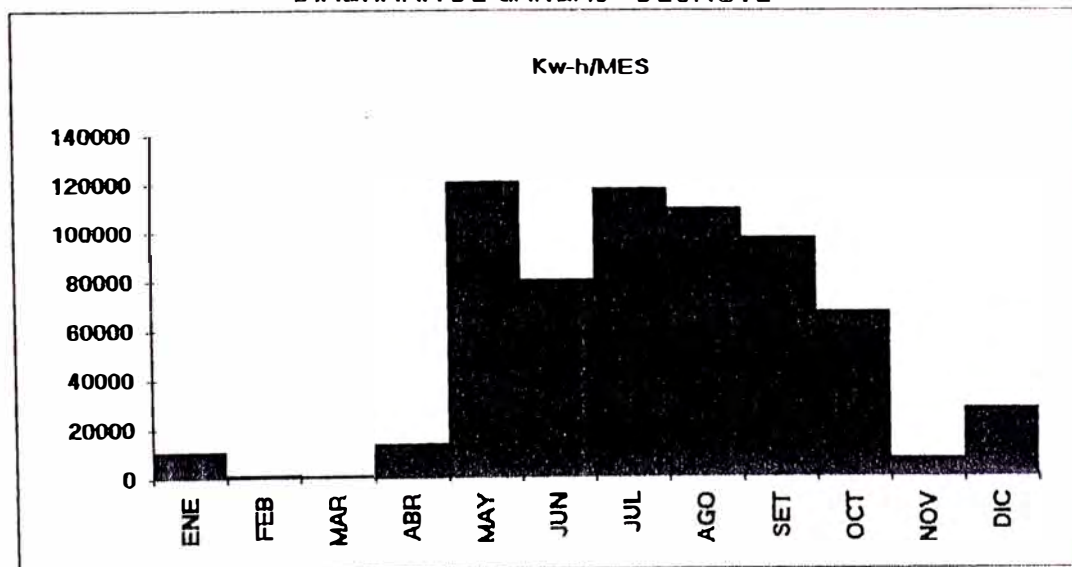
3.15 Calculos de las alternativas - desmotadoras

## DESMOTADORA

POTENCIA (Kw)	Kw-h/qq	qq/DIA
680	2.75	8000

MES	Kw-h/MES	ALG. RAMA	SEMILLA
		qq/MES	TM/MES
ENE	10680	0	0
FEB	1160	0	0
MAR	1080	0	0
ABR	13800	0	0
MAY	120660	45685	1408
JUN	80080	29753	917
JUL	118060	45587	1405
AGO	109650	45230	1394
SET	97330	32090	989
OCT	66980	31700	977
NOV	7210	0	0
DIC	28010	0	0
TOTAL	654700	230045	7090

DIAGRAMA DE CARGAS - DESMOTE





## DESMOTADORA

CASO 1  
SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	0	0
A FACTURAR (Kw)	0	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	0	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL ENO</b>	0	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	654700	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	171571	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	171571	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	171571	

CASO 2  
SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	680	680
A FACTURAR (Kw)	680	0
TARIFA MT-2 (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	189393.6	0
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	136396	518304
COSTO (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	19191	41413
<b>TOTAL ENO</b>	249997	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	0	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	0	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	249997	

## DESMOTADORA

### CASO 3 SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA ( EN HFP. CON ENO Y EN HP. CON AUTOGEN.)

ENO	HORAS PUNTA	HORAS F. PUNTA
POTENCIA (Kw)	68	680
A FACTURAR (Kw)	68	612
TARFA MT-20STO (Kw/MES)	23.21	4.94
COSTO FIJO (S./AÑO)	18939	36279
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	0	518304
TARIFA MT-2 (S./Kw-h)	0.1407	0.0799
COSTO (S./AÑO)	0	41413
<b>TOTAL ENO</b>	<b>96631</b>	
<b>AUTOGENERADA</b>		
CONSUMO (Kw-h/AÑO)	136396	0
COSTO (S./Kw-h)	0.26206075	0.26206075
COSTO (S./AÑO)	35744	0
<b>TOTAL AUTOGENERADA</b>	<b>35744</b>	
<b>TOTAL (S./AÑO)</b>	<b>132375</b>	

