

DISEÑO DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DEL TRATAMIENTO
DE GASES DE COMBUSTIÓN DE UNA CALDERA DE VAPOR

DIANA MARCELA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

ROBERT ESNEIDER SUAREZ HOLGUÍN

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

BOGOTÁ

2014

DISEÑO DEL SISTEMA DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DEL TRATAMIENTO
DE GASES DE COMBUSTIÓN DE UNA CALDERA DE VAPOR

DIANA MARCELA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

ROBERT ESNEIDER SUAREZ HOLGUÍN

Trabajo de grado para optar el título de ESPECIALISTA EN INSTRUMENTACIÓN
ELECTRÓNICA

ASESOR

FERNANDO RIVERA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

BOGOTÁ

2014

Agradecimientos

Este trabajo de tesis aporta no solo conocimientos también una experiencia de vida. Por lo que los autores quieren expresar su agradecimiento a Dios por las bendiciones recibidas en este camino y permitir cumplir con este sueño, a nuestros padres por el apoyo y dedicación prestada a lo largo del desarrollo del proyecto y al Ingeniero Juan Emilio Sanabria por su constante apoyo en el desarrollo del mismo.

Tabla de Contenido

Agradecimientos	1
Tabla de Contenido	2
Lista de figuras	4
Lista de tablas	5
Lista de anexos.....	6
Introducción.....	8
1. Objetivos.....	11
1.1 Objetivo General.....	11
1.2 Objetivos Específicos	11
2. Contenido.....	12
2.1 Caso de Negocio	12
2.1.1 Antecedentes.....	12
2.1.2 Problema a Solucionar	13
2.1.3 Solución Propuesta	13
2.2 Alcance del Proyecto.....	15
2.3 Ingeniería Conceptual	16
2.3.1 Marco teórico	16
2.3.2 Especificaciones técnicas del producto.....	22
2.3.3 Requerimientos de calidad del producto	24
2.3.4 Requerimientos legales y de contratación	24
2.3.5 Riesgos del proyecto	25
2.3.6 Limitantes del proyecto.....	25
2.5 Ingeniería básica	26
2.5.1 Diagrama de bloques de la solución	26
2.6 Ingeniería de detalle	27
2.6.1 Cálculo y dimensionamiento de componentes	27
2.6.2 Diagrama de instrumentación y tuberías P&ID	28
2.6.3 Listado de instrumentación mecánica	28
2.6.4 Listado de instrumentación electrónica.....	28

2.6.5. Listado de señales análogas y digitales	29
2.6.6 Filosofía de control.....	29
2.6.7 Matriz causa-efecto.....	29
2.6.8 Diagrama de estados.....	29
2.6.9 Diagrama de interbloques	30
2.6.10 Diagramas de instrumentación.....	30
2.6.11 Diagramas de conexionado	30
2.6.12 Calculo elementos maniobra fuerza	30
2.6.13 Planos eléctricos señales análogas	30
2.6.14 Planos eléctricos señales digitales	30
2.6.15 Planos del tablero de fuerza	31
2.6.16 Planos del tablero de control.....	31
2.6.17 Programa PLC.....	31
2.6.18 Programa HMI.....	31
2.6.19 Pruebas FAT del programa PLC y del programa HMI	32
2.7 Planificación de las tareas y tiempos del proyecto.....	34
2.7.1 Árbol de tareas.....	34
2.7.2 Cronograma de Actividades.....	35
2.8 Costos del proyecto	36
2.8.1 Costo variable directo	36
2.8.2 Costo fijo.....	37
2.8.3 Costo variables indirectos	39
2.8.4 Costo total del proyecto.....	40
2.8.5 Estado de pérdidas y ganancias P&G	41
Conclusiones	42
Bibliografía	43

Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de Bloques de un Lavador Húmedo.

Figura 2. Diagrama de Bloques de un Lavador Semiseco con Recirculación.

Figura 3. Diagrama Interno de la Torre de Lavado de Gases Húmedo de Impacto

Figura 4. Diagrama de Bloques del Sistema de Tratamiento de Gases de la Caldera de Vapor.

Figura 5. Hoja de Datos del Transmisor de Temperatura.

Figura 6. Árbol de tareas del sistema de lavado de gases de la caldera de vapor.

Figura 7. Cronograma de actividades del sistema de lavado de gases de la caldera de vapor.

Lista de tablas

Tabla 1 Estándares de emisión admisibles de contaminantes

Tabla 2 Costos variables directos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 3 Costos de los equipos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 4 Costos de la ingeniería del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 5 Costos de las licencias de operación del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 6 Costos de las pólizas del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 7 Gastos administrativos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 8 Gastos financieros del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 9 Gastos generales del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 10 Total de costos fijos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 11 Total de costos variables indirectos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 12 Total de costos del sistema de tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 13 Precio de venta mínimo del sistema de tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 14 Precio de venta al público del sistema de tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

Tabla 15 Estado de pérdidas y ganancias del sistema de tratamiento de gases de combustión de la caldera

Lista de anexos

Anexo 1. Diagrama de instrumentación y tuberías P&ID

Anexo 2. Listado de instrumentación mecánica

Anexo 3. Listado de instrumentación electrónica

Anexo 4. Listado de señales análogas y digitales

Anexo 5. Filosofía de control

Anexo 6. Matriz causa-efecto

Anexo 7. Diagrama de estados

Anexo 8. Diagrama de interbloqueos

Anexo 9. Hojas de datos instrumentación

Anexo 10. Hojas de datos control

Anexo 11. Diagramas de instrumentación

Anexo 12. Diagramas de conexonado

Anexo 13. Calculo elementos maniobra fuerza

Anexo 14. Planos eléctricos señales análogas

Anexo 15. Planos eléctricos señales digitales

Anexo 16. Planos del tablero de fuerza

Anexo 17. Planos del tablero de control

Anexo 18. Programa PLC

Anexo 19. Programa HMI

Anexo 20. Pruebas FAT programa PLC

Anexo 21. Pruebas FAT programa HMI

Introducción

El impacto que causan en el medio ambiente las malas prácticas en los procesos industriales producen un desgaste de recursos vitales como el aire, el agua y la tierra perjudicando en forma indirecta al ser humano. El cual tiene que adoptar medidas para enfrentar este impacto de la mejor manera posible guardando un equilibrio entre recursos disponibles y su existencia en el futuro sin comprometer el desarrollo económico de la empresa.

