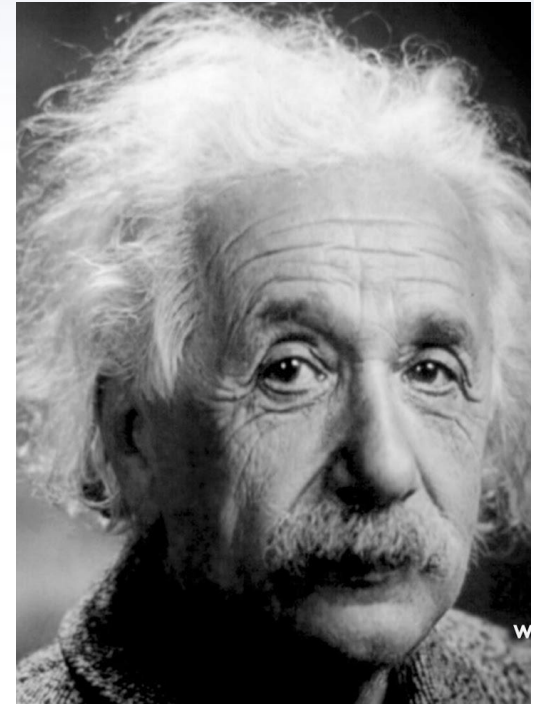




«Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.»



Albert Einstein



EXTENSIÓN LATACUNGA

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SCADA PARA
LA INTEGRACIÓN Y EL MONITOREO DE DOCE MÁQUINAS DE HILADO
EN LA EMPRESA TEXTILES “LA ESCALA”**

**GLADYS ROCÍO HERRERA PANCHI
DIEGO FERNANDO CHECA LLAMBA**

JUNIO, 2014

AGENDA DE TRABAJO



- ANTECEDENTES
- PROCESO DE HILATURA
- JUSTIFICACIÓN
- OBJETIVOS
- IMPLEMENTACIÓN SISTEMA SCADA
- CAPACITACIÓN
- ANÁLISIS DE RESULTADOS
- CONCLUSIONES



ANTECEDENTES



Textiles La Escala S.A. planta hilatura es una empresa ecuatoriana fundada en 1973 en la ciudad de Quito, cuya actividad está dedicada a la producción y comercialización de hilos, trabaja con doce máquinas de hilado, cada hila cuenta con un registro de horas de producción y horas de paro, esta información es registrada de forma manual por el personal de turno.





Como
funciona ?



Proceso de hilado



**Apertura y
limpieza**



Cardado



Manuar 1



Manuar 2



Mechera



Continua (hila)



Bobinadora



JUSTIFICACIÓN



La implementación del Sistema SCADA en la empresa Textiles La Escala permitirá integrar en una unidad el monitoreo de las doce máquinas de hilado y generar reportes para cada máquina, esta información permitirá un mayor control sobre la producción, dado que este proceso será automático.



OBJETIVO GENERAL



Diseñar e implementar un sistema SCADA para la integración y el monitoreo de doce máquinas de hilado en la empresa textiles “La Escala”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Investigar el estado del arte sobre normativas internacionales de los sistemas SCADA.
- Conocer el proceso de hilado y funcionamiento de las máquinas.
- Diseñar y simular el sistema SCADA aplicado al proceso de hilado.
- Diseñar las conexiones a realizar en cada una de las máquinas de hilado.
- Validar y verificar el funcionamiento del sistema SCADA.