### RESUMEN : CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

		TOTAL S./AÑO	COSTO PROMEDIO S./Kw-h
CASO 1	SI UTILIZA 100 % AUTOGENERADA	171571	0.2621
CASO 2	SI UTILIZA 100 % ENERGIA DE ENO	249997	0.3818
CASO 3	SI UTILIZA ENERGIA DE ENO Y AUTOGENERADA	132375	0.2022

**MEJOR ALTERNATIVA DE TRABAJO :**  
**TRABAJAR EN HORAS FUERA DE PUNTA CON ENERGIA ENO**  
**Y EN HORA PUNTA CON ENERGIA AUTOGENERADA.**

#### CONTRATO A ENO

POTENCIA EN H.F.P. (Kw)	680
POTENCIA EN H.P. (Kw)	68

CARGAS ALIMENTADAS EXCLUSIVAMENTE CON ENERGIA AUTOGENERADA - 1994

3.16 Cuadro resumen de cargas alimentadas exclusivamente con energia autogenerada

USUARIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
<b>CA. BIDONES 18 LTS</b>													
TM/MES	487	523	503	477	556	476	653	563	457	563	477	466	
Kwh/TM	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Kwh/MES	43830	47070	45270	42930	49960	42760	49770	49770	41130	49770	42930	41940	
S/MES	11866	12732	12248	11613	13511	11584	13483	13483	11126	13483	11613	11345	147893
<b>ENVASADO LATAS</b>													
TM/MES	487	523	503	477	556	476	653	563	457	563	477	466	
Kwh/TM	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kwh/MES	974	1048	1008	964	1110	960	1108	1108	914	1108	964	932	
S/MES	263	283	272	258	300	257	299	299	247	299	258	252	3289
<b>FUERZA MOTRIZ</b>													
Kw	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Kwh/MES	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050	13050
S/MES	3530	3530	3530	3530	3530	3530	3530	3530	3530	3530	3530	3530	42380
<b>BOMBAS DESAGUE</b>													
Kw	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Kwh/MES	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100	8100
S/MES	2191	2191	2191	2191	2191	2191	2191	2191	2191	2191	2191	2191	26283
<b>FICINA + COMPUTO</b>													
Kw	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Kwh/MES	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
S/MES	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	1217	14807
<b>ALUMBRADO</b>													
Kw	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Kwh/MES	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400	14400
S/MES	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	46742
<b>CASAS</b>													
Kw	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Kwh/MES	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600	12600
S/MES	3408	3408	3408	3408	3408	3408	3408	3408	3408	3408	3408	3408	40900
<b>TOTAL</b>	<b>26381</b>	<b>27257</b>	<b>26769</b>	<b>28112</b>	<b>28054</b>	<b>26083</b>	<b>28004</b>	<b>28004</b>	<b>25815</b>	<b>28004</b>	<b>26112</b>	<b>25839</b>	<b>322184</b>