El sistema de instrumentación y control del tratamiento de gases de combustión mitiga la emisión de contaminantes a la atmosfera ayudando a la conservación de un aire más limpio para las futuras generaciones y suministrando materiales que pueden ser reutilizados en otro proceso. Garantizando así el cumplimiento de la normatividad vigente en el país y la cual son supervisadas por la alcaldía como lo estipula el plan de desarrollo social y económico. En caso de violación a las disposiciones contempladas en la Resolución 909 de Junio de 2008, las autoridades ambientales competentes, impondrán las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con el artículo 85 de la ley 99 de 1993, las cuales son:

Medidas preventivas:

- Amonestación verbal o escrita.
- Suspensión de obra o actividad, cuando en su prosecución pueda derivarse daño o peligro para los recursos naturales renovables o la salud humana, o cuando la obra o actividad se haya iniciado si en respectivo permiso, concesión, licencia o autorización.

- Realización dentro de un término perentorio, los estudios y evaluaciones requeridas para establecer la naturaleza y características de los daños, efectos e impactos causados por la infracción, así como las medidas necesarias para mitigarlas o compensarlas.

Sanciones:

Multas diarias hasta por una suma equivalente a 300 salarios mínimos mensuales, liquidados al momento de dictarse la respectiva resolución.

- Suspensión del registro o de la licencia, la concesión, permiso o autorización.
- Cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio respectivo y revocatorio o caducidad del permiso o concesión.
- Demolición de obra, a costa del infractor, cuando habiéndose adelantado sin permiso o licencia, y no habiendo sido suspendida, cause daño evidente al medio ambiente o a los recursos naturales renovables.

Por lo anterior el sistema de lavado en seco enfría los gases y remueve el dióxido de azufre (SO₂) provenientes del proceso de combustión, uno de los contaminantes incluidos en la Resolución 909 de Junio de 2008. Este sistema está diseñado para un flujo máximo de gases de combustión a la salida de la caldera de 18.520 acfm a una temperatura de salida de gases de 419 °F.

Los documentos que evidencian el diseño del sistema de instrumentación y control del lavado de gases son: Descripción de Proceso, Filosofía de Control, Diagrama de Estados, Matriz Causa Efecto, Planos Eléctricos, Diagramas de Lazo, Hojas de Datos, Listado de instrumentación y Listado de Señales. Los cuales muestran entre otras cosas las actividades o eventos que se pueden

presentar en la planta, el tipo y la conexión eléctrica de todo el sistema y las características de los instrumentos usados.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Diseñar el sistema de instrumentación y control del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor.

1.2 Objetivos Específicos

- Realizar el análisis de costos necesario para llevar a cabo el diseño del tratamiento de gases de la caldera de vapor.
- Seleccionar una arquitectura de control capaz de regular el lavado de gases de combustión de la caldera.
- Determinar la ingeniería básica y detalle del sistema de instrumentación y control del lavado de gases de combustión de la caldera.
- Formular el sistema de control y monitoreo para el tratamiento de gases de combustión por medio de sensores, actuadores y programación de software en un controlador lógico programable (PLC).
- Definir una interfaz humano maquina (HMI) que permita la supervisión, control y adquisición de datos del sistema de tratamiento de los gases de combustión.

2. Contenido

2.1 Caso de Negocio

2.1.1 Antecedentes.

En los últimos años el gobierno nacional ha establecido normas y estándares ambientales que conducen al “crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar económico, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008, p.1). y que para las empresas con fuentes fijas de emisión de gases se obliga a cumplir como lo dicta la Resolución 909 de Junio de 2008; La cual establece los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para actividades industriales a condiciones de referencia 25 C, 760 mm Hg) y con oxígeno de referencia de 11%.

Tabla 1

Estándares de emisión admisibles de contaminantes

Contaminante	Estándares de emisión admisibles de contaminantes (mg/m3)
Material Particulado MP	150
Dióxido de Azufre SO ₂	50
Compuestos de cloro inorgánico HCl	40
Compuesto de Flúor Inorgánico HF	8

2.1.2 Problema a Solucionar

El sistema de tratamiento de gases de combustión de la caldera de vapor está diseñado para reducir el porcentaje Dióxido de Azufre (SO_2), a niveles admisibles por la normatividad ambiental en condiciones normales de operación. Reduciendo así el impacto ambiental que genera la producción en esta caldera y la emisión de contaminantes a la atmosfera. El sistema de instrumentación y control realizara esta reducción de SO_2 de forma automática.

2.1.3 Solución Propuesta

El sistema de instrumentación y control de la planta de tratamiento de gases de combustión de la caldera de vapor de 1200 BHP que utiliza como combustible Fuel Oil está diseñado para reducir el porcentaje de emisión de Dióxido de azufre (SO_2) a niveles admisibles por la normatividad ambiental generado en la caldera de vapor en condición normal de operación.

Para la remoción del dióxido de azufre (SO_2) presente en los gases de combustión, el sistema cuenta con un lavador de gases compuesto por una torre lavadora que está conformada por un tanque cilíndrico vertical; la planta tiene una bomba para recirculación del fluido de neutralización; a este fluido se le realiza la adición del químico de neutralización (soda cáustica al 48% de concentración) para mantener el PH (Potencial de Hidrógeno) dentro del rango establecido (entre 8 y 9) y así garantizar la neutralización del SO_2 al nivel requerido. Para ello se dispone de un transmisor indicador de PH que monitorea en forma continua el PH de la solución; dicha señal es enviada hacia el PLC del sistema y este se encarga de comandar la operación de las bombas dosificadoras de Soda Cáustica que alimenta el químico de neutralización para ajustar el PH dentro del rango deseado.

