

Índice de Contenidos

Capítulo 1 INTRODUCCIÓN	13
1.1 Problemática.	14
1.2 Lugar De Aplicación.....	14
1.3 Objetivos.....	14
1.3.1 General.....	14
1.3.2 Específico.	14
1.4 Resultados Tangibles.	14
1.5 Plan De Trabajo.	15
1.5.1 Levantamiento de instrumentación existente.	15
1.5.2 Cotización de partes y piezas faltantes.....	15
1.5.3 Revisión de los “datasheet” de los sensores y actuadores.	16
1.5.4 Programación del PLC y panel HMI.....	16
1.5.5 Realización de planos eléctricos.....	16
1.5.6 Montajes de componentes en tableros eléctricos.....	17
1.5.7 Instalación de sensores y actuadores nuevos.....	17
1.5.8 Instalación de tableros eléctricos.....	17
1.5.9 Puesta En Marcha.	17
1.6 Secuencia De Actividades.	18
1.7 Etapas De La Línea De Producción	19
1.7.1 Entrega de materia prima.....	20
1.7.2 Alimentación de materia prima.	21
1.7.3 Corte.	21
1.7.4 Perforación.....	21
1.7.5 Formación.....	21
1.7.6 Curvado.	22
1.7.7 Prensado.	22
1.7.8 Inspección.....	23
1.8 Criterios a utilizar.	23
1.8.1 Funcionalidad.	24
1.8.2 Operación.....	24
1.8.3 Confiabilidad.	24

1.8.4	Productividad.....	25
1.8.5	Disponibilidad.	25
1.8.6	Reducción De Costos De Operación.	25
1.8.7	Disminución De Mantención.....	25
1.8.8	Actualización Del Personal.	25
Capítulo 2 Diagnóstico Del Sistema (Tunnel Liner).....		27
2.0	Línea De Producción.	28
2.1	Entrega Del Fleje.	28
2.1.1	Carro Porta Bobina.	29
2.1.2	Mandril Horizontal.	34
2.2	Alimentación Del Fleje.....	39
2.3	Corte.....	41
2.3.1	Encoder.....	41
2.3.2	Controlador De Corte	42
2.3.3	Central Hidraulica.....	43
2.3.4	Electroválvula.....	44
2.3.5	Cilindro Hidráulico.....	44
2.3.6	Estructura Metálica.....	45
2.4	Perforación.....	45
2.4.1	Prensa Mecánica excéntrica.	46
2.4.2	Mesa de pistones hidráulicos con punzones.....	48
2.5	Formación.....	52
2.6	Curvado.....	54
2.7	Prensado.....	55
2.7.1	Inspección.....	56
Capítulo 3 PROPUESTAS DE SOLUCIONES.....		58
3.1	Introducción.....	59
3.2	Propuestas Por Parte De La Empresa.....	59
3.3	Propuestas Por Parte De Los Trabajadores.....	61
3.4	Propuesta Definitiva	62
Capítulo 4 IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA....		64
4.1	Descripción General De La Automatización.....	65
4.1.1	Controlador Lógico Programable Siemens S7 CPU226.....	65

4.1.2	Esquema De La Línea Tunnel Liner Automatizada.....	66
4.1.2a	Entrega de materia prima.....	67
4.1.2b	Alimentación de materia prima.....	68
4.1.2c	Corte.....	68
4.1.2d	Perforación.....	69
4.1.2e	Formación.....	71
4.1.3	Pupitre Principal.....	72
4.1.4	Pupitre Secundario.....	73
4.1.5	Paradas de emergencia.....	74
4.1.6	Guardamotor.....	74
4.2	Funcionamiento De La Línea Automatizada.....	75
Capítulo 5 EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN IMPLEMENTADA		82
5.1	Evaluación De La Solución Implementada	83
5.1.1	Detectar la posición de los topes neumáticos	83
5.1.2	Medir la velocidad de la línea de producción.....	83
5.1.3	Conocer La Posición Real De La Plancha De Materia Prima En La Etapa Que Sea Necesario.....	83
5.1.4	Detectar la posición de los cilindros hidráulicos de la mesa de perforación.....	84
5.1.5	Medir la temperatura y presión de la central hidráulica de la mesa de perforación.....	84
5.1.6	Detectar la posición de la prensa excéntrica de perforación.....	84
Capítulo 6 CONCLUSIONES		85
6.1	Conclusión	86
Primer Anexo.....		89
Anexo A.....		90
Segundo Anexo		91
Anexo B.....		92
Tercer Anexo		98
Anexo C.....		99
Cuarto Anexo.....		94
Anexo D.....		95
Quinto Anexo		97