### CUADRO COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS , COSTOS Y AHORRO

USUARIO	AÑO 1994					PROYECTADO 1995					AHORR		
	ENO (KW)		AUTOG.(kw)		COSTO	ENO (KW)		AUTOG.(kw)		COSTO	ANUAL		
	HP	HFP	HP	HFP	S./	HP	HFP	HP	HFP	S./	S./		
DESMOTADORA													
DESINTADORAS - SILO			75	75	31671			75	75	27555		4117	
VENTILAD. SILO SEMILLA				93	87151			93	93	45098		42053	
SALA DE MOLIENDA			130	130	73863			130	140	73863		0	
SOLVENTE	270	270			157266			270	300	118173		39093	
REFINERIA	45	45			27168	45	45			27168		0	
BLANQUEO	30	30			15287			30		7596		7691	
DESODOR CON TORRE E.	30	30	20	20	81543			50	20	40182		41361	
WINTERIZADO	25	25			10342			25	25	5646		4696	
FABRICA BOTELLAS	30	30	34	34	119688			64	64	57265		62423	
FABRICA BIDON 18 LTS			90	90	147993				90	90	147993		0
FABRICA BIDONES 5 LTS	50	50			31791			50	50	26805		4986	
ENVASADO LATAS			5	5	3289				5	5	3289		0
CALDERO			41	41	60640			60	60	60640		0	
FUERZA MOTRIZ			30	30	42360			30	30	42360		0	
BOMBA DE AGUA		50	50		46712	50	50			46712		0	
BOMBA DESAGUE			15	15	26293			15	15	26293		0	
OFICINA Y COMPUTO			15	15	14607			15	15	14607		0	
ALUMBRADO			40	40	46742			40	40	46742		0	
CASAS		35	35		40900			35	35	3289		37611	
<b>TOTAL COSTO ANUAL</b>	<b>480</b>	<b>770</b>	<b>673</b>	<b>383</b>	<b>1065307</b>	<b>95</b>	<b>882</b>	<b>1057</b>	<b>290</b>	<b>821275</b>		<b>244032</b>	
DISPONIBLE	480	960	1350	1350			1000	1350	1350				