El lavador realiza una purga periódica para mantener la concentración de los sólidos suspendidos y las sales disueltas formadas en el proceso de lavado y neutralización en los niveles predeterminados (0.5% para sólidos suspendidos y 5% para sales disueltas). Para realizar estas purgas el lavador cuenta con una válvula de purga en la parte inferior que se activa por tiempos parametrizables (aproximadamente de 10 segundos de apertura de válvula actuada por 30 segundos de intervalo); en caso de emergencia la válvula de purga se energiza cuando se alcanza un nivel alto de emergencia programado en el PLC medido por el transmisor de nivel que se encuentra instalado en la cámara de medición del lavador.

Para reponer el nivel de fluido dentro del lavador debido a las pérdidas por evaporación y por purgas, el lavador dispone de una válvula de reposición de agua que se energiza cuando se alcanza el nivel bajo de operación del lavador programado en el PLC medido por el transmisor de nivel.

La planta también cuenta con cuatro Totebin de dosificación de soda cáustica; este sistema de dosificación de soda cuenta con un interruptor por bajo nivel, da alarma de aviso cuando el nivel del sistema de dosificación disminuye y se requiere reponer el nivel de dicho sistema.

Después de pasar por el lavador de gases, los gases de combustión son descargados a la atmósfera a través de la chimenea. El lavador dispone de un ventilador de aspiración, el cual cumple la función de vencer la caída de presión generada en el sistema de lavado.

Para asegurar que el sistema va a trabajar en las condiciones de operación adecuadas, a la salida de la caldera el subsistema tiene instalado un transmisor de temperatura, que de acuerdo a valores de trabajo parametrizables emiten señal de alarma en el caso en que el valor de esta variable del proceso este por fuera del rango de operación normal.

2.2 Alcance del Proyecto

El sistema de instrumentación y control de la caldera de vapor está diseñado para reducir el porcentaje de emisión de dióxido de azufre (SO₂) a niveles admisibles por la normatividad ambiental en condiciones normales de operación. Reduciendo así el impacto ambiental que genera la evacuación directa a la atmosfera.

El proyecto parte de la ingeniería conceptual para realizar la ingeniería básica y luego el detalle del sistema de instrumentación y control de la caldera terminando con el planteamiento del costo del proyecto.

2.3 Ingeniería Conceptual

2.3.1 Marco teórico

En las instalaciones industriales, las estrategias de control que pueden permitir reducir o eliminar las emisiones de contaminantes atmosféricos pueden clasificarse en tres categorías:

1. Dispersar los contaminantes emitidos.
2. Uso de dispositivos de control.
3. Evitar las emisiones de los contaminantes.

La primera estrategia es la más antigua históricamente, tiene como objetivo transportar los contaminantes tan lejos de la planta como sea posible; sin embargo esta solución simplemente exporta el problema de contaminación a otro lugar, donde puede o no causar daños ambientales (Cremades y Elias, 2012).

El uso de dispositivos de control tiene como objetivo eliminar los contaminantes, una vez formados, de los gases de salida de los procesos, antes de ser emitidos a la atmosfera. Los contaminantes, una vez separados de la corriente de gases, se llevan a otro medio, ya sea liquido o sólido, que suele ser más fácil de controlar que el medio gaseoso (Cremades y Elias, 2012).

Por último, la tercera estrategia consiste en encontrar procesos alternativos con el fin de obtener los productos deseados sin que se genere ningún contaminante atmosférico. En principio, desde el punto de vista ambiental, esta es la mejor estrategia posible, pero los procesos alternativos deben ser competitivos económicamente (Cremades y Elias, 2012).

Generalmente, la solución final consiste en una combinación de las tres estrategias citadas. El proyecto está basado en la segunda estrategia, es decir, la técnica de control de los contaminantes una vez producidos en los procesos industriales y antes de ser emitidos por la chimenea.

Durante la combustión de los residuos contaminantes, se forman ácidos, entre ellos se encuentran el HCl, HF, NO₂, SO₂, entre otros.

El descontrol de estas emisiones gaseosas a la atmosfera puede ocasionar problemas de salud y medio ambientales. Comercialmente las tecnologías de depuración de los efluentes gaseosos pueden clasificarse como húmedas, secas o semisecas.

El tratamiento por vía seca presenta la ventaja de que evita la producción de aguas residuales (siempre que el enfriamiento de las cenizas fijas se realice con aire, situación normal en las plantas que operan por vía seca). Frente a esta ventaja, el volumen de residuos sólidos resulta mayor, ya que en la eliminación de gases ácidos por esta vía se trabaja con una dosificación de reactivo -normalmente CaOH₂ en polvo- de hasta dos veces la estequiométrica, a pesar de lo cual la eficacia suele ser menor que por vía húmeda. La vía seca constituye, pues, una alternativa aconsejable cuando la concentración de HCl y SO₂ en los gases de combustión se encuentra dentro de niveles bajos o moderados (Universidad de Huelva, 2008,47).

Por otra parte está la vía húmeda, que es más eficaz para la eliminación de HCl y SO₂, no evita la producción de residuos sólidos y supone la necesidad de hacer frente a los problemas de aguas residuales derivados de su empleo. La corrosión constituye otro aspecto desfavorable de esta vía. Su eficacia para la eliminación de partículas puede ser menor, por lo que cuando la concentración de las mismas es relativamente alta, sobre todo en lo que se refiere a las de menor tamaño, resulta más apropiada una combinación de ambas vías. La depuración de los gases por

vía húmeda consta normalmente, en un primer paso de un colector de partículas húmedo de tipo Venturi, lavador ciclónico o cámara de rociado, siendo más corriente el primero, ya que puede alcanzar buenos niveles de eficacia incluso para partículas sub-micrónicas, si bien a costa de una pérdida de carga comparativamente alta (Universidad de Huelva, 2008,50).

