



Refrescos Victoria del Centro S.A. de C.V.
Plásticos

Proyecto Industrial Terminal

“Automatización del Suministro
De Aire en baja Presión”

PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN
“TECNOLOGO EN MECATRONICA”

PRESENTA

Alumno: José Rafael Rojas Flores

Tutor de Planta: Ing. Manuel Soto Vázquez
Tutor Académico: M.I. Julio Cesar Solano Vargas

001490

QUERETARO, QRO.2008





Agradecimientos

En el presente trabajo quiero agradecer a las raíces que me dieron vida y a lo largo de mi crecimiento me enseñaron la grandeza de la vida y saber valorar todos y cada unos de los detalles que se me han presentado a lo largo de mis años recorridos...

Mis Padres:

Jorge Rojas García.

María Félix Flores Domínguez.

Hago extenso este agradecimiento a mis hermanas:

Cinthya Rojas Flores

Itzel Rojas Flores

Lucia Rojas Flores

A quienes les agradezco todas sus enseñanzas las cuales me otorgaron con el día a día de nuestras vidas.

Santiago de Querétaro a 12 Diciembre de 2008.



Índice

Resume.....	1
Antecedentes.....	3
Definición del Proyecto.....	5
Justificación.....	5
Objetivo.....	7
Límites y Alcances.....	8
Fundamentos.....	9
• Conceptos Básicos	
• Componentes	
• CPU	
• Memoria	
• Procesador de Comunicaciones	
• Entradas y Salidas	
• Tarjetas Modulares	
• Bus	
• Fuente de Poder	
• Programador	
• Conexión	
Desarrollo.....	13
Análisis de costo y energía.....	25
Inversiones.....	28
Conclusiones.....	30

Resumen

El proyecto “Automatización del Suministro de Aire en baja Presión” surge a partir de la necesidad de optimizar el funcionamiento de los equipos, aprovechar al máximo la energía consumida por los generadores de aire y estar siempre atentos ante cualquier imprevisto de funcionamiento de las maquinas, las cuales durante su operación pueden presentar fallas, por lo que en ese instante no se requiere el funcionamiento de todos los compresores.

En la planta se cuenta con cuatro equipos los cuales se nombran de la siguiente manera:

- ✚ Compresor Sierra No. 1 con capacidad de 150 HP.
- ✚ Compresor Sierra No. 2 con capacidad de 150 HP.
- ✚ Compresor Sierra No. 3 con capacidad de 150 HP.
- ✚ Compresor Sierra No. 4 con capacidad de 350 HP.

Los cuatro equipos mencionados son los responsables de suministrar la cantidad y la presión requeridas a:

- ✚ 4 compresores recíprocos de alta presión
- ✚ 4 Equipos de Soplado.
- ✚ 3 Maquinas de Inyección
- ✚ 4 Equipos de Etiquetado
- ✚ 4 Equipos de Paletizado
- ✚ 4 transportadores aéreos de botellas

Todos los equipos mencionados trabajan con baja presión la cual se encuentra comprendida en un rango de 7 kg/cm^2 y los 10 kg/cm^2 partiendo de este dato se puede mencionar que son los valores que se estarán controlando y monitoreando de forma continua con la finalidad de conseguir mantener el funcionamiento constante de las maquinas.

Como resultado de la mejora continua que existe en la industria, siempre nos vemos en la necesidad de optimizar al máximo las capacidades de los equipos con que ya se cuentan en la planta siempre con el valor agregado de ahorrar ante cualquier intento por modificar su operación actual y claro en búsqueda de la inversión a menor costo, ya que se evalúa siempre ante un nuevo reto como este la inversión de nuevas tecnologías, las cuales por su misma modernidad resulta un gasto mayor.

De las diferentes tecnologías que se pueden aplicar la elegida ha sido el uso de un Controlador lógico Programable (PLC), el cual se ocupara como intermedio entre las tarjeta

ya instalada y el monitoreo del sistema a implantar y con el objetivo de no alterar todas sus condiciones de operación de la misma tarjeta que posee, la cual lleva por nombre Intellisys, esta se encarga de controlar las cargas y descargas del equipo, y estar monitoreando las temperaturas, presiones que se generan dentro de este, por lo que el sistema a desarrollarse debe de integrarse a este funcionamiento.



Antecedentes:

La empresa Refrescos Victoria del Centro S.A. de C.V. División Plásticos se dedica al giro de la fabricación de la botella la cual cuenta con la autorización de Coca Cola México para realizar los envases de sus diversas presentaciones y como parte de su propia fabricación se realiza también el embase del refresco Victoria.



Fig. 1.- Fachada Principal de Refrescos Victoria del Centro "Plásticos"

En la empresa se cuenta con cuatro equipos que generan el aire comprimido a esta presión y es claro que desde la adquisición de los equipos se cuenta con un control, el cual al paso de los años se ha vuelto obsoleto en su eficiencia para el consumo de energía eléctrica ya que esos equipos se encuentran trabajando las 24 horas del día durante seis días de la semana lo que representa aproximadamente un 20 % del gasto en electricidad.

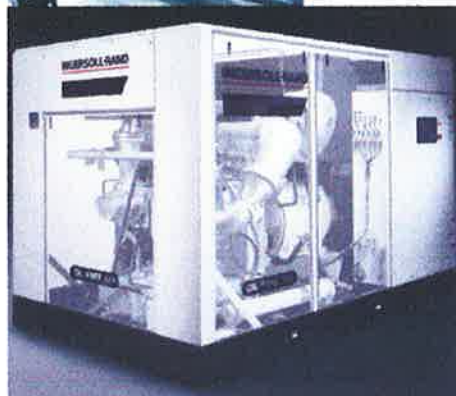


Fig. 2.- Ilustración Compresor Sierra

Es claro que hoy se cuenta con equipos por parte de proveedores que ofrecen la actualización por medio de software y hardware de lo más actual que existe hoy en el

mercado, sin embargo los costos son muy elevados, más adelante se hará una comparativa de la inversión que se realizó para la ejecución de este proyecto y lo que se ofreció por parte de externos para su realización.

Es a partir de este punto que surge el proyecto que hoy presento y espero sea de completo beneplácito para la empresa Refrescos Victoria del Centro S.A. de C.V. División Plásticos quien ha depositado en mis manos la confianza para el desarrollo de este trabajo.

Se espera que este modelo sea efectivo y se continúe con el sistema de alta presión.

Es así como hoy día se asume el reto de lograr la optimización del funcionamiento de los compresores de baja presión si bien no por equipos propios, sí por el desarrollo del sistema.



Definición del Proyecto.

Este trabajo se encuentra con la misión de lograr la satisfacción de la demanda de aire por parte de los equipos y que se tenga la versatilidad por el sistema en sí de lograr que; cuando por cualquier motivo exista un bajo consumo uno o varios equipos se les corte la alimentación, estando en reposo los equipos hasta que exista una nueva señal de arranque.