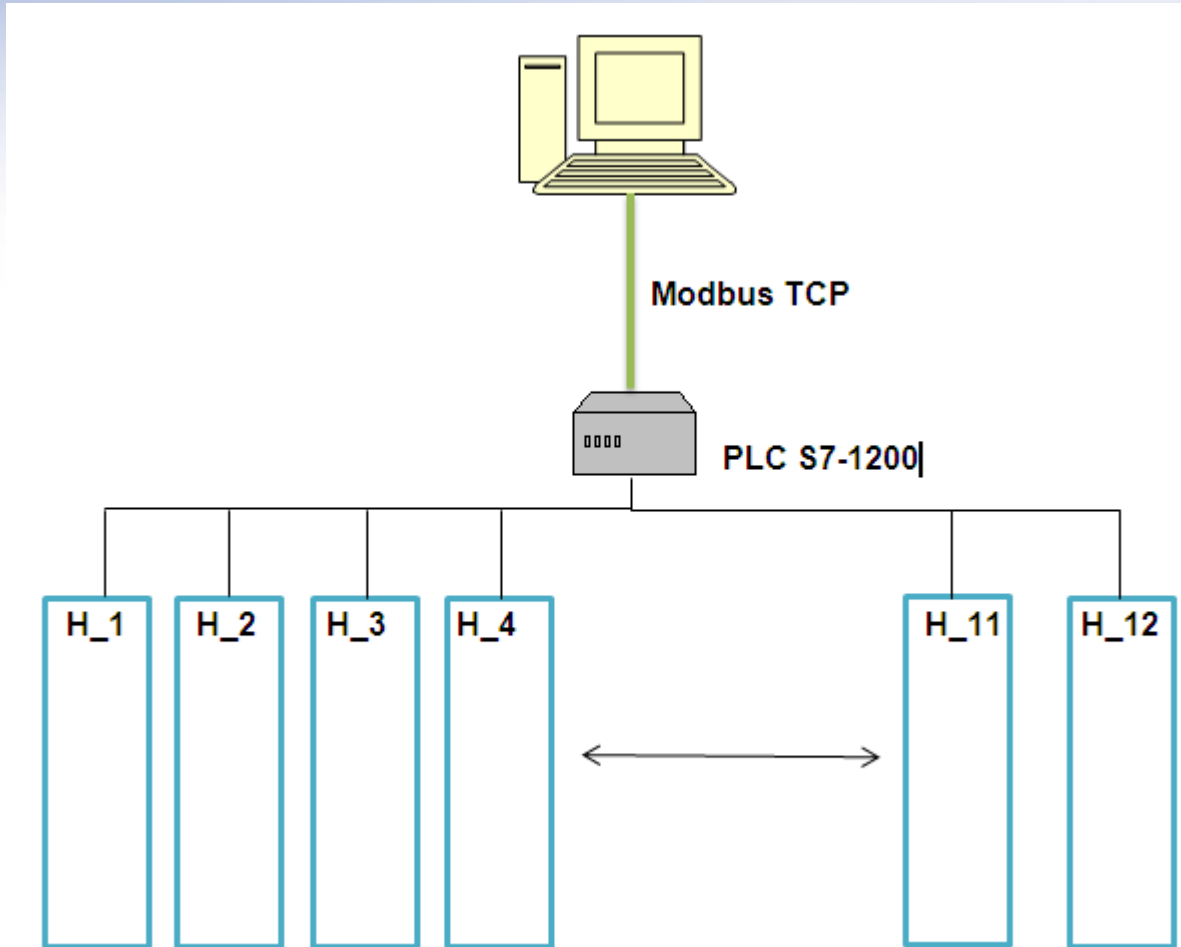


SISTEMA SCADA



- ARQUITECTURA IMPLEMENTADA.
- IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN.
- SELECCIÓN DEL SOFTWARE.
- DISEÑO DEL HMI.

ARQUITECTURA IMPLEMENTADA



IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTACIÓN



Entre los dispositivos utilizados para este proyecto tenemos:

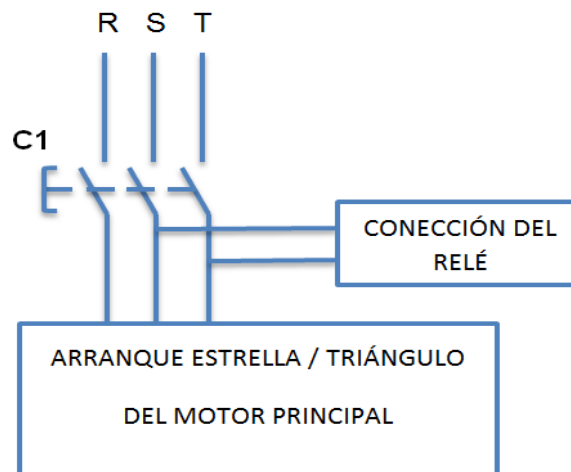
- ✓ Relés
- ✓ Cableado.
- ✓ PLC

RELÉS



De las maquinas existentes 8 cuentan con contactores propios en el arranque estrella triangulo.

Las cuatro restantes no poseen ningún tipo de contacto, de donde se pueda obtener la señal. Para estas máquinas es indispensable la conexión de un relé



CABLEADO.