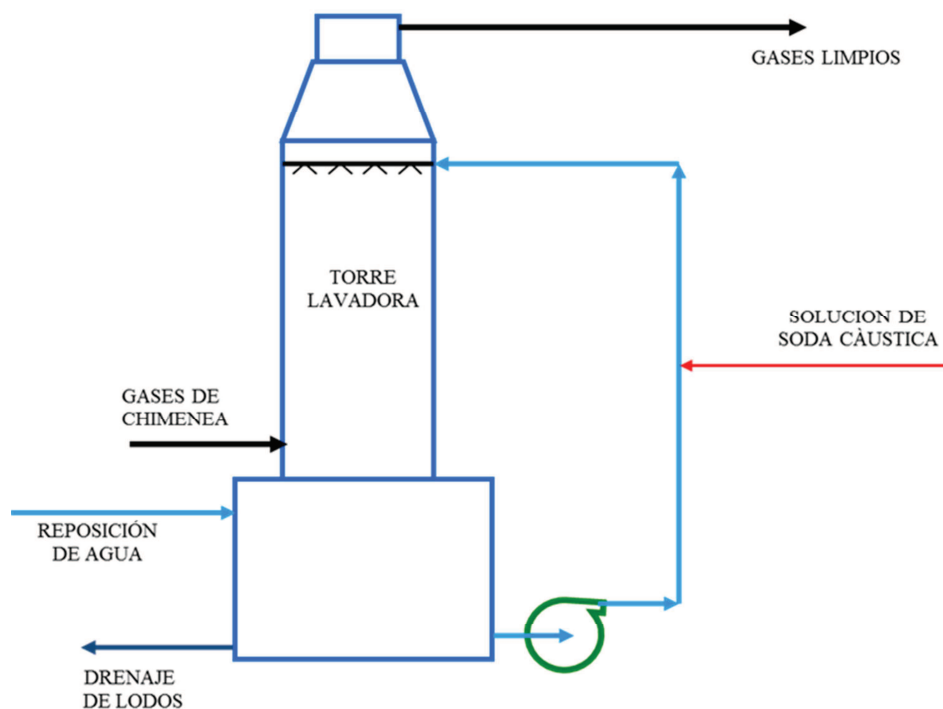


Figura 1. Diagrama de Bloques de un Lavador Húmedo.

Mientras en la vía semiseca el reactivo se utiliza diluido en agua, como por ejemplo una lechada de cal. En lugar de un reactor se usa una torre donde se inyecta mediante pulverizadores. El contacto de los gases de combustión con la lechada actúa:

- Enfriando los gases hasta la temperatura adecuada para la eliminación de los contaminantes.
- Secando la lechada por lo que el residuo final estará seco y podrá eliminarse por filtración.

La lechada de cal neutraliza los gases ácidos. Después de la cal puede añadirse SO_2 o carbón activo para el Hg gaseoso y compuestos orgánicos. La etapa final será la de filtración, que, al igual que el método en seco se hará preferiblemente con filtros de mangas (Universidad de Huelva, 2008,53).

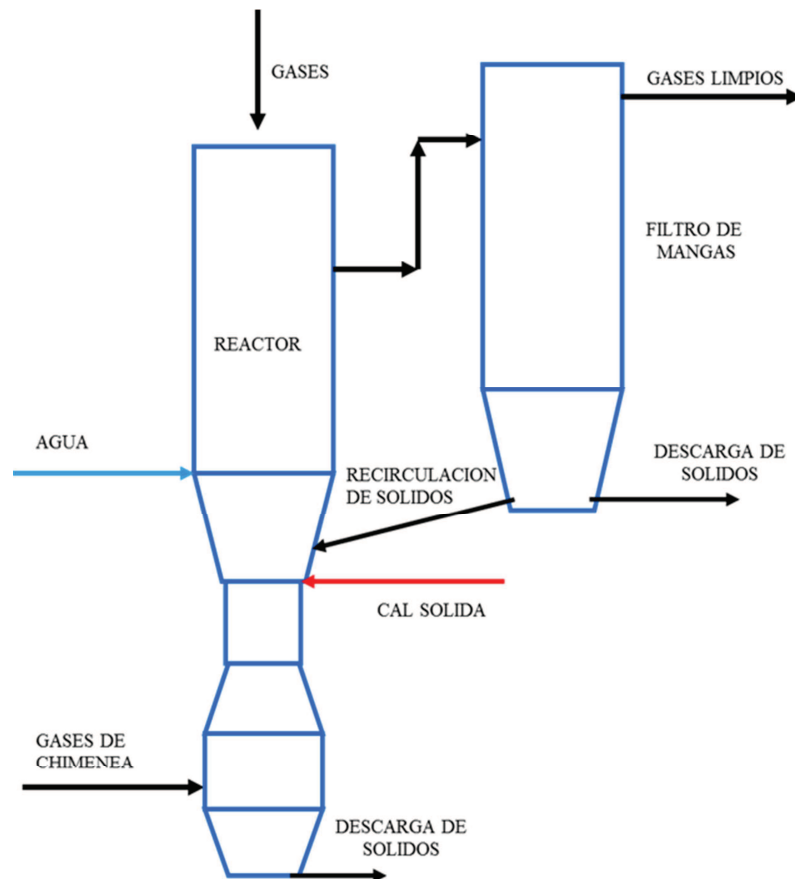


Figura 2. Diagrama de Bloques de un Lavador Semiseco con Recirculación.

Dentro del lavado húmedo de gases el lavador de impacto está en capacidad de tratar gases de combustión con altos contenidos de material participado sin afectar la eficiencia de captura, la cual es de alrededor de 99% para partículas de alrededor de 5 a 10 micras de tamaño.

Los gases de combustión a tratar provenientes de los generadores de vapor son introducidos por la parte inferior del lavador en forma tangencial y se desplazan en forma ascendente. La solución alcalina que se mantiene en recirculación en el lavador por medio de una bomba centrífuga, es esparcido en el lavador directamente sobre un plato distribuidor con múltiples alabes, creando una serie de cortinas de líquido que se encargan promover la aglomeración de las partículas a medida que estos pasan a través del mismo, capturando así las partículas más gruesas, las cuales se van decantando en el fondo del tanque de recirculación del lavador de gases.

El plato distribuidor genera una restricción que acelera el gas a través del paso de los alabes. Esta acción de aceleración combinada con la formación de una niebla de líquido generada por el efecto de la aspersión del mismo, permite que las partículas finas sean encapsuladas en las gotas de las nieblas, promoviendo nuevamente la aglomeración de dicho material particulado.