US\$-

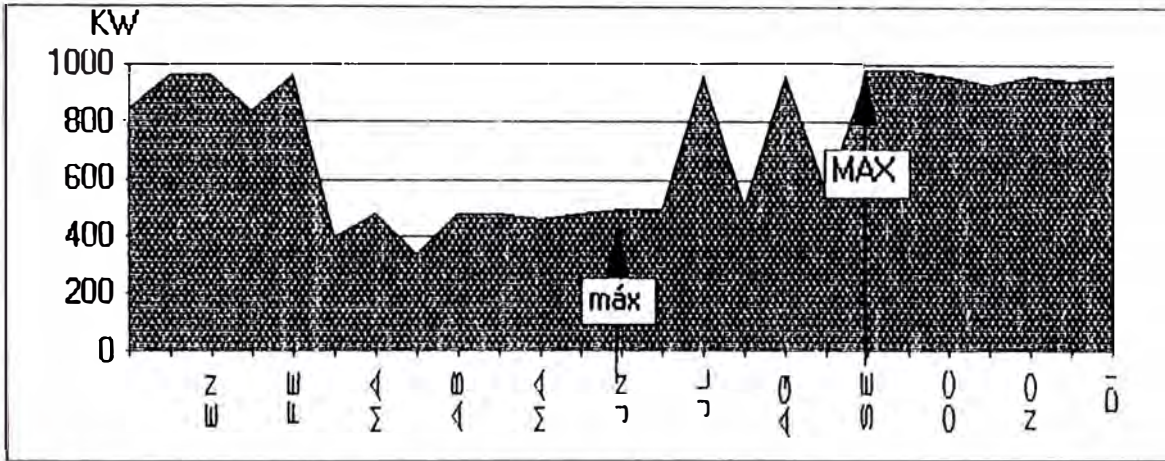
109924.317

3.17 Cuadro comparativo de alternativas costos y ahorros

**CAPITULO IV**  
**AHORRO ESTIMADO PARA EL AÑO 1995**

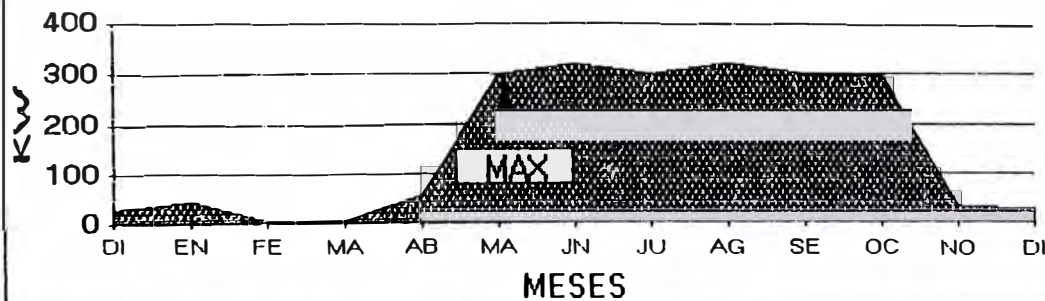
**4.1 Diagramas de carga 1995**

**DIAGRAMA DE CARGA ANUAL 1995**  
**FABRICA SAN JACINTO**



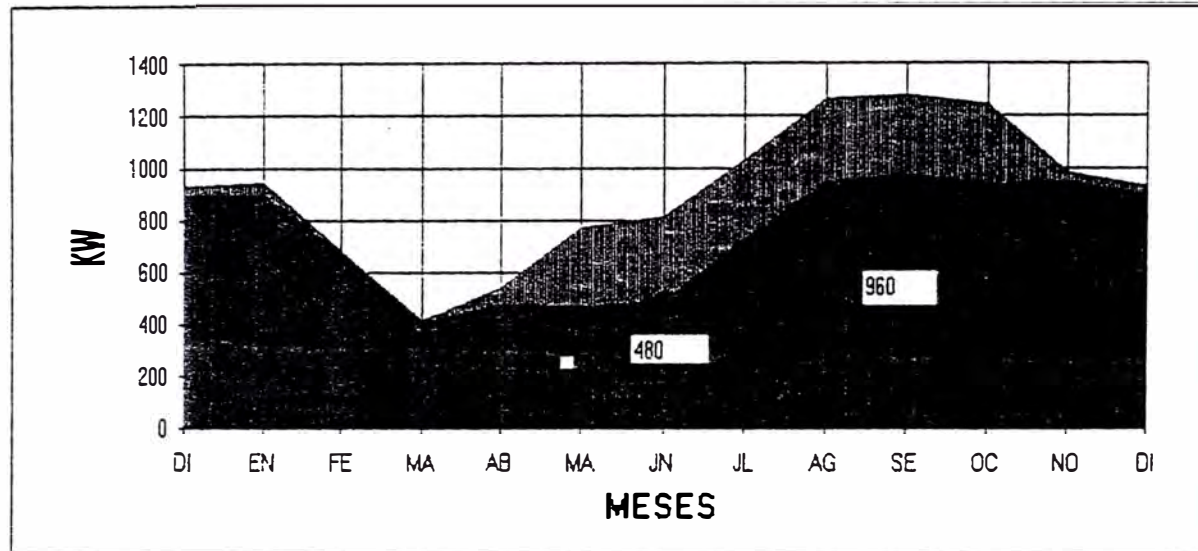
MESES	DI	EN	FE	MA	AB	MA	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
KWmes	900	898	677	408	482	471	493	731	945	978	944	951	900
MW-H	536	535	364	228	261	263	257	435	562	563	562	582	536

**DIAGRAMA DE CARGA DE DESMOTE**



MESES	DI	EN	FE	MA	AB	MA	JN	JU	AG	SE	OC	NO	DI
KWmes	29	45	5	5	58	300	320	300	320	300	300	30	29
MW-H	7	11	1	1	14	112	80	118	110	97	67	7	7