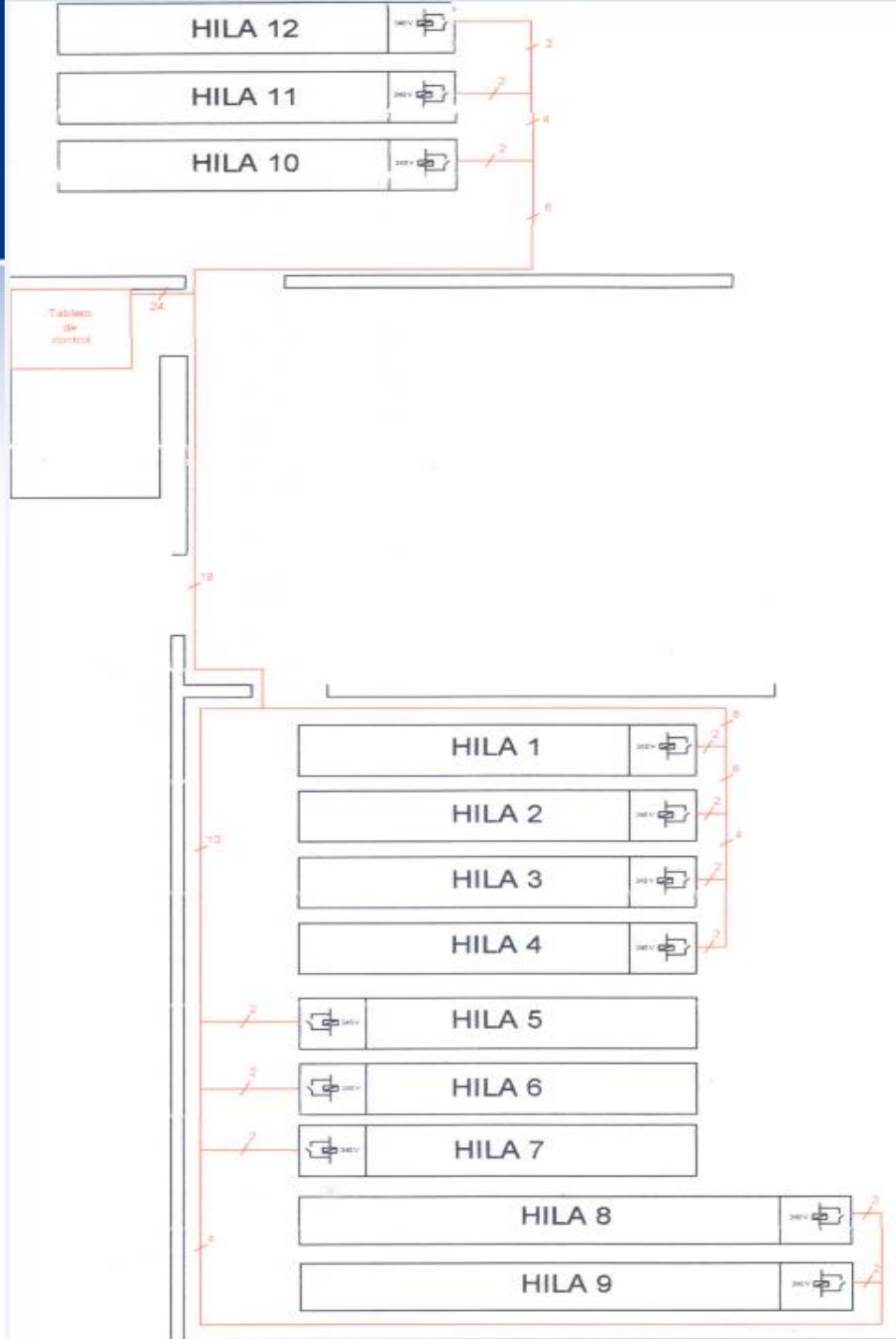


En la selección del tipo de cable se tomó en cuenta:

- ✓ El voltaje a soportar.
- ✓ La corriente que va a conducir.
- ✓ La flexibilidad.

Se elige el cable de tipo flexible calibre 16 AWG.





PLC (CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE)



Las características a tomar en cuenta en la selección del PLC son:

- ✓ Capacidad de establecer comunicación Modbus TCP.
- ✓ 12 entradas digitales.
- ✓ Soporte técnico.
- ✓ Disponibilidad.

PLC (CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE)



De acuerdo a las características mencionadas anteriormente el PLC que cumple con estos requerimientos es el PLC Siemens S7-1200 CPU 1212 C, para obtener el número necesario de entradas digitales hay que seleccionar un módulo adicional, en este caso el SM 1221.



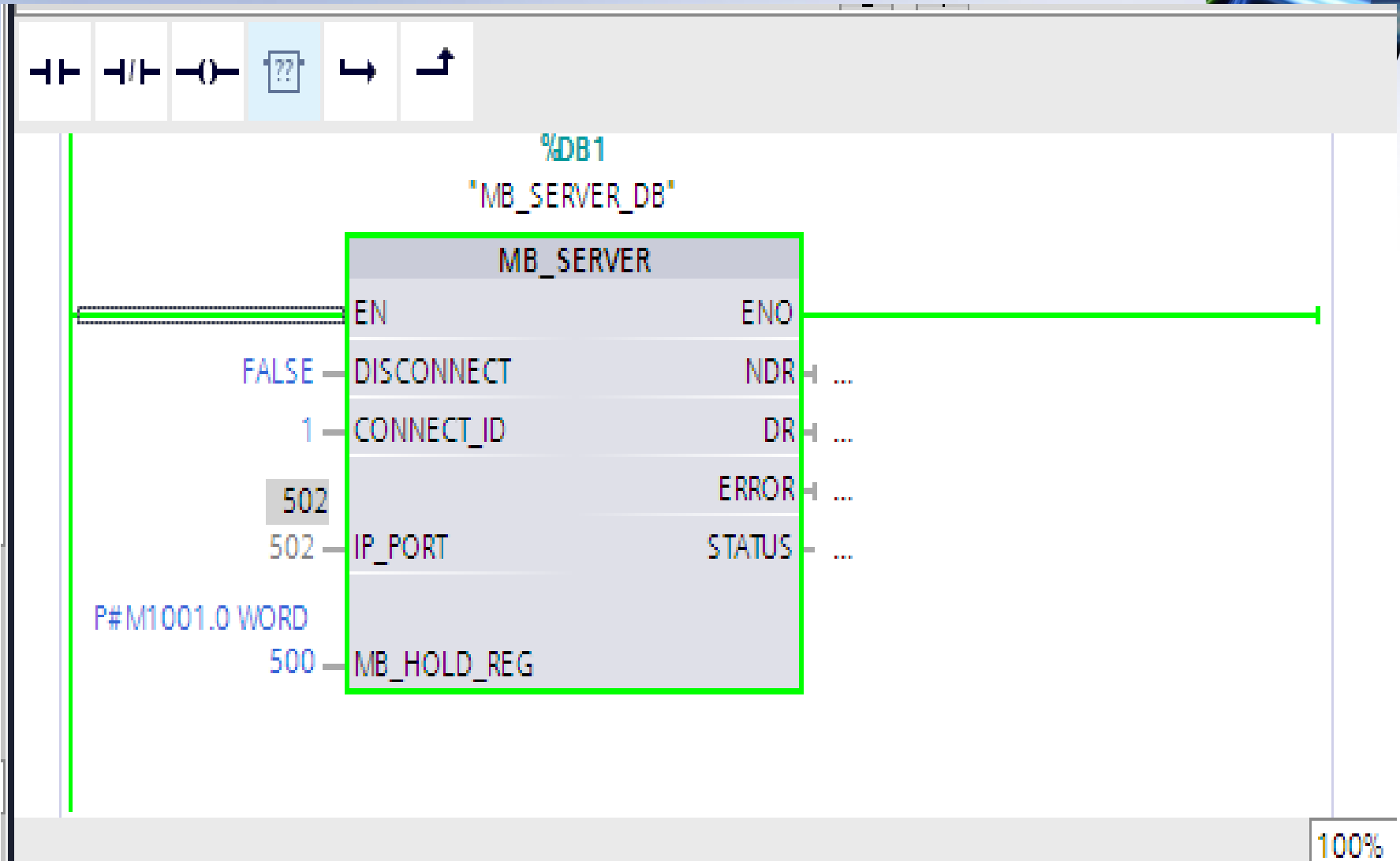
PROGRAMACIÓN DEL PLC



La programación fue realizada en el software TIA portal. Los pasos a seguir son:

- ✓ Reconocimiento del módulo de señales digitales SM 1221.
- ✓ Asignación de nombre a las entradas del módulo.
- ✓ Asignación de IP: 192.168.1.1

BLOQUE DE COMUNICACIÓN MODBUS TCP/IP.