La acción de las fuerzas centrífugas generadas a medida que la corriente de gas saturado fluye hacia arriba a través de los alabes permite que las partículas aglomeradas caigan hacia el tanque de recirculación del lavador de gases. Las gotas de niebla más gruesas colisionan con los alabes del eliminado de gota superior y las gotas de niebla más finas son forzadas a caer de la corriente de gas gracias a la acción de las fuerzas centrífugas y gravitacionales a medida que la corriente de gases se dirige hacia la parte superior del lavador.

Finalmente, los gases lavados libres de material particulado son retirados por la parte superior del lavador donde son aspirados por un ventilador centrífugo de alta eficiencia que se encarga de generar la corriente de gases requerida para que el sistema opere de forma adecuada. Los gases lavados son dirigidos posteriormente a la chimenea de la planta de tratamiento.

Para que el lavador no afecte la operación de la caldera en cualquier condición de carga (25%, 50%, 75%, 100%, etc.), el lavador dispone de un sistema de control de presión a la entrada del lavador compuesto por un transmisor de presión manométrica, un controlador de presión y un dámper radial actuado que permite mantener la presión constante a la salida de la caldera.

La solución en recirculación que utiliza el lavador de gases es solución alcalina, la cual deberá mantenerse en un rango de PH entre 9.5 y 11. El químico que mantiene la solución alcalina es soda caustica. El lavador dispone de un sistema de control de PH, bombas dosificadora de soda caustica y un tanque de almacenamiento de soda caustica que se encargan en forma automática de mantener el PH dentro del rango establecido. La razón de utilizar solución alcalina es debido a la presencia de SO₂ en los gases de combustión, componente del cual si no se realiza neutralización de los mismos, pueden generar una solución en recirculación ácida que promoverá la corrosión de los componentes del lavador, afectando la vida útil del mismo, además que la emisión de este tipo de gases a la atmosfera contamina el medio ambiente.

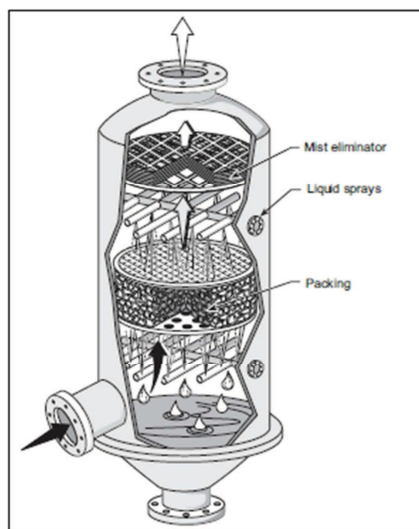


Figura 3. Diagrama Interno de la Torre de Lavado de Gases Húmedo de Impacto
(United States Environmental Protection Agency, 1998, p.3).

Ventajas:

- Baja caída de presión (alrededor de 2 a 6 in wg)
- Bajo consumo de solución en recirculación (relación L/G 0.3 a 0.6 lt/m³)
- Baja presión de fluido en recirculación (15 a 30 psig)
- Alto contenido de sólidos en el agua de drenajes
- No contiene partes móviles.
- Equipo de bajo mantenimiento.

2.3.2 Especificaciones técnicas del producto

Al tener en cuenta el área ocupada por el sistema de tratamiento de gases, el tamaño del tablero de control del sistema es de 2000 x 1350 x 460 mm con un peso de 135 Kg. Las acometidas eléctricas se realizarán de acuerdo a las disposiciones de los instrumentos.

Si bien el alcance del proyecto no es la fabricación y el montaje del sistema. Los requerimientos necesarios para que el sistema funcione son:

- Energía Eléctrica Fuerza:
 - Voltaje: 480 VAC
 - Frecuencia: 60 Hz
 - Fases: 3
 - Potencia Eléctrica: 43.77 kVA
- Energía Eléctrica Control:
 - Voltaje: 120 VAC
 - Frecuencia 60 Hz

- Fases: 3
- Potencia Eléctrica: 0.65 kVA

Observaciones: UPS Regulada.

- Aire comprimido:
 - Flujo: 10 scfm
 - Presión: Min: 80 psig, Max: 100 psig
 - Calidad: limpio y seco
- Agua de reposición:
 - Temperatura: De 25°C a 35°C
 - Flujo promedio: 15 gpm
 - Flujo instantáneo: 65 gpm
 - Presión: 30 psig
 - Calidad: Tratada (equivalente a agua de acueducto)
- Purgas:
 - Flujo promedio: 10 gpm
 - Flujo instantáneo: 55 gpm
 - Temperatura: 140°F
 - PH: 8-9
 - Composición: H₂O: 94.5% por peso, NO₂SO₄: 5.0% por peso, Material particulado: 0.5% por peso
- Soda Caustica:
 - Composición 48% Entrada liquido
 - Presentación: Totebin 3m

Para el desarrollo del proyecto se usaron los siguientes elementos para la elaboración de los documentos y diagramas presentados.

- Dos (2) computadores con sistema operativo Windows.
- Programas de herramientas de oficina Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Visio).
- Programa de diseño Asistido por computador (Autocad).
- Software Step 7 de Siemens para programar un PLC.
- Programa de diseño de interfaces HMI marca Movicon.

2.3.3 Requerimientos de calidad del producto

Los diagramas y documentos del sistema de tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor se diseñaron bajo las siguientes normas:

- Norma ANSI/ISA 5.1
- Norma ANSI/ISA 5.2
- Norma ANSI/ISA 5.3
- Norma ANSI/ISA 5.4
- Norma ANSI/ISA 5.5
- Norma RETIE

2.3.4 Requerimientos legales y de contratación

En la eliminación de SO₂ de los gases de combustión de la caldera se estableció como niveles máximos los estipulados en la Resolución 909 de Junio de 2008 y así asegurar una emisión que no deteriore el medio ambiente.

Respecto a los requisitos de contratación se dispuso de las siguientes pólizas:

- Pólizas por buen manejo de anticipo.
- Pólizas de cumplimiento.
- Pólizas por seriedad en oferta laboral.

2.3.5 Riesgos del proyecto

En el diseño de la ingeniería conceptual, básica y de detalle del sistema de instrumentación y control de la planta de tratamiento de gases para caldera de vapor, el talento humano es parte fundamental para su realización. Ya que el uso de herramientas es limitado.