Es así como se obtuvo el nombre de este proyecto:

“Automatización del Suministro de Aire de Baja Presión“

Justificación

Energía/Ahorro

En la mayoría de los casos hablando de la generación de aire comprimido muchos de los equipos que se encuentra en las plantas se encuentran operando de forma continua con el propósito de mantener asegurado el abastecimiento del aire cuando sea requerido, por lo que al haber un diferencial de presión estable; la cual es establecida desde un inicio de la operación, los equipos entran en descarga, mientras que se vuelve a recuperar el valor establecido como trabajo; de esta manera que al llegar al límite superior los equipos entran en descarga, pero a pesar de entrar en estado de reposo estos mismos equipos se mantienen consumiendo energía.

El departamento de mantenimiento siempre se encuentra con el objetivo de la mejora continua de la operación de los equipos y por supuesto el ahorro que esto representa en los gastos que se encuentran intrínsecos a su naturaleza y es por ello que siempre existe una planificación y la visión del desarrollo de nuevas formas de trabajo. Habiendo identificado uno de los puntos medulares para el funcionamiento de los equipos se planteo de esta manera el desarrollo de un sistema que cubriera todas las necesidades de la planta sin tener que realizar un desembolso fuerte.

Actualmente se encuentra pagando la planta alrededor de: \$ 1'848'451.00 pesos en M.N., por consumo de energía eléctrica, y realizando ya un análisis previo de esta situación se ha planteado como objetivo un ahorro de aproximadamente el 3% de este gasto lo que



representa un ahorro de: \$ 55'453.53 pesos en M.N., si esta cantidad la multiplicamos por 12 que son los meses del año se estaría logrando una bonificación de: \$ 665'442.3600 pesos M.N., de manera anual; conociendo estos números es claro el peso que tiene este proyecto para la planta.

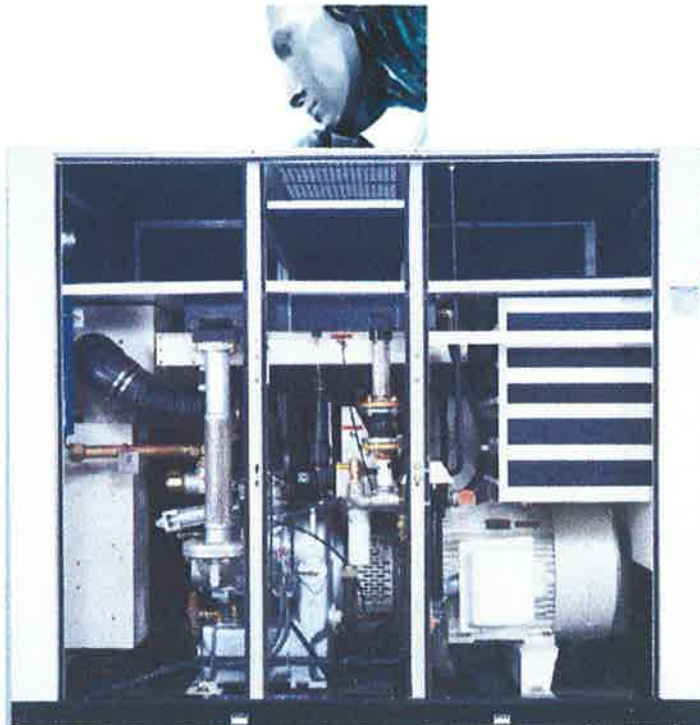


001490

Objetivo

El proyecto se plantea con la firme intención de obtener el máximo rendimiento de operación de los equipos; así es como se tiene la visión de trabajo siempre hacia la mejora continua de tal manera que se logre generar un ahorro factible para la empresa y que sea eficaz en cuanto a su ejecución.

Automatizar la línea de compresores de baja presión permite poner al área de servicios a la altura de los requerimientos de los equipos de soplado con el ahorro que se logra en el consumo de energía al monitorear de forma continua el consumo de aire para asegurar el abasto de esta fuente para las maquinas.



**Fig. 3.- Cuerpo de Compresor Sierra.
(Unidad de compresión y Motor)**

Límites y Alcances

Las metas se que logran alcanzar en este trabajo serán el hecho de automatizar en una primera fase el área de servicios en la parte de aire de baja presión, la cual abastece a toda la planta, en caso de tener los resultados previstos en cuanto al ahorro se integrara una segunda etapa en los equipos que aumentan la presión hasta los 40 kg/cm². De esta manera se logra garantizar el hecho de la expansión del sistema implantado logrando el crecimiento de los trabajos que se desarrollan por la autoría de las mentes mexicanas.

El desarrollo de este trabajo se encuentra únicamente aplicado al número de equipos que se pre-visualizo (4) y se planteo desde un inicio, que en caso de que se desee expandir la automatización a mas de los equipos dispuestos se tendrá que hacer un re-análisis del sistema, por supuesto que se podrá partir de este proyecto para el crecimiento sin embargo debe quedar claro que la cantidad dispuesta para este trabajo es de 4 compresores de baja presión.



Fundamentos

Conceptos Básicos

Un PLC es un aparato que fue inventado para remplazar los circuitos secuenciales de relés utilizados para el control de maquinas, trabaja revisando sus entradas, y dependiendo de estas, manipula el estado de sus salidas, encendiéndolas o apagándolas.

Estos equipos son utilizados en muchas aplicaciones de tareas cotidianas. Su uso produce ahorro de costos y tiempo en cualquier operación que requiera controlar aparatos eléctricos se recomienda la aplicación de un PLC.

Los sistemas con PLC sobre los antiguos sistemas de relevo, tienen ventajas considerables:

- ↓ Realizan todas las capacidades y funciones de los sistemas antiguos.
- ↓ Mucho mayor y mejor desempeño.
- ↓ Mayor fidelidad.
- ↓ Requieren poco mantenimiento ya que no utilizan partes movibles.
- ↓ No requiere habilidades especiales de programación para su mantenimiento.
- ↓ Su tamaño físico es mucho menor que los antiguos sistemas convencionales.
- ↓ Y lo más importante, su costo es mucho menor.

Aunque los sistemas con PLC tienen muchas ventajas, también tienen sus desventajas. Entre ellas esta la localización de fallas debido a su diseño más complejo que los anteriores. Segundo, la falla del PLC puede detener por completo los procesos que controla, mientras que una falla en un sistema convencional solo lo interrumpe parcialmente. Y tercero, la interferencia eléctrica puede alterar o interrumpir la memoria del PLC.



Fig. 4.- PLC serie 400 de Siemens, Fuente de Poder, CPU y Tarjetas.

COMPONENTES

Un PLC consiste en las siguientes partes:

CPU o Unidad de Proceso Lógico, que en el caso del PLC reside en un circuito integrado denominado Microprocesador o Micro-controlador, es el director de las operaciones del mismo.

Por extensión, todo el "cerebro" del PLC se denomina CPU.

El CPU. Se especifica mediante el tiempo que requiere en procesar 1 K de instrucciones, y por el número de operaciones diferentes que puede procesar. Normalmente el primer valor va desde menos de un milisegundo a unas decenas de milisegundos, y el segundo de 40 a más de 200 operaciones diferentes.

MEMORIA. Es el lugar de residencia tanto del programa como de los datos que se van obteniendo durante la ejecución del programa. Existen dos tipos de memoria según su ubicación: la residente, que está junto o dentro del CPU y, la memoria exterior, que puede ser retirada por el usuario para su modificación o copia. De este último tipo existen con la facilidad de borrar (RAM, EEPROM) y no borrar (EPROM), según la aplicación.