FUENTE DE ALIMENTACIÓN.



Esta fuente está protegida contra sobretensión brindando una protección a los elementos que se encuentran conectados.

Corriente de salida 5 A.

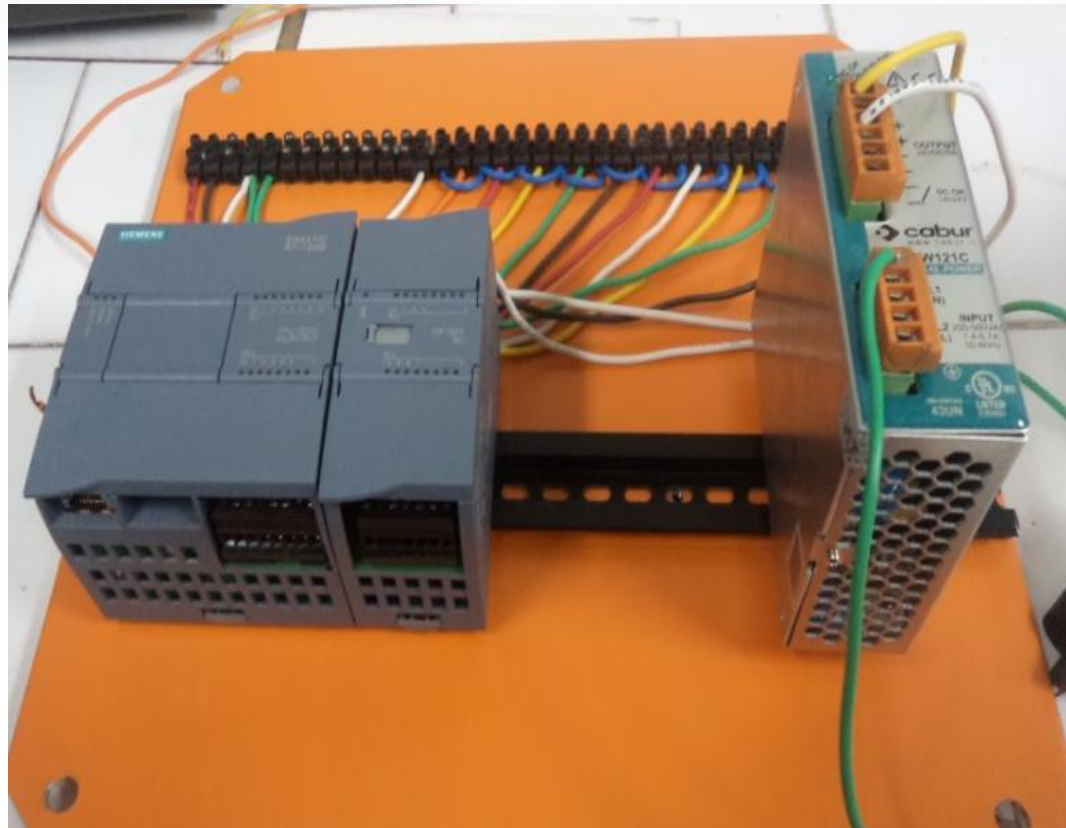
Voltaje de salida 24 V.



CONEXIÓN DE ENTRADAS



Señales eléctricas que llegan al PLC.



CONEXIÓN DEL CABLE ETHERNET



La conexión se lo realiza mediante un cable Ethernet, el mismo que se conecta al puerto Profinet del PLC con la tarjeta de red de la computadora.

Características del cable.

- ✓ Tipo industrial.
- ✓ Compatible con profinet.

MONTAJE DEL RACK DE CONTROL



Dentro del tablero de control se encuentra el PLC, módulo y la fuente de alimentación.



SELECCIÓN DEL SOFTWARE.



El software a utilizar debe tener las siguientes características:

- ✓ Comunicación Modbus TCP/IP.
- ✓ Trabajar con base de datos.
- ✓ Microsoft office.
- ✓ Creación de ejecutables.

Partiendo de este análisis se resuelve utilizar el software Labview.



REQUERIMIENTOS DEL PERSONAL.



- ✓ Control de tiempos.
- ✓ Gráficas.
- ✓ Eficiencia.
- ✓ Generación de reportes.
- ✓ Seguridad.
- ✓ Visualización de datos almacenados.
- ✓ Características eléctricas de las hilas.
- ✓ Puesta en mantenimiento de una hila.
- ✓ Capacidad de ampliación.

NORMATIVA INTERNACIONAL ISO 9241 Y EN 29241



La normativa internacional ISO 9241 y EN 29241 presentan reglas como las siguientes:

- ✓ No se deben colocar demasiados objetos en la pantalla, y los que existen deben estar bien distribuidos.
- ✓ Cada elemento visual influye en el usuario no solo por sí mismo, sino también por su combinación con el resto de los elementos presentes en la pantalla.
- ✓ Elementos de tamaño y color similares se perciben como pertenecientes a un grupo.
- ✓ Asumir errores en la entrada del usuario.
- ✓ Diseñar para el usuario, no para demostrar los propios conocimientos tecnológicos.

HMI (INTERFAZ HUMANO- MÁQUINA)



La información obtenida es almacenada en una base de datos realizada en Excel.