Las herramientas usadas en su mayoría son computacionales, por lo que el personal y sus capacidades son los riesgos a tener presentes en el desarrollo del proyecto sin olvidar contar con las licencias requeridas.

Si no se realizan las tareas en el tiempo establecido en el cronograma de actividades sería necesario de otra persona capacitada para cumplir con el proyecto.

2.3.6 Limitantes del proyecto

En el desarrollo del sistema de lavado de gases de la caldera los autores del documento fueron los responsables del diseño del sistema y el Ing. Coordinador de proyecto y el Ing. Interventor con Especialidad en Instrumentación y Control apoyan el buen avance del mismo.

2.5 Ingeniería básica

2.5.1 Diagrama de bloques de la solución

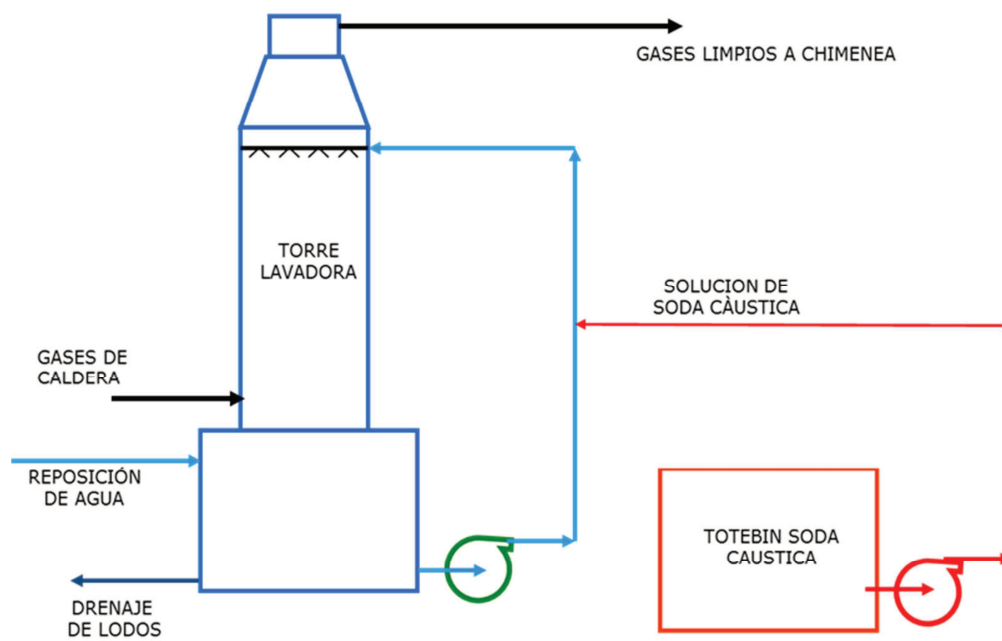


Figura 4. Diagrama de Bloques del Sistema de Tratamiento de Gases de la Caldera de Vapor.

2.6 Ingeniería de detalle

2.6.1 Cálculo y dimensionamiento de componentes

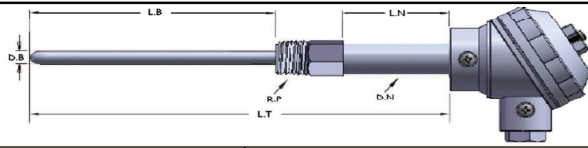
 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C.		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
TRANSMISOR DE TEMPERATURA		46930-IN-HD-012	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	TT-1045			
MARCA:	INSTRUMATIC			
MODELO:	PT100			
UBICACIÓN:	LINEA DE GASES DE COMBUSTION 32"-GF-10851-SA			
SERVICIO:	TRANSMISOR DE TEMPERATURA EN SUCCION DE LAVADOR V-1002			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
TIPO:	RTD Sensor de temperatura tipo PT100			
PRECISION:	Elemento clase A: 0.51°F Alpha: 0.00385			
RANGO DE MEDICION:	Desde -58°F, Hasta +1112°F			
RANGO DE OPERACIÓN:	Desde 32°F, Hasta +1112°F			
MATERIAL EXTERNO DEL CUERPO:	Acero inoxidable 304			
MATERIAL INTERNO DEL BULBO:	Canutillo ceramico calibre 18 de alta resistencia termica -2012°F			
COMPENSACION RTD:	Si, compensada gracia a un tercer hilo corrige la caida en su valor dependiendo la distancia.			
MATERIAL DE CABEZOTE:	Aluminio			
GRADO DE PROTECCION DE CABEZOTE:	IP 65			
CONEXIÓN ELECTRICA DE CABEZOTE:	1/2 in NPT			
DIMENSIONES DEL SENSOR DE TEMPERATURA TIPO PT100				
				
LARGO DEL BULBO L.B.:	10 in			
LARGO DEL NIPLE L.N.:	8 in			
LARGO TOTAL L.T.:	20,5 in			
DIAMETRO DEL BULBO D.B.:	1/4 in NPT			
DIAMETRO DEL NIPLE D.N.:	1/2 in OD			
CONEXIÓN A PROCESO R.P.:	1/2 in NPT			
ESPECIFICACIONES TRANSMISOR DE TEMPERATURA				
TIPO DE MONTAJE:	Cabezote			
SEÑAL DE SALIDA:	2 hilos 4-20 mA			
VOLTAJE DE ALIMENTACION:	9,5...36VDC			
CONSUMO ELECTRICO:	(Minimo: 9,5Vdc y 4mA) de: 38 mWatts. (Maximo: 36Vdc y 20mA) de: 720 mWatts.			
SENSIBILIDAD VOLTAJE ALIMENTACION:	<+-0,005%/V FSO			
RESISTENCIA DE CARGA A LA SALIDA:	700Ω a 24VDC			
MAXIMA SALIDA DE CORRIENTE:	Limite < a 28mA			
PROTECCION CONTRA POLARIDAD INVERSA:	Si			
PRECISION:	+/-0,03%FSO			
INMUNIDAD AL RUIDO:	125 dB			
TIEMPO DE RESPUESTA:	400 ms			
FALLA DE SENSOR:	Bajo 3,8 mA, Alto 21 mA			
TIEMPO DE ARRANQUE:	3 seg, 3,7 mA salida			
CALIBRACION DE SALIDA VIA POT:	+0,5mA ajuste Zero offset			
DIMENSIONES(HxWxD):	44mm x 44mm x 23mm			
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	24 VDC alimentacion por el lazo de control			
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:	4-20 mA dos hilos			
OTROS:				

Figura 5. Hoja de Datos del Transmisor de Temperatura.