PROCESADOR DE COMUNICACIONES. Las comunicaciones del CPU son llevadas a cabo por un circuito especializado con protocolos de los tipos RS-232C, TTY ó HPIB (IEEE-485) según el fabricante y la sofisticación del PLC.

ENTRADAS Y SALIDAS. Para llevar a cabo la comparación necesaria en un control automático, es preciso que el PLC tenga comunicación al exterior. Esto se logra mediante una interfase llamada de entradas y salidas, de acuerdo a la dirección de los datos vistos desde el PLC.

El tipo preciso de entradas y salidas depende de la señal eléctrica a utilizar:

CORRIENTE ALTERNA 24, 48, 120, 220 V. Salidas: Triac, Relevador.

CORRIENTE DIRECTA (DIGITAL) 24, 120 V. Entradas: Sink, Source. Salidas: Transistor PNP, Transistor NPN, Relevador.

CORRIENTE DIRECTA (ANALOGICA) 0 - 5, 0 - 10 V, 0 - 20, 4 - 20 mA. Entradas y Salidas Analógicas.

TARJETAS MODULARES INTELIGENTES.

Existen para los PLC'S modulares, tarjetas con funciones específicas que relevan al microprocesador de las tareas que requieren de gran velocidad o de gran exactitud.

Estas tarjetas se denominan inteligentes por contener un microprocesador dentro de ellas para su funcionamiento propio. El enlace se efectúa mediante el cable (bus) o tarjeta de respaldo y a la velocidad del CPU principal.

Las funciones que se encuentran en este tipo de tarjetas son de:

- ✚ Posicionamiento de Servomecanismos
- ✚ Contadores de Alta Velocidad.
- ✚ Transmisores de Temperatura.
- ✚ Puerto de Comunicación.



BUS.

Los sistemas modulares requieren una conexión entre los distintos elementos del sistema y, esto se logra mediante un bastidor que a su vez es soporte mecánico de los mismos.

Este bastidor contiene la conexión a la línea de voltaje, así como el "bus" de direcciones y de datos con el que se comunican los tarjetas y el CPU.

En el caso de tener muchas tarjetas de entradas/salidas, o de requerirse éstas en otra parte de la máquina, a cierta distancia de la CPU, es necesario adaptar un bastidor adicional que sea continuación del original, con una conexión entre bastidores para la comunicación. Esta conexión si es cercana puede lograrse con un simple cable paralelo y en otros casos, se requiere de un procesador de comunicaciones para emplear fibra óptica o, una red con protocolo establecida.

FUENTE DE PODER. Por último, se requiere una fuente de voltaje para la operación de todos los componentes mencionados anteriormente. Y ésta, puede ser externa en los sistemas de PLC modulares o, interna en los PLC compactos.

Además, en el caso de una interrupción del suministro eléctrico, para mantener la información en la memoria RAM, como es la hora y fecha, y los registros de contadores, etc. se requiere de una fuente auxiliar.



PROGRAMADOR. Aunque de uso eventual en un sistema, desde un teclado con una pantalla de una línea de caracteres hasta una computadora personal pueden emplearse para programar un PLC, siempre y cuando sean compatibles los sistemas y los programas empleados.

Con base en lo anterior, podemos clasificar a los PLC por tamaño. Esto es, por el número de entradas/salidas que se pueden tener o conectar. Ej. Un PLC con 216 entradas/salidas permite la conexión de una combinación de entradas y salidas cuya suma no pase de 216.

Además del tamaño físico, es importante la velocidad de proceso del CPU y la memoria total que puede ser empleada para programas por el usuario. Ej. Un PLC con una velocidad de proceso de 1000 instrucciones en 0.8 ms promedio y memoria de 8KBytes (1 Byte = 8 bits)

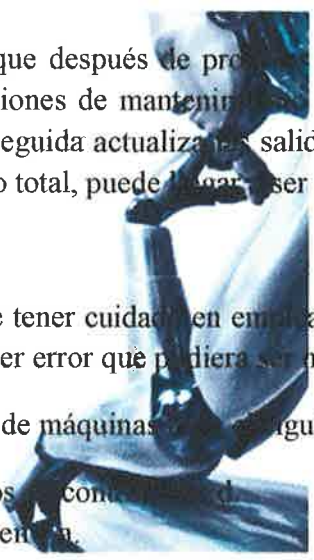
Es necesario hacer notar que después de procesar las instrucciones, el PLC se comunica externamente, realiza funciones de mantenimiento como verificar integridad de memoria, voltaje de batería, etc. Enseguida actualiza las salidas y acto seguido lee las entradas. Con lo que el tiempo de proceso total, puede llegar a ser el doble del de ejecución del programa.

Conexión.

Al cablear un PLC se debe tener cuidado en emplear los cables con código de colores para evitar en lo posible cualquier error que pudiera ser muy costoso.

Las compañías fabricantes de máquinas usan el siguiente código de colores para los cables:

- ✚ AZUL para circuitos de control.
- ✚ ROJO para control en c.a.
- ✚ VIOLETA y/o GRIS para entradas/salidas del PLC.
- ✚ NEGRO en circuitos de fuerza.
- ✚ BLANCO en cables puestos a tierra en c.a. (neutro).
- ✚ VERDE/AMARILLO o solamente VERDE para la conexión a tierra.



Desarrollo.

Funcionamiento de los compresores Sierra

De las primeras actividades que se derivaron de este proyecto fue el analizar los circuitos de control de los compresores; pues todos ya cuentan con una tarjeta que gobierna su funcionamiento, la cual tiene ya una programación específica, por lo que el realizar la implementación de un circuito ajeno al ya impuesto se debe de tener el mayor cuidado para que los dos puedan trabajar de manera armoniosa, sin que se afecte ningún tipo de condición u operación pre-establecida por los fabricantes de los equipos.



Fig. 5.- Parte frontal de Tarjeta Intellisys.

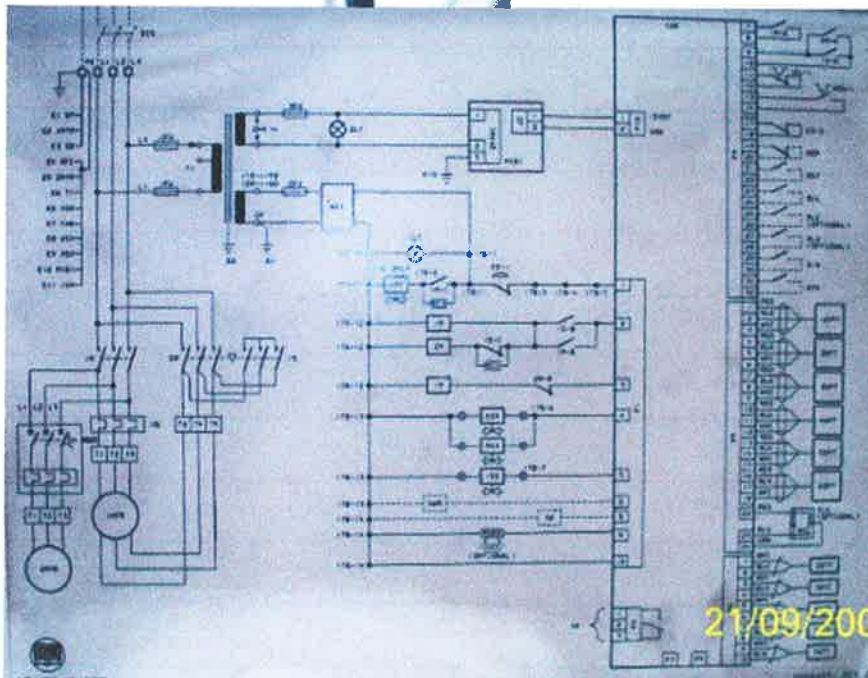


Fig. 6.- Diagrama Eléctrico de Tarjeta Intellisys.