HILA 1



Grupos

Horario

Dia

ESTADO



TEXTILES LA ESCALA

FECHA

27/03/2014

HORA

3:07

ACCESO

GRAFICAS

ULTIMA PARADA

CARACTERISTICAS

DETENER

HILA 1

HILA 2

HILA 3

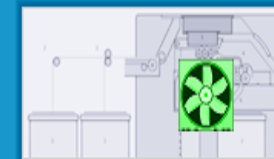
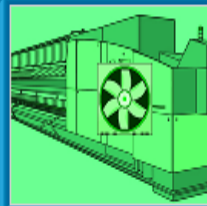
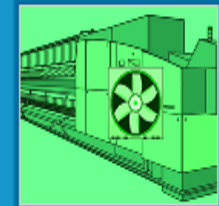
HILA 4

HILA 5

HILA 6

MANUAR 1

MANUAR 2



PARO MINUTOS 1

0

PARO MINUTOS 2

0

PARO MINUTOS 3

0

PARO MINUTOS 4

0

PARO MINUTOS 5

0

PARO MINUTOS 6

0

PARO MINUTOS MA 1

0

PARO MINUTOS MA 2

0

HILA 7

HILA 8

HILA 9

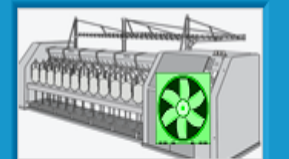
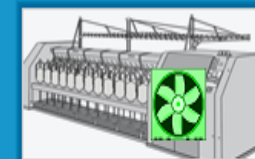
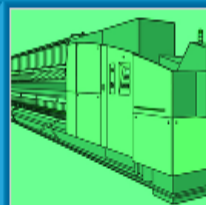
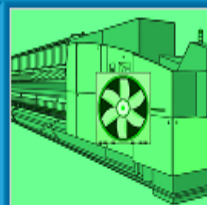
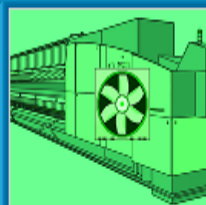
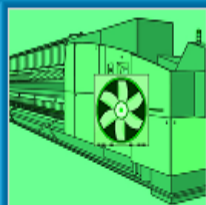
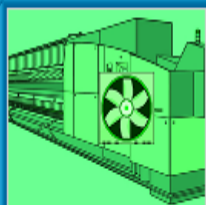
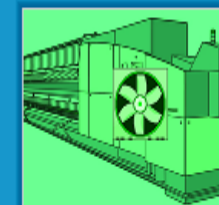
HILA 10

HILA 11

HILA 12

MECHERA 1

MECHERA 2



PARO MINUTOS 7

0

PARO MINUTOS 8

0

PARO MINUTOS 9

0

PARO MINUTOS 10

0

PARO MINUTOS 11

0

PARO MINUTOS 12

0

PARO MINUTOS ME 1

0

PARO MINUTOS ME 2

0



ACCESO

GRAFICAS

ULTIMA PARADA

CARACTERISTICAS

DETENER

INGRESE USUARIO

SALIR

USUARIO

administrator

CONTRASEÑA

**ACCESO
DENEGADO**



OK

GRAFICAS

MODALIDAD MAQUINA

MODALIDAD

MAQUINAS

PERIODO

SALIR

GRÁFICA DE MÁQUINAS POR MODALIDAD

INGRESE NÚMERO DE HILA

10

INGRESE MODALIDAD

C

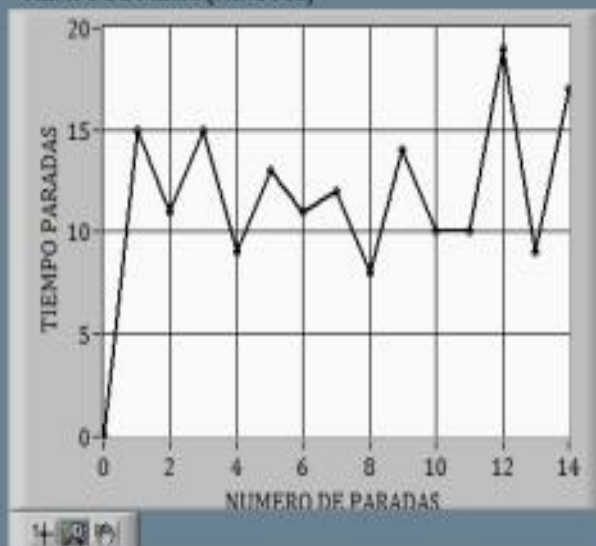
FECHA INICIO

10/04/2014

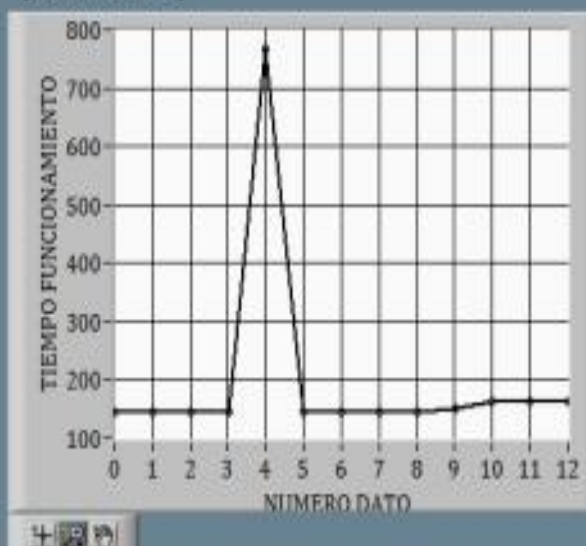
FECHA FINAL

30/04/2014

TIEMPO DE PAROS (MINUTOS)



TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO EN MINUTOS (BOBINA LLENA)



IMPRIMIR REPORTE

SALIR

NUMERO DE PAROS

MAYORES A 12 MINUTOS

6

MINUTOS EXCEDIDOS

21

TIEMPO TOTAL DE PARO (MINUTOS)

173

A

TIEMPO PROMEDIO DE PARO

12,36

TIEMPO TOTAL FUNCIONAMIENTO (MINUTOS)

2568

B

TIEMPO PROMEDIO FUNCIONAMIENTO (MINUTOS)

197,53

EFICIENCIA

93,69 $(B \cdot 100) / (A + B)$

EFICIENCIA REAL DE TURNO % (720 MINUTOS)

75,97 $(720 - A) \cdot 100 / 720$

RESUMEN PARADAS

FECHA	12/04/2014	12/04/2014	12/04/2014	12/04/2014	12/04/2014	13/04/2014
HORA PARO	7:26	10:05	12:41	15:22	17:56	6:55
HORA ARRANQUE	7:41	10:16	12:56	15:31	18:09	7:06

ZOOM

GRÁFICA POR MODALIDAD

INGRESE MODALIDAD

C

FECHA INICIO

04/04/2014

FECHA FINAL

08/04/2014

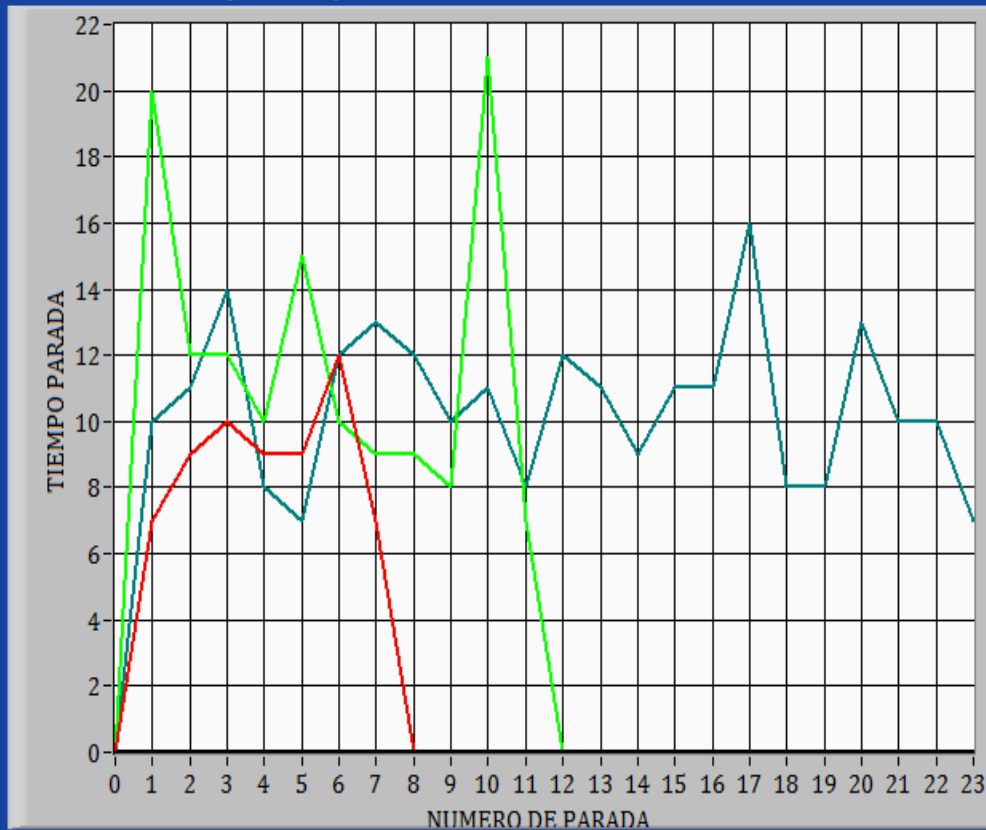
IMPRIMIR REPORTE

SALIR

TIEMPOS DE PARO

TIEMPOS DE FUNCIONAMIENTO

TIEMPO DE PAROS (MINUTOS)



ZOOM

- HILA 1
- HILA 2
- HILA 3
- HILA 4
- HILA 5
- HILA 6
- HILA 7
- HILA 8
- HILA 9
- HILA 10
- HILA 11
- HILA 12
- MANUAR 3
- MANUAR 6
- MECHERA 1
- MECHERA 2