## DIAGRAMA DE CARGA TOTAL 1995



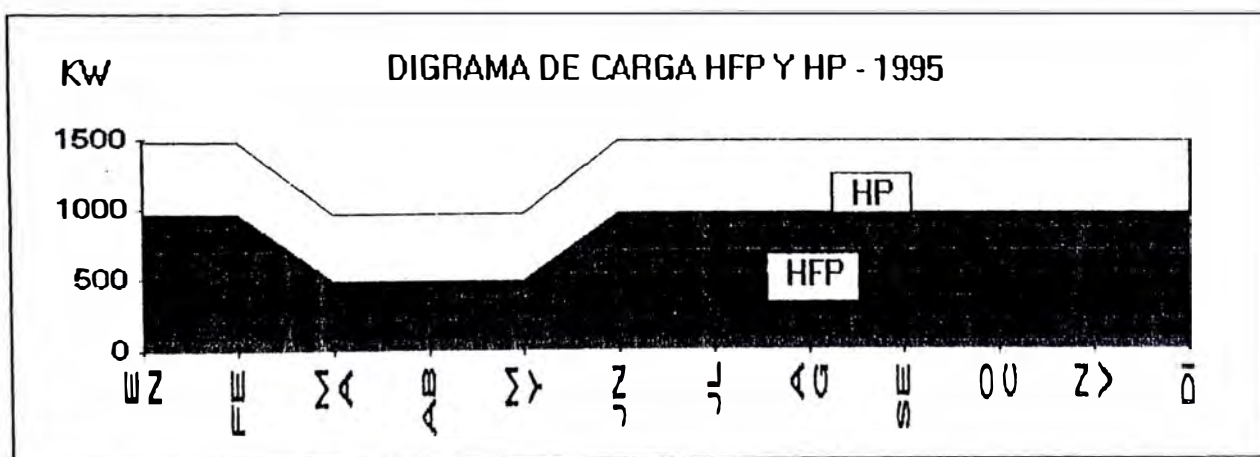
MESES	DI	EN	FE	MA	AB	MA	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI	TOTAL
KWmes	929	943	682	413	540	771	813	1031	1255	1278	1244	981	929	
MWH	543	546	365	229	275	375	337	553	672	660	629	589	543	5772

#### 4.2 Calculos de alternativas año 1995

Como apreciamos el diagrama de carga es muy variado durante el año lo cual distorsionada los precios unitarios para ver la alternativa mas óptima analizaremos las siguientes alternativas:

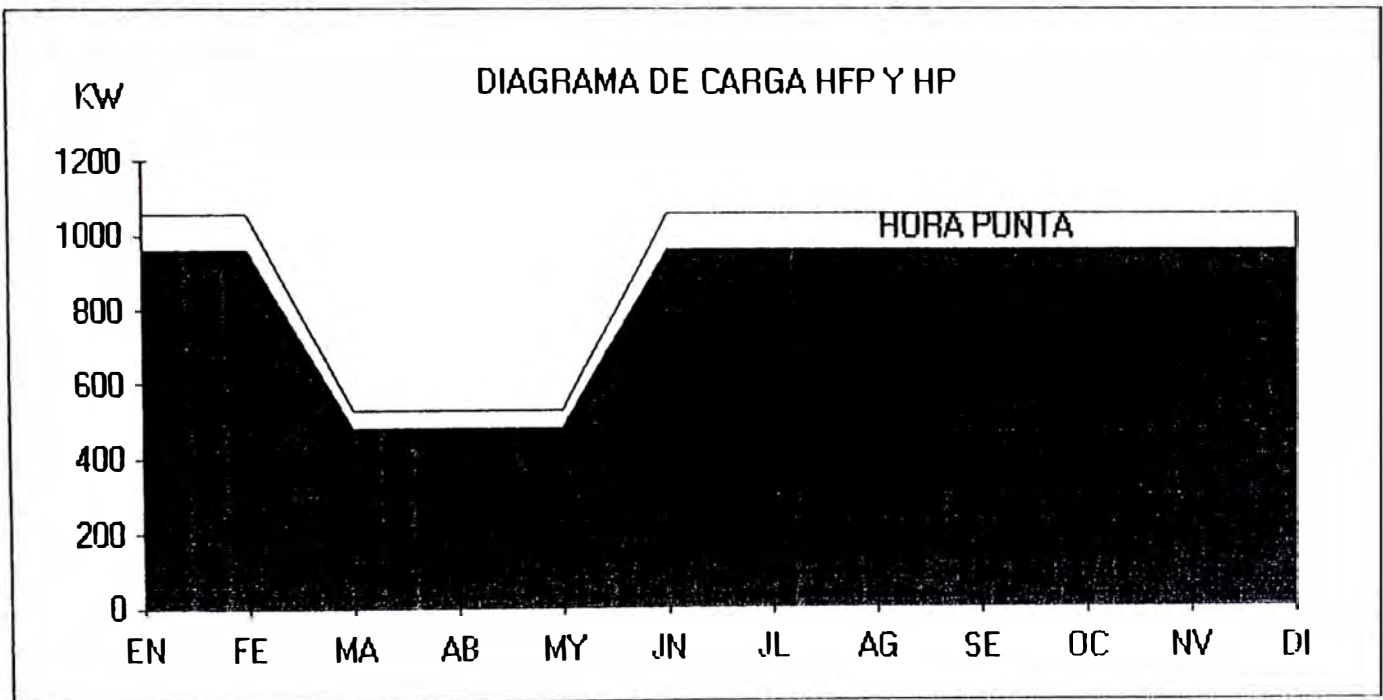
ALTERNATIVA 1: SE ANALIZA EN EL CUADRO Y DIAGRAMA SIGUIENTE.