(Entradas y Salidas)

Descripción y funcionamiento de tarjeta Intellisys:

La tarjeta cuenta con entradas y salidas, las cuales controlan todo el trabajo las cuales se encuentran enumeradas de la Siguiete manera:

P1.- estas son las salidas para el control del circuito de arranque del compresor, las señales son analógicas y son las que energizan las bobinas de los contactores de arranque de potencia de los equipos Sierra (los cuatro tienen el mismo sistema).

P2.- No se emplea.

P3.- son las señales de control del circuito eléctrico, es a través de este que se monitorea el correcto funcionamiento de los elementos de arranque, carga, descarga y posiciones.

P4.- No se emplea.

P5.- En esta área se encuentran conectados todos los presostatos del equipo.

P6.-Esta es la parte en la que se encuentran conectados todos los elementos térmicos, los cuales presentan los valores en las distintas etapas de compresión.

P7.- Conexión para red.

P8.-No se emplea.

P9.-No se emplea.

P10.- Alimentación de 12 Volts para tarjeta.





Fig. 7.- Distribución física de tarjeta en los tableros.

De este análisis se resolvió las señales que tomaremos para la lógica que ocuparemos para la programación del controlador.

A continuación se mencionan las señales:

- ⚡ Señal de Arranque de Compresor (Analógica, para la alimentación de la bobina de contactores de arranque [P1-3])
- ⚡ Señal de Carga y Descarga de Compresor (P3-14).
- ⚡ Señal de presión final a la salida del compresor (en este caso será el sensor que ubicaremos en el tanque receptor).

En este punto se ha encontrado una gran ventaja, ya que en la planta se cuenta con equipos con funcionamientos idénticos por ser del mismo proveedor, esto a pesar de tener dos equipos de mayor capacidad. Por lo que de igual manera se tomarán estas señales para los otros tres equipos Sierras.

Ya definidas las señales se procede a ver la forma de cómo es que se garantizara el abastecimiento de aire a los equipos (compresores) de alta presión y los equipos existentes;

de este punto partimos respecto de la configuración que hay la cual se muestra a continuación de una manera más grafica para su fácil comprensión.

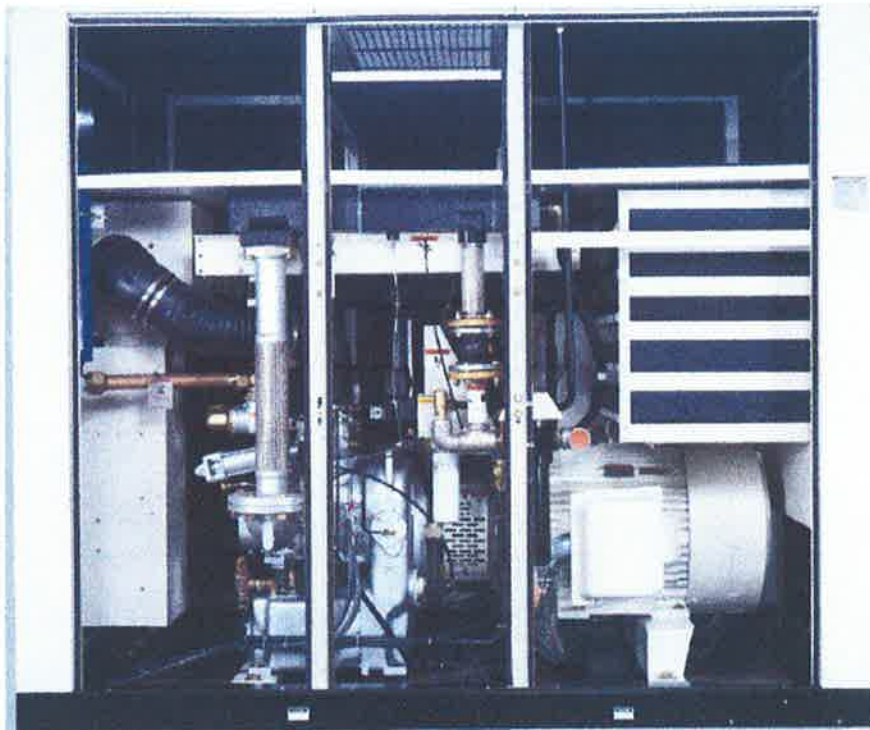


Fig. 8.- Cuernode Compresor Sierra



Fig.9.-Compresor Sierra No. 4



Fig. 10.- Compresor Sierra No. 3.



Fig. 11.- Compresor Sierra No. 2.



Fig. 12.- Compresor Sierra No. 1.

Como se puede observar en las graficas anteriores cada compresor tiene a su salida un recipiente contenedor, el cual tendrá un monitoreo por un sensor de presión, el cual se basara en funcionamiento digital con el criterio siguiente, el recipiente tiene la presión programada por cada compresor, si o no; en caso de ser positivo será una condición para saber que el sistema cumple con la demanda establecida por el consumo; este criterio se aplica para los cuatro compresores sierra existentes; en caso de no contar con los valores preestablecidos serán estos sensores de detección para el arranque de la maquina.

Esta es una primera fase del monitoreo que se llevara; pues como se ha observado a la salida de los cuatro pulmones de aire se tiene la alimentación al tanque principal receptor de los cuatro equipos y este tendrá un monitoreo analógico, el cual dará una salida de voltaje proporcional a la presión con la que cuente y de esta manera será a su vez un detonador de arranque de compresores que necesite para satisfacer su requerimiento de consumo.



Fig. 13.- Tanque de control de sistema de aire de Baja Presión.

Ya definidas las señales a tomar para verificar y poder manipular el funcionamiento de los compresores; así como de monitorear el consumo de aire se procede a verificar la configuración de funcionamiento de los equipos y de este modo tomar la iniciativa de saber si es que se requiere alguna modificación a sus parámetros (presiones de trabajo) para ajustarlos de acuerdo a las necesidades que se requieren.

De esta manera fue como encontramos los siguientes datos:

Compresor Sierra No. 1 Capacidad		
	Valor de Presión Actual Kg/cm ²	Valor de nueva configuración Kg/cm ²
Descarga	8.43	8.43
Carga	7.73	7.73
Compresor Sierra No. 2 Capacidad		
Descarga	8.43	8.5
Carga	7.73	7.8
Compresor Sierra No. 3 Capacidad de 350 HP		
Descarga	8.43	8.64
Carga	7.73	7.94
Compresor Sierra No. 4		
Descarga	8.29	8.8
Carga		8.08

Tabla 1.- Configuración de valores de carga y descarga de compresores Sierra.