GRÁFICA POR MÁQUINA

INGRESE NÚMERO DE HILA

7

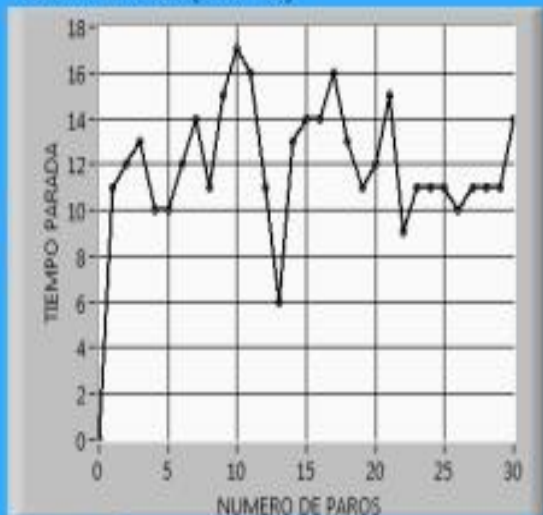
FECHA INICIO FECHA FINAL

06/04/2014 09/04/2014

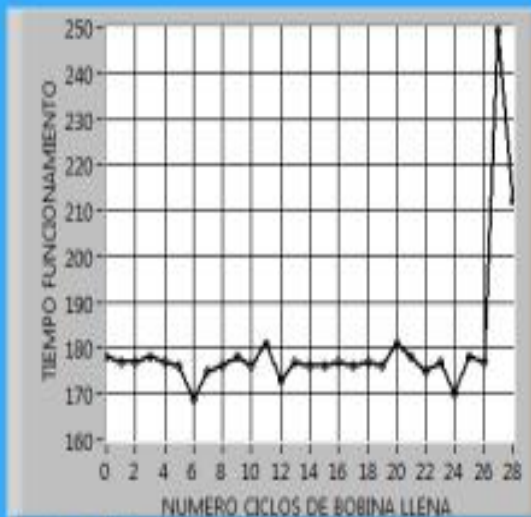
IMPRIMIR REPORTE

SALIR

TIEMPO DE PAROS (MINUTOS)



TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO EN MINUTOS (BOBINA LLENA)



NUMERO DE PAROS
MAYORES A
12 MINUTOS

12

MINUTOS
EXCEDIDOS

30

TIEMPO TOTAL
DE PARO
(MINUTOS)

365 A

TIEMPO PROMEDIO
DE PARO
(MINUTOS)

12,17

TIEMPO TOTAL
FUNCIONAMIENTO
(MINUTOS)

5223 B

TIEMPO PROMEDIO
FUNCIONAMIENTO
(MINUTOS)

180,1

EFICIENCIA TEORICA (%)

93,47 $(B * 100) / (A + B)$

EFICIENCIA REAL POR DÍA
% (1440 MINUTOS)

74,65 $(1440 - A) * 100 / 1440$

RESUMEN DE PARADAS

06/04/2014	06/04/2014	06/04/2014	06/04/2014	06/04/2014	06/04/2014
1:54	5:03	8:12	11:22	14:30	17:37
2:05	5:15	8:25	11:32	14:40	17:49

FECHA
HORA PARO
HORA ARRANQUE

ZOOM



GRÁFICA POR PERIODO

FECHA INICIO

10/03/2014

FECHA FINAL

12/03/2014

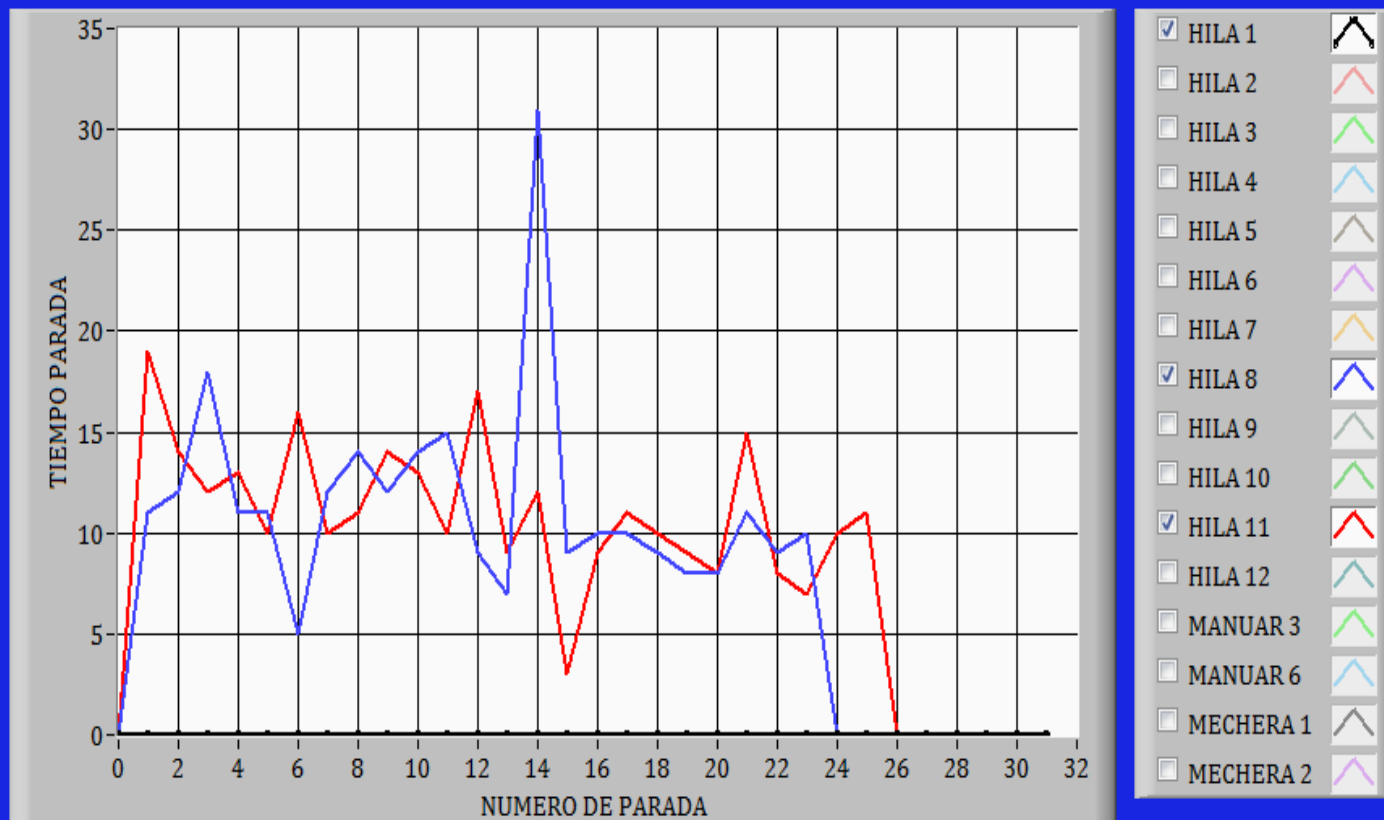
IMPRIMIR REPORTE

SALIR

TIEMPOS DE PARO

TIEMPOS DE FUNCIONAMIENTO

TIEMPO DE PAROS (MINUTOS)