La hoja de dato son documentos dividido en seis secciones:

La primera sección es la general y se encuentra la identificación o TAG del instrumento, marca, modelo, ubicación, servicio y cantidad. La segunda sección es la de especificaciones generales en donde está el tipo, las características de medida y de material de construcción. La tercera es de dimensiones del instrumento. La cuarta contiene las especificaciones eléctricas y de montaje. La quinta son requerimientos de alimentación eléctrica y la última es la señal de salida que necesita el instrumento.

Los instrumentos usados en el sistema de tratamiento de gases de la caldera de vapor se encuentran en el anexo 9 mientras que en el anexo 10 se registran las hojas de los instrumentos de control.

2.6.2 Diagrama de instrumentación y tuberías P&ID

En el anexo 1 se encuentra el diagrama P&ID el cual muestra el flujo del proceso de lavado de gases de la caldera, además contiene los equipo instalados y su interacción en la planta, los instrumentos necesarios para el funcionamiento del sistema y su ubicación.

2.6.3 Listado de instrumentación mecánica

Se enumeran los instrumentos mecánicos que operan en el lavado de gases de la caldera iniciando con el tag o identificación del instrumento luego el tipo de instrumento, el servicio, la conexión a proceso y la fuente de alimentación. El listado completo se encuentra en el anexo 2.

2.6.4 Listado de instrumentación electrónica

Se enumeran los instrumentos electrónicos que operan en el lavado de gases de la caldera iniciando con el tag o identificación del instrumento luego el tipo de instrumento, el servicio, la conexión a proceso y la fuente de alimentación. El listado completo se encuentra en el anexo 3.

2.6.5. Listado de señales análogas y digitales

Registro donde se encuentran todas las señales que conforman el sistema de control. Señales de entrada y salida digitales DI (Discrete Input), DO (Discrete Output) o entrada y salida análogas AI (Analog Input), AO (Analog Output).

El registro inicia con el símbolo o identificación de la entrada continua con la dirección, comentario, tipo de dato, función, identificación si es entrada o salida y por último el tipo de señal. Dicho registro de las señales análogas y digitales que intervienen en el lavado de gases de la caldera de vapor se localiza en el anexo 4.

2.6.6 Filosofía de control

Documento donde se relata cómo se controla el sistema de lavado de gases de la caldera de vapor. Para más detalles ver el anexo 5.

2.6.7 Matriz causa-efecto

Tabla de actividades o eventos que se pueden presentar en el lavado de gases y que efecto puede producir en los accionamientos y en las señales de alarma del sistema. Por ejemplo, una alarma de nivel bajo de soda, es la causa y el efecto es apagar la bomba de salida generando el sonido de la sirena y el accionamiento de la baliza de emergencia. En el anexo 6 está la matriz mencionada.

2.6.8 Diagrama de estados

El anexo 7 muestra los criterios de cambio y de alarma para verificar en qué estado se encuentran los accionamientos ya sean motores o válvulas.

2.6.9 Diagrama de interbloques

Detalla las acciones de control producidas por condiciones específicas del sistema de lavado de gases representadas en interbloques que se encuentran en el anexo 8.

2.6.10 Diagramas de instrumentación

Plano donde se muestran la conexión eléctrica del instrumento. Indica las bornas en donde se encuentra y en que tarjeta del PLC está ubicado y en HMI. Los diagramas de lazo son el anexo 11.

2.6.11 Diagramas de conexión

El anexo 12 contiene los planos de las bornas de conexión y comunicación, conexiones de las entradas y salidas análogas del PLC.

2.6.12 Cálculo elementos maniobra fuerza

Lista las cargas presentes en el sistema de control y de fuerza. De cada uno de las cargas cuenta con una descripción, fuente de alimentación y un análisis de consumo y de potencia usadas. Para conocer la carga total del diseño. Los cálculos se observan en el anexo 13.

2.6.13 Planos eléctricos señales análogas

Los diagramas de las conexiones eléctricas de las señales análogas de entrada y salida de todo el sistema de instrumentación y control se ubican en el anexo 14.

2.6.14 Planos eléctricos señales digitales

Los diagramas de las conexiones eléctricas de las señales digitales de entrada y salida de todo el sistema de instrumentación y control se ubican en el anexo 15.

2.6.15 Planos del tablero de fuerza

Diagramas de conexión eléctrica de los instrumentos que hacen parte del sistema de fuerza del tratamiento de gases de la caldera de vapor, las cuales se aprecian en el anexo 16.

2.6.16 Planos del tablero de control

Diagramas de conexión eléctrica de los instrumentos que hacen parte del sistema de control del tratamiento de gases de la caldera de vapor, las cuales se reúnen en el anexo 17.

2.6.17 Programa PLC

El programa del PLC está conformado por una serie de funciones lógicas que tratan la información recibida en las entradas, para elaborar una nueva información en las salidas. La programación en sistema booleano solo reconoce dos estados o situaciones: nivel lógico 1 (activado, presencia o cerrado) y nivel lógico 0 (de reposo, ausencia o abierto).

El programa de control del proceso de tratamiento de gases de caldera se ha realizado en lenguaje en escalera. Es un lenguaje booleano basado en circuitos gráficos. El lenguaje en escalera visualiza el programa gráficamente, de forma similar a un esquema de circuitos. Este lenguaje de programación hace que el programa emule la circulación de corriente eléctrica desde una fuente de alimentación, a través de una serie de condiciones lógicas de entrada que a su vez, habilitan condiciones lógicas de salida. El software en donde se creó el programa es STEP 7 – Versión 5.4 de la Marca SIEMENS. El programa está en el anexo 18.

2.6.18 Programa HMI

La operación, visualización y supervisión del proceso de tratamiento de gases de caldera, se realiza a través de una interfaz HMI comunicado por una red MPI (Interfaz Multi-Punto) al controlador lógico programable (PLC).