La tabla anterior se logro en base del análisis de los rangos de valores con los cuales los equipos de mayor consumo de aire podrán operan sin ningún inconveniente.

A continuación se comenta de forma breve los intervalos ya mencionados.

Equipo	Presión mínima de Operación Kg/cm ²	Presión Máxima de operación Kg/cm ²	Grado de Consumo de Aire	Presión Máxima Kg/cm ²
Inyectora de Plástico No. 1	5	7	Bajo	7.5
Inyectora de Plástico No. 2	5	7	Bajo	7.5
Sopladora No. 1	5.8	8.16	Alto	8.2
Sopladora No. 2	5.8	8.16	Alto	8.2
Sopladora No.3	7.65	8.16	Alto	8.2
Sopladora No.4	7.65	8.16	Alto	8.2
Compresor Booster No. 1	5.8	8.16	Alto	8.2
Compresor Booster No. 2	5.8	8.16	Alto	8.2
Compresor Booster No. 3	5.8	8.16	Alto	8.2
Compresor Booster No. 4	5.8	8.16	Alto	8.2

Tabla 2.- Valores de presión para trabajo de equipos consumidores.

Analizando los valores mostrados y observando los equipos en operación normal, se logra ver que en la mayoría del tiempo los equipos se encuentran operando en descarga, o que en su defecto entrando y saliendo de manera continua; hasta de cierta manera de forma aleatoria, pues en ocasiones era el equipo tres y en otras los Sierra 1 o 2; partiendo de los resultados encontrados, se ha procedido a modificar los parámetros de los equipos de tal manera que sea de forma escalonada y con un diferencial de presión mínima para poder tener la operación lo más apegado posible a los valores deseados por nosotros; algo

importante que tenemos que considerar es la pérdida de presión por fugas, la cual es constante; es por ello que también se resolvió subir un poco los puntos de trabajo de los compresores.

Otra razón de gran peso fue que los equipos se han dispuesto de forma escalonada para lograr tener un monitoreo individual de cada equipo; es por tal motivo que los valores programados en cada equipo son de manera ascendente; claro que se ha tenido mucho cuidado en no tener una sobrecarga en las maquinas, logrando con esto una diferencia no mayor de 0.6 Kg/cm^2 .

Concluidos los análisis previos hemos de pasar a la programación del Controlador.

En la siguiente sección daremos un paseo corto para conocer el entorno que nos ofrece el Software de programación Step 7. En la imagen inferior se muestra la ventana de presentación.



Fig. 14.- Pantalla de Bienvenida a Step 7.

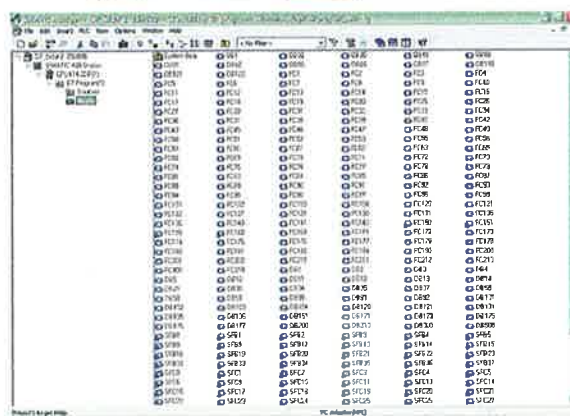


Fig. 15.- Estructura de Step 7.

Programa

WINCC/PLC - [ES] - "Principal" - Secuenciador Sierras SIMATIC 300 Station (CPU 314C-2 DP)

File Edit Insert PLC Debug View Options Window Help

Contents Of: "Environment\Interface"

Name	IN	OUT	IN OUT
IN	IN		
OUT		OUT	
IN OUT	IN OUT		

FC1 : Secuenciador de los cuatro Sierras

Comment:

Arranque de líneas (ya en secuenciador)

Comment:

"Variables Globales" "Variables Globales" "Variables Globales" "Variables Globales" "Salida Arr- Lineas"

.S11 .S12 .S13 .S14 ()

Network 2 : Arranque compresor S4

Falta Verificar que las memorias se encuentren correctamente energizadas y tambien ver la manera de dar el reset. y reconsiderar la manera de re-energizar una vez que ya estan en marcha los equipos.

"Variables Globales" "Variables Globales" "Arranque Sierra 4"

.ArrLin .Dess4 ()

"Variables Globales" "Salida de MeS-4" "Salida de MeS-4"

.SPT4 (S)

Network 3 : Inicio

Comment:

"Variables Globales" "Variables Globales" "ArranqueS 4" "Arranque Sierra 3"

.Dess3 T1 S E_OUT Q ()

"Variables Globales" "Variables Globales" "Salida de MeS3"

.SPT3 M3 "RT" R ECD ()

Network 4 : Inicio

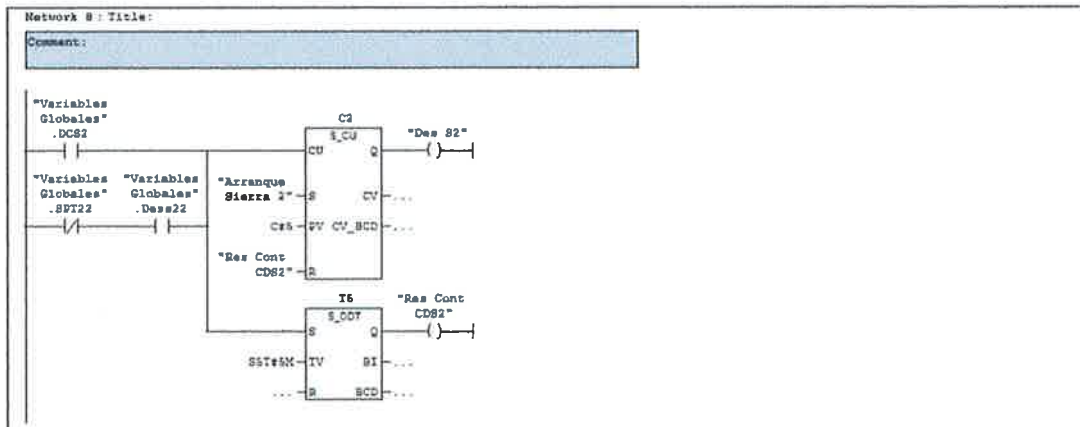
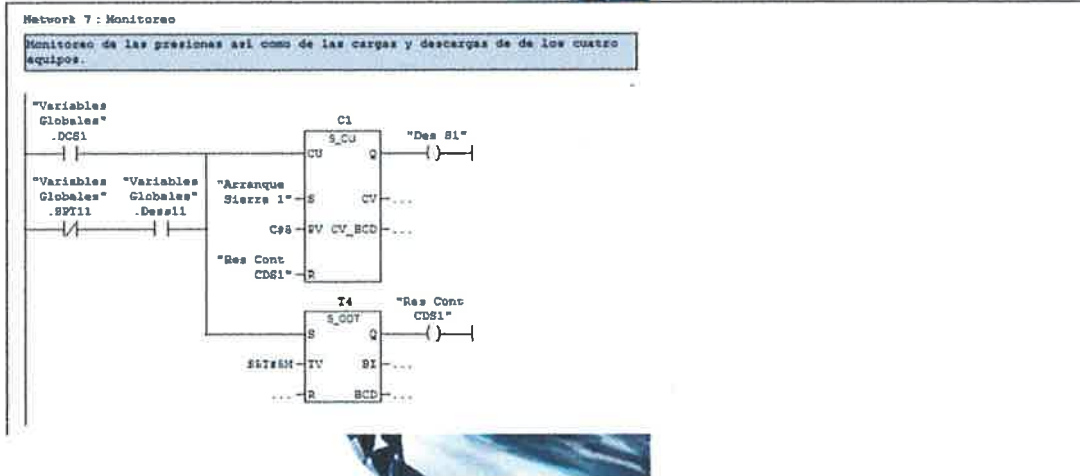
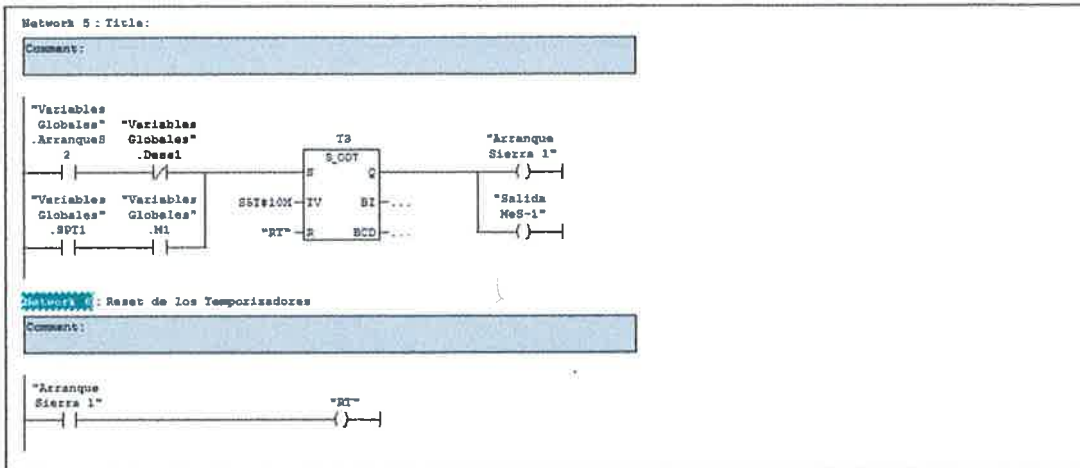
Comment:

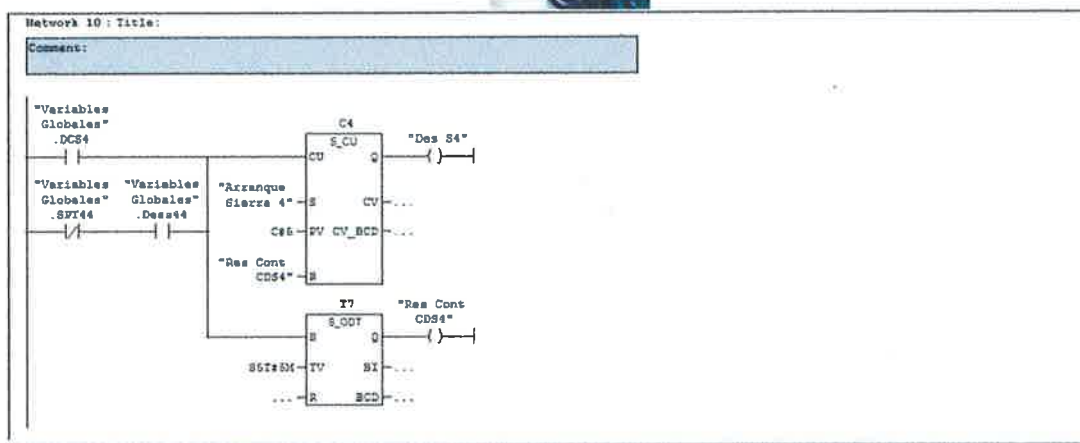
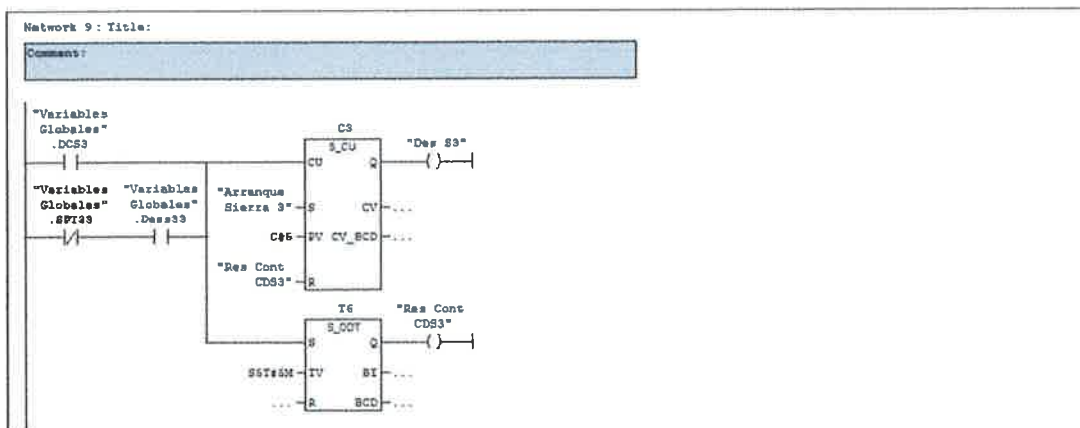
"Variables Globales" "Variables Globales" "ArranqueS 3" "Arranque Sierra 2"

.Dess2 T2 S E_OUT Q ()

"Variables Globales" "Variables Globales" "Salida de MeS-2"

.SPT2 M2 "RT" R ECD ()



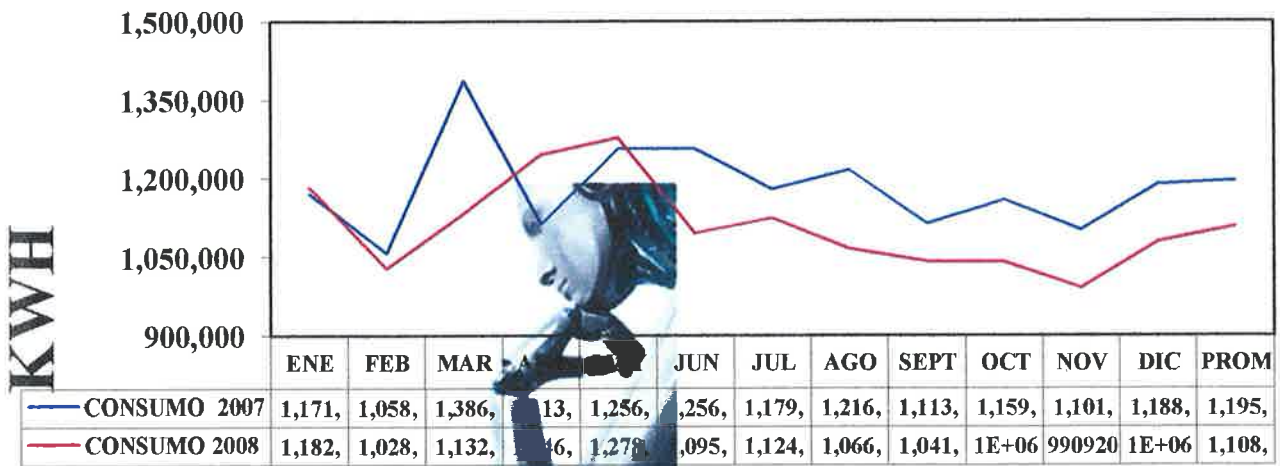


1: Error 2: Info 3: Cross-referencia 4: Address info. 5: Modify 6: Diagnostic 7: Comparison