ZOOM



DATOS DE ULTIMAS PARADAS

INGRESE NÚMERO HILA

SALIR

DATOS

FECHA
HORA INICIO
HORA FINAL

25/03/2014	25/03/2014	25/03/2014	25/03/2014	25/03/2014
2:14	4:11	7:24	10:30	13:37
2:20	4:23	7:31	10:36	13:43

CARACTERISTICAS DE HILAS

INGRESE HILA



SALIR

HILA 7

MARCA: RIETER

TIPO: G 30

DE SERIE: A 77 (1065480)

AÑO: 1996

VOLTAJE: 440 V

CAPACITACIÓN



Para complementar el trabajo realizado se brindó una capacitación al personal de planta con la finalidad de socializar el manejo y la utilidad del sistema implementado.



CAPACITACIÓN



Después de la capacitación el personal fue capaz de manejar el HMI sin ningún problema, lo que demuestra que es totalmente amigable.

Finalmente se generó un manual de usuario.



ANÁLISIS DE RESULTADOS



El HMI permite realizar un análisis de tiempos de paro y tiempos de funcionamiento, este análisis se lo realiza por cada hila. Partiendo de la información registrada por el HMI se realiza el análisis de los datos obtenidos en los meses de febrero, marzo y abril del año en curso.

ANÁLISIS POR PERIODO



Análisis por Periodo			
Mes	Febrero	Marzo	Abril
Tiempo excedidos	2884 min. 48 h.	2703 min. 45 h.	2147 min. 36 h.

Se redujo 12 horas.

ANÁLISIS POR MODALIDAD



Los datos también se pueden obtener por modalidad (A, B y C), partiendo de esta información obtenida desde el HMI se realiza el análisis de las modalidades en el periodo de un mes, en este caso se analiza el mes de marzo.

ANÁLISIS POR MODALIDAD.



Análisis por modalidad			
Modalidad	A	B	C
Minutos Excedidos	616 min. 10 h.	981 min. 16 h.	690 min. 11 h. 30 min.

ANÁLISIS ECONÓMICO



Análisis por Periodo			
Mes	Febrero	Marzo	Abril
Tiempo excedidos	2884 min. 48 h.	2703 min. 45 h.	2147 min. 36 h.
Costo de pérdida (dólares)	2163	2027.25	1610.25

Costo por minuto perdido = 0.75 dólares.

ANÁLISIS ECONÓMICO

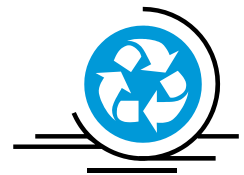


Febrero – Marzo = 135 .75

Marzo – Abril = 417

Al continuar con esta mejora en los próximos 8 meses, se tendrá un aumento de 3336 dólares al final de año.

Se recuperará el costo de la inversión en el proyecto durante 6 meses a partir del mes de Febrero.



CONCLUSIONES



- ✓ El sistema SCADA implementado en la empresa Textiles La Escala S.A. planta hilatura cumple a cabalidad con normas y estándares de seguridad, además de tener una intervención positiva en el ámbito de producción, mejorando la misma, permitiendo un crecimiento económico y en la empresa.

CONCLUSIONES



- ✓ El puerto Profinet integrado en el PLC S7-1200 permite realizar también la comunicación Modbus TCP, mediante el cable de comunicación Ethernet, ya que este maneja la trama TCP/IP.
- ✓ Labview es un software de diseño HMI adecuado puesto que además de brindar las herramientas para la creación de HMI, permite manejar archivos de Microsoft Office, realizar comunicación Modbus TCP/IP.

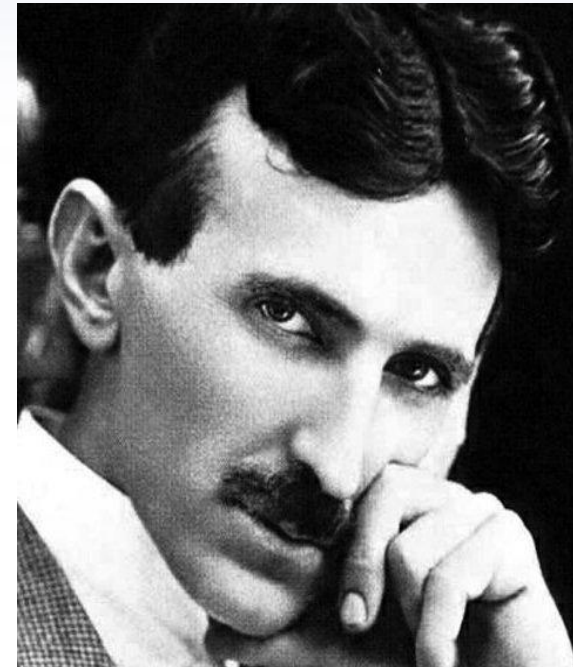
CONCLUSIONES



- ✓ La implementación de Modbus TCP/IP permite obviar el uso de un servidor OPC, logrando la comunicación directa entre el PLC Siemens S7-1200 y el software Labview, con esto se evita la adquisición de una licencia adicional reduciendo costos en la implementación.



« No creo que haya una emoción mas intensa para un inventor que ver alguna de sus creaciones funcionando. Esa emoción hace que uno se olvide de comer, de dormir, de todo»



Nikola Tesla



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