MES	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NV	DI		
KWmes.MAX.	943	682	413	540	771	813	1031	1265	1278	1244	981	929		
KW.H.F.P.ENO	960	960	480	480	480	960	960	960	960	960	960	960		
KW H.P ENO	520	520	480	480	480	520	520	520	520	520	520	520		
KW H.F.P.AUTOC	0	0	0	60	291	0	71	305	318	284	21	0		
KW H.P.AUTOC	423	162	0	60	291	293	511	745	758	724	461	409		
													<b>TOTAL</b>	
Mw.FP ENO	432	289	181	218	228	267	438	456	456	456	456	430		
Mw.FP AUTO	0	0	0	0	69	0	0	76	67	42	10	0		
MW-h HP.ENO	65	65	48	57	60	65	65	65	65	65	65	65		
MW-h HP.AUTOC	49	11	0	0	18	5	50	75	73	66	58	48		
\$/comp./1000	72	61	34	38	63	48	73	102	99	90	79	72	821	
MW-H.TOTALE	546	365	229	275	375	337	553	672	660	629	589	543	5773	
													<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>0.142</b>



ALTERNATIVA 2: SE ANALIZA EN EL CUADRO Y DIAGRAMA SIGUIENTE.

	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NV	DI	
KWmes.MAX.	943	682	413	540	771	813	1031	1265	1278	1244	981	929	
KW.H.F.P.ENO	960	960	480	480	480	960	960	960	960	960	960	960	
KW H.P ENO	96	96	48	48	48	96	96	96	96	96	96	96	
KW H.F.P.AUTOC	0	0	0	60	291	0	71	305	318	284	21	0	
KW H.P.AUTOC	847	586	0	492	723	717	935	1169	1182	1148	885	833	
													TOTAL
Mw.FP ENO	432	289	181	218	228	267	438	456	456	456	456	430	
Mw.FP AUTO	0	0	0	0	69	0	0	76	67	42	10	0	
MW-h HP.ENO	12	12	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12	
MW-h HP.AUTOC	102	64	42	51	72	58	103	128	126	119	111	101	
S/.comp./1000	70	49	30	35	60	45	71	99	96	88	77	69	789
MW-H.TOTALES	546	365	229	275	375	337	553	672	660	629	589	543	5773
													PRECIO UNITARIO
													0.1366



COMO VEMOS LA ALTERNATIVA QUE SE PLANTEA PARA ESTE AÑO ES REDUCIR AL MINIMO NUESTRA COMPRA DE ENERGIA EN HORA PUNTA CON LO CUAL SE ESPERA AHORRAR :