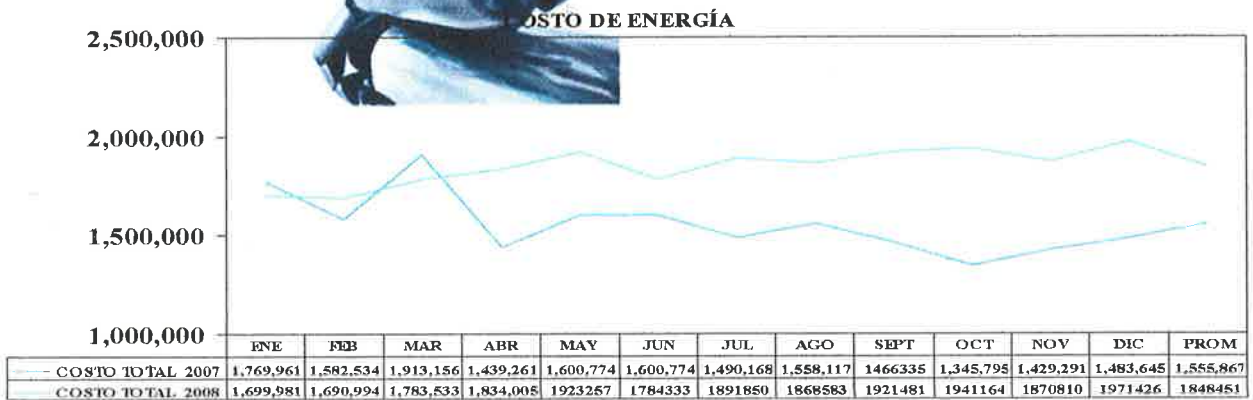
Press F1 to get Help. © pLine Abs < 5.2 Insert

Análisis de Costo de Energía y Ahorro

En las siguientes líneas se mostrara los resultados obtenidos después de haber realizado mediciones y cálculos del consumo que se tiene en la planta y la conclusión del ahorro que se obtendrá:



Consumo de energía por mes en la planta y comparativo al año pasado.



Costo de Energía Mensual

En conocimiento de estos datos se procedió a tomar lecturas de consumo de amperajes de los equipos para de forma posterior realizar el cálculo de consumo de los compresores de aire de baja presión (Sierra 1, 2, 3, 4) y saber el porcentaje que representan del consumo total por mes; de esta manera se llega a los siguientes valores:

Compresores de Baja Presión	
Equipo	Kw/mes
Sierra 1	32550.49
Sierra 2	32550.49
Sierra 3	73699.23
Sierra 4	70466.8
	209267.01

Resumen.	Kw/mes	%
Soplado 1 y 2	282016.293	22.49%
Soplado 3 y 4	293429.692	23.40%
Inyección Tapa	34961.343	2.79%
Inyección Preforma	434502.41	34.64%
Compresores de Baja Presión	209267.01	16.69%
Total por mes	1254176.75	100.00%



Ahorros:

Cálculo de Ahorro Por Equipo

Compresor Sierra 3 y 4	Tiempo de Carga 45 Seg. En Prom.	Tiempo de Descarga 38.45 Seg. En Prom.	83.45	1.390833333	43.13960455	1941.3	1658.733
1 hr		3600	0.554*288	155.52 días			
	0.539	1941	0.46*288	132.48 días			
	0.46	1658					
Potencia en Carga por el tiempo útil de compresor				Potencia aprovechada al año			
155.52/24(1mes)	6.48Meses		6.48*70466.8	456624.864 Kw/Año			
132.48/24(1mes)	5.52Meses		Potencia No aprovechada				
			5.52*27152.35	149880.972 Kw/Año			
Costo en Carga (valor intermedio)			84*1.2859	587173.9126			
Costo en Descarga (Valor Intermedio)			72*1.2859	192731.9419			

Ahorro total \$385,463.88



Compresor Sierra 1 y 2	1.13 Seg. En Prom.	2.51 Seg. En Prom.	16.940525	42.5445	19.1535		
1hr		60min	3.64 Carga	0.3*288(1año) 86.4 días	3.6		\$648,006.60
	0.709075		4.5445 Descarga	0.7*288(1año) 201.6 días	8.4		
	0.319225						3.00%
Consumo de energía en Carga			32550.49*3.6	117181.764			
Consumo de energía efectiva en Descarga			13153.2*8.4	102085.2			
Costo Carga	117181.764*1.2859						
Costo Descarga	102085.2*1.2859						

Ahorro Total \$262,542.72

Inversiones

Costo de la Inversión en materiales, mano de obra y capacitación.