Anexo E	98
Sexto Anexo	127
Anexo F	128
Séptimo Anexo	130
Anexo G.....	131
Octavo Anexo.....	170
Anexo H.....	171

Índice de Tablas

Tabla 2.1 – Características Técnicas.....	36
Tabla 2.2 – Características técnicas motor alimentador.....	40
Tabla 2.3 – Características técnicas motor alimentador.....	45
Tabla 2.4 – Características técnicas motor y central hidráulica de la mesa de perforado	49
Tabla 2.5 – Características técnicas electroválvulas hidráulicas de la mesa de perforado.....	49
Tabla 2.6 – Características técnicas motorreductor mesa de perforado.....	51
Tabla 2.7 – Características técnicas motores de la formadora.....	53

Índice de Ilustraciones

Figura 1.1 – Secuencia De Actividades.....	18
Figura 1.2 – Sub sistemas de la línea de producción.....	19
Figura 1.3 – Lay-out línea de producción.....	19
Figura 1.4 – Patio de acopio De Flejes.....	20
Figura 1.5 – Producto Tunnel Liner Terminado Y Armado.....	22
Figura 1.6 – Etapas de la línea de producción.....	23
Figura 2.1 – Carro Porta Bobina y Mandril Horizontal.....	29
Figura 2.2 – Central Hidráulica Carro Porta Bobina.....	30
Figura 2.3 – Acople De Cadena De Rodillos.....	30
Figura 2.4 – Grupo De Válvulas Del Carro Porta Bobina.....	32
Figura 2.5 – Actuador Hidráulico Rotatorio.....	33
Figura 2.6 – Sensor de límite del tipo mecánico.....	33
Esquema Hidráulico 2.1 – Carro porta bobina.....	34
Figura 2.7 – Motor y actuador lineal hidráulico del mandril.....	35
Figura 2.8 – Central hidráulica del mandril.....	36
Figura 2.9 – Mandril de la línea Tunnel Liner.....	38
Esquema Hidráulico 2.2 – Mandril Horizontal.....	39
Figura 2.9.1 – Alimentador de la línea Tunnel Liner.....	39
Esquema Neumático 2.1 – Circuito neumático del alimentador de la línea Tunnel Liner.....	40
Figura 2.9.2 – Encoder Absoluto.....	42
Figura 2.9.3 – Tablero de control y potencia del largo de la plancha de acero.....	42
Figura 2.9.4 – Central hidráulica de la etapa de Corte.....	43
Figura 2.9.5 – Guillotina de Corte.....	44
Esquema Hidráulico 2.3 – Corte.....	45
Figura 2.9.6 – Línea transportadora de la plancha a la etapa de perforado.....	46
Figura 2.9.7 – Prensa Mecánica Excéntrica.....	47
Figura 2.9.8 – Plancha de acero perforada en la punta y cola.....	47
Figura 2.9.9 – Central hidráulica de la mesa de perforación.....	48
Figura 2.9.9.1 – Electroválvulas Sistema hidráulico mesa de perforación.....	50
Figura 2.9.9.2 – a) Cilindros hidráulicos y neumáticos; b) Controlador LOGO.....	50
Figura 2.9.9.3 – Línea transportadora etapa de perforado.....	51
Esquema Hidráulico 2.4 – Mesa de perforación.....	52
Figura 2.9.9.4 – Formadora de la línea Tunnel Liner.....	52
Figura 2.9.9.5 – a) Motorreductor y reductores de la mesa de formación; b) Motor de la mesa de formación; c) Mesa de formación en frío.....	53
Figura 2.9.9.6 – Curvadora de la línea Tunnel Liner.....	54
Figura 2.9.9.7 – Traslape.....	55
Figura 2.9.9.8 – Prensa hidráulica de traslape.....	55
Figura 2.9.9.9 – Tubo Tunnel Liner, producto terminado.....	56
Figura 2.9.9.9.1 – Línea de producción Tunnel Liner.....	56

Figura 4.1 – PLC montado en el gabinete.....	65
Figura 4.2 – PLC Siemens CPU226.....	66
Figura 4.3 – Esquema entrega de materia prima.....	67
Figura 4.4 – Esquema alimentación y corte de materia prima.....	69
Figura 4.5 – Esquema Etapa de perforación.....	70
Figura 4.6 – Esquema etapa de formación.....	71
Figura 4.7 – Pupitre Principal.....	72
Figura 4.8 – Pupitre Secundario.....	73