EL CONSUMO DE ENERGIA ANUAL ES DEL ORDEN DE: 5773 MW  
 LA DIFERENCIA DE PRECIOS DE LOS KW-H 94, 95 ES :  $0.1845 - 0.1366 = 0.0479$  S./KW-H  
 AHORRO TOTAL ANUAL ESPERADO - 1995  $\frac{5773 \times 0.0479}{1000} = 276526.7$



se hace solo el último proceso o sea el de extraer el aceite aplicandolo un solvente.

CONSUMO DE ENERGIA DE LOS EXPELERS 51,000

AHORRO ANUAL POR ENERGIA 51,000

(También se ahorra por energía térmica)

### INVERSION

Para mejorar la confiabilidad del servicio de eno, requerimos independizar la línea que alimenta a fábrica para ello necesitamos:

ITEM	COSTO US\$
DISYUNTOR 10 KV	8,000
CABLE NKY	18,000
TABLERO DE CONTROL	25,000
MANO DE OBRA*	9,000
<b>SUB TOTAL</b>	<b>60,000</b>

(\*) Más accesorios (y mano de obra)

## CONCLUSIONES

Analizaremos las conclusiones en cada planta:

### Deslintadoras del silo:

Esta planta tiene la flexibilidad de poder trabajar en cualquier hora y parar en cualquier momento, debido a esto la alternativa más económica es trabajar con energía de ENO en hora fuera de punta con lo cual nos ahorramos un promedio de \$/. 10,000.

### Sala de Moliendo:

Definitivamente la mejor alternativa económica es trabajar con energía ENO en hora fuera de punta, pero técnicamente no es factible por que después del proceso de moliendo viene el proceso de extracción por solventes y este es un proceso continuo y por tanto para 5 horas no es factible, aunque en el futuro podría ser aplicable construyendo un silo para tener un stock de 5 horas de producción (30 TM) por HP, con esto se tendría un ahorro de S/. 20,000 al año.

### Planta de extracción por solventes:

Esta planta es continuación de procesos de moliendo y tiene la mejor alternativa económica trabajando con energía ENO en HFP y autogenerada en HP. Anteriormente trabajaba con autogenerada solamente por ser una planta crítica (A prueba de explosión), pero actualmente trabaja con la alternativa mencionada, esperándose un ahorro anual de S/. 106,000. Cabe

anotar que para poder trabajar de esta manera se tuvo que solucionar algunos problemas técnicos, como implementar un tanque de agua de enfriamiento por gravedad.

#### Planta de refinería:

Esta planta refina el aceite que extrae en el proceso anterior (extracción) y tiene la posibilidad de trabajar con energía ENO en HFP con autogenerada en HF. Con lo cual se piensa ahorrar un aproximado de S/. 19,000 en el año puesto que anteriormente se trabajaba con autogenerada solamente y estaba en la subestación de cargas críticas o especiales, para solucionar esto se implementó un tablero de conmutación bajo carga.

#### Planta de blanqueo:

Es una planta pequeña que sirve para sacar el color oscuro del aceite y por tanto cumple una función muy importante, por eso el ahorro estimado puede llegar a S/. 11,200 anuales puesto que esta también es una planta que estaba en el grupo de cargas especiales y trabajaba solo con autogenerada.

#### Planta desodorizada:

Esta planta cumple la función de sacar el mal olor del aceite en base a calentarlo y aplicarle vacío.

Esta planta es considerada sumamente crítica por tener aceite a altas temperaturas y por tanto no puede parar en ningún instante por que de lo contrario se quema el aceite trayendo grandes pérdidas económicas.