Especialidad= \$ 25,000.00

																																																			
REFRESCOS VICTORIA DEL CENTRO SA DE CV AV. 5 DE FEBRERO 1057 ZONA INDUSTRIAL TEL1923400		Lugar y fecha: Querétaro, Qro. A 07 08 08 Nuestra Referencia: GUMA-2008/515																																																	
ATENCIÓN: Alfredo Álvarez		ASUNTO: COTIZACIÓN.																																																	
Estimado Alfredo Álvarez: Guma, está en posibilidad de ofrecer con recursos humanos, técnicos y materiales las propuestas y alcances descritos a continuación.																																																			
      	<table border="1"> <thead> <tr> <th>POS</th> <th>CANT</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>P. Unit.</th> <th>P. Total</th> <th>MON</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>SIMATIC S7-300, CPU 314 MODULO CENTRAL CON MPI ALIMENTACION INTEGR. DC 24V MEMORIA PRINCIPAL 96 KBYTE REQUIERE MICRO MEMORY CARD</td> <td>\$687,00</td> <td>\$687,00</td> <td>USD</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>SIMATIC S7-300, MOD. E/S DIG. SM 323 CON AISL. GALVANICO, 16 ED Y 16 SD, 24V DC, 0.5A, INTENSIDAD SUMA 4A, 40 POLOS</td> <td>\$475,00</td> <td>\$475,00</td> <td>USD</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>SIMATIC S7, MICRO MEMORY CARD P. S7-300/C7/ET 200, 3.3 V NFLASH, 512 KBYTES</td> <td>\$213,00</td> <td>\$213,00</td> <td>USD</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>SIMATIC S7-300, CONECTOR FRONT 302 CON BORNES DE TORNILLO, 40 POLOS</td> <td>\$44,00</td> <td>\$44,00</td> <td>USD</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>SIMATIC S7-300, PERFIL SOPORTE L=480MM</td> <td>\$35,00</td> <td>\$35,00</td> <td>USD</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1</td> <td>SIMATIC S7-300, FUENTE DE CARGA PS 307 120/230V AC, 24 V DC, 5A</td> <td>\$241,00</td> <td>\$241,00</td> <td>USD</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1</td> <td>SIMATIC S7-300, FUENTE DE ALIMENTACION DE CARGA PS 307, 120/230V AC, 24V DC, 10A</td> <td>\$307,00</td> <td>\$307,00</td> <td>USD</td> </tr> </tbody> </table>	POS	CANT	DESCRIPCIÓN	P. Unit.	P. Total	MON	1	1	SIMATIC S7-300, CPU 314 MODULO CENTRAL CON MPI ALIMENTACION INTEGR. DC 24V MEMORIA PRINCIPAL 96 KBYTE REQUIERE MICRO MEMORY CARD	\$687,00	\$687,00	USD	2	1	SIMATIC S7-300, MOD. E/S DIG. SM 323 CON AISL. GALVANICO, 16 ED Y 16 SD, 24V DC, 0.5A, INTENSIDAD SUMA 4A, 40 POLOS	\$475,00	\$475,00	USD	3	1	SIMATIC S7, MICRO MEMORY CARD P. S7-300/C7/ET 200, 3.3 V NFLASH, 512 KBYTES	\$213,00	\$213,00	USD	4	1	SIMATIC S7-300, CONECTOR FRONT 302 CON BORNES DE TORNILLO, 40 POLOS	\$44,00	\$44,00	USD	5	1	SIMATIC S7-300, PERFIL SOPORTE L=480MM	\$35,00	\$35,00	USD	6	1	SIMATIC S7-300, FUENTE DE CARGA PS 307 120/230V AC, 24 V DC, 5A	\$241,00	\$241,00	USD	7	1	SIMATIC S7-300, FUENTE DE ALIMENTACION DE CARGA PS 307, 120/230V AC, 24V DC, 10A	\$307,00	\$307,00	USD		
POS	CANT	DESCRIPCIÓN	P. Unit.	P. Total	MON																																														
1	1	SIMATIC S7-300, CPU 314 MODULO CENTRAL CON MPI ALIMENTACION INTEGR. DC 24V MEMORIA PRINCIPAL 96 KBYTE REQUIERE MICRO MEMORY CARD	\$687,00	\$687,00	USD																																														
2	1	SIMATIC S7-300, MOD. E/S DIG. SM 323 CON AISL. GALVANICO, 16 ED Y 16 SD, 24V DC, 0.5A, INTENSIDAD SUMA 4A, 40 POLOS	\$475,00	\$475,00	USD																																														
3	1	SIMATIC S7, MICRO MEMORY CARD P. S7-300/C7/ET 200, 3.3 V NFLASH, 512 KBYTES	\$213,00	\$213,00	USD																																														
4	1	SIMATIC S7-300, CONECTOR FRONT 302 CON BORNES DE TORNILLO, 40 POLOS	\$44,00	\$44,00	USD																																														
5	1	SIMATIC S7-300, PERFIL SOPORTE L=480MM	\$35,00	\$35,00	USD																																														
6	1	SIMATIC S7-300, FUENTE DE CARGA PS 307 120/230V AC, 24 V DC, 5A	\$241,00	\$241,00	USD																																														
7	1	SIMATIC S7-300, FUENTE DE ALIMENTACION DE CARGA PS 307, 120/230V AC, 24V DC, 10A	\$307,00	\$307,00	USD																																														
L. A. B.: Sus Oficinas en Querétaro, Qro. TIEMPO DE ENTREGA: Partida 1: 1 a 2 semanas Partidas 2 a 7: Inmediato CONDICIONES DE PAGO: 30 DÍAS, fecha de FACTURACIÓN.																																																			

Costo de la Inversión \$ 1,726.00 US Dlls. (multiplicado por el costo del dólar hoy día) \$ 12.69 pesos nos arroja un valor de: \$21,902.94 pesos

Si a esto le sumamos cable \$ 5,000.00 pesos mexicanos.

Presostatos \$ 10,000.00

Sensores de posición \$ 5,000.00

La suma de estas cantidades nos arroja el total de: \$ 66,902.94 Pesos.

Costo de propuesta de Proveedor



Acceso VI No. 8
Zona Industrial Benito Juárez
Queretaro, Qro.
Telo. y Fax 218 89 09, 218 13 23
218 02 32
E-mail: cotizaciones@dienas.com.mx

FECHA: 06 de Agosto de 2008
REF.

CLIENTE: INDUSTRIAS PLASTICAS VICTORIA, S.A. DE C.V.

DIRECCION: ACCESO II No. 54, ZONA INDUSTRIAL BENITO JUAREZ

ATENCION: ING. RAFAEL ROJAS TEL. 209 78 00 FAX 2097800

COTIZACION SISTEMA DE BAJA PRESION PLASTICOS

CANTIDAD	No. PARTE	DESCRIPCION	P. UNIT	TOTAL
1	42659250	KIT, AUTOMATION XBI Description - Capable of controlling up to 8 Compressors - Controls Intellisys, non-Intellisys & competitive rotary screw and recip. Compressors - Controls multiple Nirvana 5.5 - 250kW - Energy Control Mode - Auto Sequence Selection - Multiple Pressure Profiles - Anti-Cycling control - 120 / 240 V, AC, single phase electric - NEMA 4 (IP65) enclosure Controller Kit includes: - Controller and interface mounting hardware - Interface to Compressor In-cabinet wire - 330ft (100m) - 1- Pressure Transducer 0 - 230psig (16bar g) - Instructions and Operations Manuals - CD	USD 4,697.00	USD 4,697.00
2	42659516	BOX, EXP ACCESSORY	USD 1,516.90	USD 1,516.90
3	39249952	FLASH, PROGRAMMED PARA ACTUALIZAR 3 COMPRESORES SIERRA CON CONTROLADOR SG.	USD 438.07	USD 1,752.28
4	42665141	KIT, IRV-485 GATEWAY	USD 935.00	USD 3,740.00
5	42424372	FORO	USD 701.10	USD 1402.20
		Importante: Distribución directa de Ingersoll Rand		
		Venta Servicio y Refacciones:		
		PRECIOS EN USD MAS IVA		
		T.E. 3 SEMANAS		
		L.A.B PLANTA		
		CONDICIONES DE PAGO 15 DIAS		

ATENTAMENTE

E. ANTONIO OLMEDO VAZQUEZ
VENTAS

ING. CARLOS JIMENEZ
GERENTE REGIONAL

Costo total = \$ 13, 108.38 Dlls. (multiplicado por el valor de 12.80 pesos Actual) nos arroja un costo de \$ 166,345.342 pesos.

Conclusiones

La aplicación de los conocimientos adquiridos en la preparación da como resultado siempre beneficios mutuos, ya que se logra la consolidación de teórico técnico con la práctica.

Con el desarrollo de este proyecto se entiende lo que hoy llamamos mejora continua; como es bien sabido siempre se esta en busca de esta y la mejor manera es logrando el desarrollo de mentes que trabajen para el bienestar de la empresa que los abriga para tener el compromiso por la satisfacción propia y de las mismas necesidades que demanda la calidad en las trabajos.

En la implementación de este proyecto se queda la satisfacción de poder aportar en la vanguardia operativa de los equipos y el ahorro que conlleva toda mejora, como el propósito del bien estar común.