Esta planta trabaja con energía autogenerada pero por los ahorros que se aprecia del orden de los S/. 39,000 al año

se proyecta trabajar en la alternativa 2 ó sea con una energía ENO en HP y HFP por ser la diferencia con la alternativa 3 muy pequeña (S/. 2,000 al año) y al riesgo muy grande por peligro de las pérdidas de vacío o falta de bombas de descarga en los cambios de suministro.

#### Planta winterizada:

Sirve para sacar las grasas de alta densidad (grasas sólidas en suspensión a bajas temperaturas) y consiste en enfriar el aceite a bajas temperaturas por determinados tiempos.

Esta planta trabaja muy esporádicamente, solo cuando el aceite tiene muchas moléculas de grasas de alta densidad y hay el peligro que se formen capas de estas grasas en la superficie, generalmente cuando es consumido en zonas frías.

Por ser una planta que trabaja muy poco en el año se trabaja dependiendo de la disponibilidad de energía pero preferentemente con ENO en HFP y autogenerada en HP.

#### Fábrica y envasado de botellas:

Esta planta fabrica botellas de PVC y tiene el inconveniente de que es muy sensible a los cortes intempestivos de energía, razón por la cual tendría que trabajar con energía ENO 100% (alternativa 2). Para evitar los cortes por cambio de suministro eléctrico (HP y HFP), además que la diferencia de ahorro es pequeño (S/. 1,000).

#### Fábrica de bidones de 5 litros:

Esta fábrica es más flexible que la planta anterior, razón por la cual se puede trabajar con energía ENO al 100% en HFP (18 horas diarias) con un ahorro de S/. 12,000 ya que

anteriormente trabajaba al 100% con ENO (HP y HFP).

Bomba de agua fresca:

Tiene un consumo anual de 361,917 Kw-h (1994), lo cual representa como energía comprada a ENO el 100% (HP y HFP), S/. 47,427 que no es mucha la diferencia (S/. 715) con la alternativa de utilizar ENO en HFP y autogenerada en HP. Por lo tanto se puede utilizar cualquiera de estas alternativas.

Caldero:

En esta planta se estudian dos alternativas utilizando 100% de energía autogenerada (S/.60,640) y la otra utilizando el 100% de energía ENO (las 24 horas) con la cual se ahorraría S/. 41,367 al año, si bien esta alternativa es favorable en la práctica no es aplicable por la seguridad de esta planta.

Demostradoras:

Estas plantas no pertenecen a la fábrica aunque si estamos obligados por contrato a proporcionales energía, en esta planta como vamos, tiene un consumo mensual muy variado, por eso mayormente es alimentada con energía autogenerada los meses (Julio a Diciembre), que la potencia total sobrepasa la potencia contratada (el ahorro en esta planta se tendría en el sentido de que se pueda trabajar en cualquier momento con cualquiera de los suministros lo cual nos facilita en caso que por cualquier motivo cualquier planta pare y la potencia sea disponible por este motivo estimamos un ahorro de S/. 12,000.

Ahorro estimado para el año 1995:

El cálculo se hace en base un diagrama de carga deducida

de acuerdo al programa de producción del año 1995 se considera dos alternativas:

La primera alternativa:

	HP	HFP
De Enero a Febrero inclusive	520 KW	960 KW
Marzo a Mayo inclusive	480 KW	480 KW
Junio a Diciembre	520 KW	960 KW

Con lo cual la energía nos costaría 0.142 S/.KW-h

La segunda alternativa:

	HP	HFP
De Enero a Febrero inclusive	96 KW	960 KW
Marzo a Mayo inclusive	48 KW	480 KW
Junio a Diciembre	96 KW	960 KW

Con lo cual la energía nos costaría 0.1366 S/.KW-h y el ahorro anual es del orden de los S/. 276,526, teniendo en cuenta que el consumo anual es de 5,773 MW y la diferencia de precios es  $(0.1845 - 0.1366) 0.0479 \text{ S}/./\text{KW-h}$ .

A N E X O

# DIAGRAMA UNIFILAR ELECTRICO PLANTA CALIXTO ROMERO