El software para el desarrollo de la aplicación es MOVICON 11 de la marca PROGEA. Es un software que trabaja con varias marcas de automatización, lo que permite la comunicación con diversas familias de autómatas de una forma sencilla. El diseño de la interfaz se realizó con base en el funcionamiento real del sistema, se debe tener una relación con el proceso que se está trabajando y la parte gráfica. El anexo 19 detalla el programa de la interfaz hombre- máquina.

2.6.19 Pruebas FAT del programa PLC y del programa HMI

La Prueba de Aceptación en Fábrica (FAT) es un procedimiento que busca evaluar la correcta operación de un sistema antes de ser instalado en un área de proceso determinada. La prueba FAT para un Sistema de Control pretende determinar las condiciones de comportamiento y ensamblaje de los equipos que se destinarán a controlar la operación de un proceso. Durante las pruebas FAT se evalúan entre otras las siguientes condiciones:

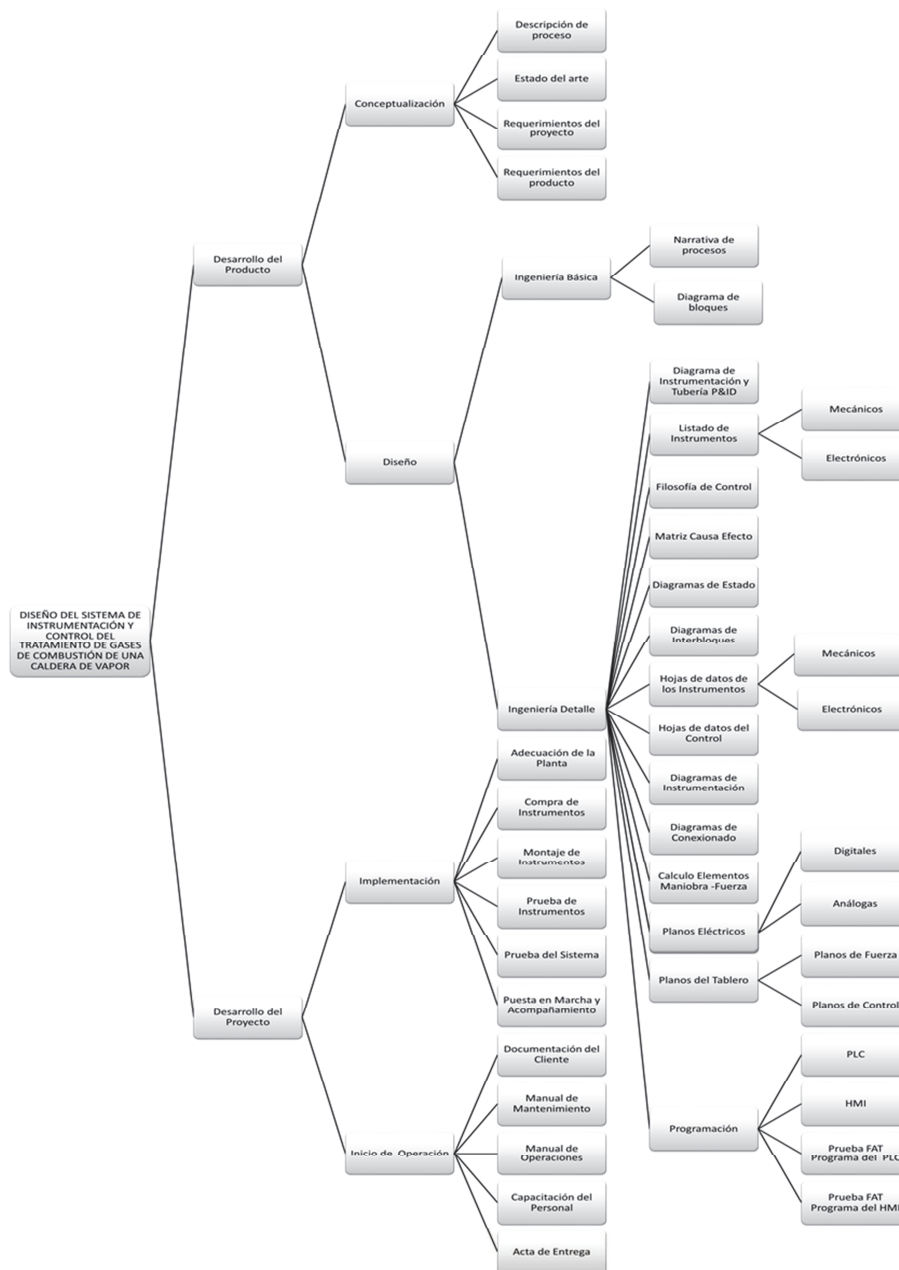
- Calidad de los equipos y suministros de montaje. En este punto se analiza que las especificaciones técnicas del sistema cumplan con los estándares y normas internacionales que rigen la actividad petrolera en cuanto a seguridad industrial, clasificación de áreas y prácticas de confiabilidad aceptadas en la industria.
- Calidad del montaje. Los equipos utilizados exigen para su adecuada operación prácticas y estrategias de montaje que no perjudiquen sus certificaciones de calidad y seguridad. Las adecuadas prácticas de montaje en un Sistema de Control garantizan la operación en condiciones de elevada exigencia demostrando siempre confiabilidad, precisión y seguridad.
- Calidad en la implementación. Una vez evaluados los equipos y su montaje, la implementación de las estrategias de control será la siguiente etapa de una prueba FAT,

la estrategia consiste en simular condiciones de operación que evalúen el funcionamiento de todos y cada uno de los componentes.

El resultado de las pruebas FAT al programa del PLC se indican en el anexo 20 mientras que el resultado de las mismas pruebas al programa del HMI se presentan en el anexo 21.

2.7 Planificación de las tareas y tiempos del proyecto

2.7.1 Árbol de tareas



DIANA MARCELA GUAYACUNDO MARTÍNEZ
ROBERT ESNEIDER SUAREZ HOLGUÍN



Figura 6. Árbol de tareas del sistema de lavado de gases de la caldera de vapor.

2.7.2 Cronograma de Actividades

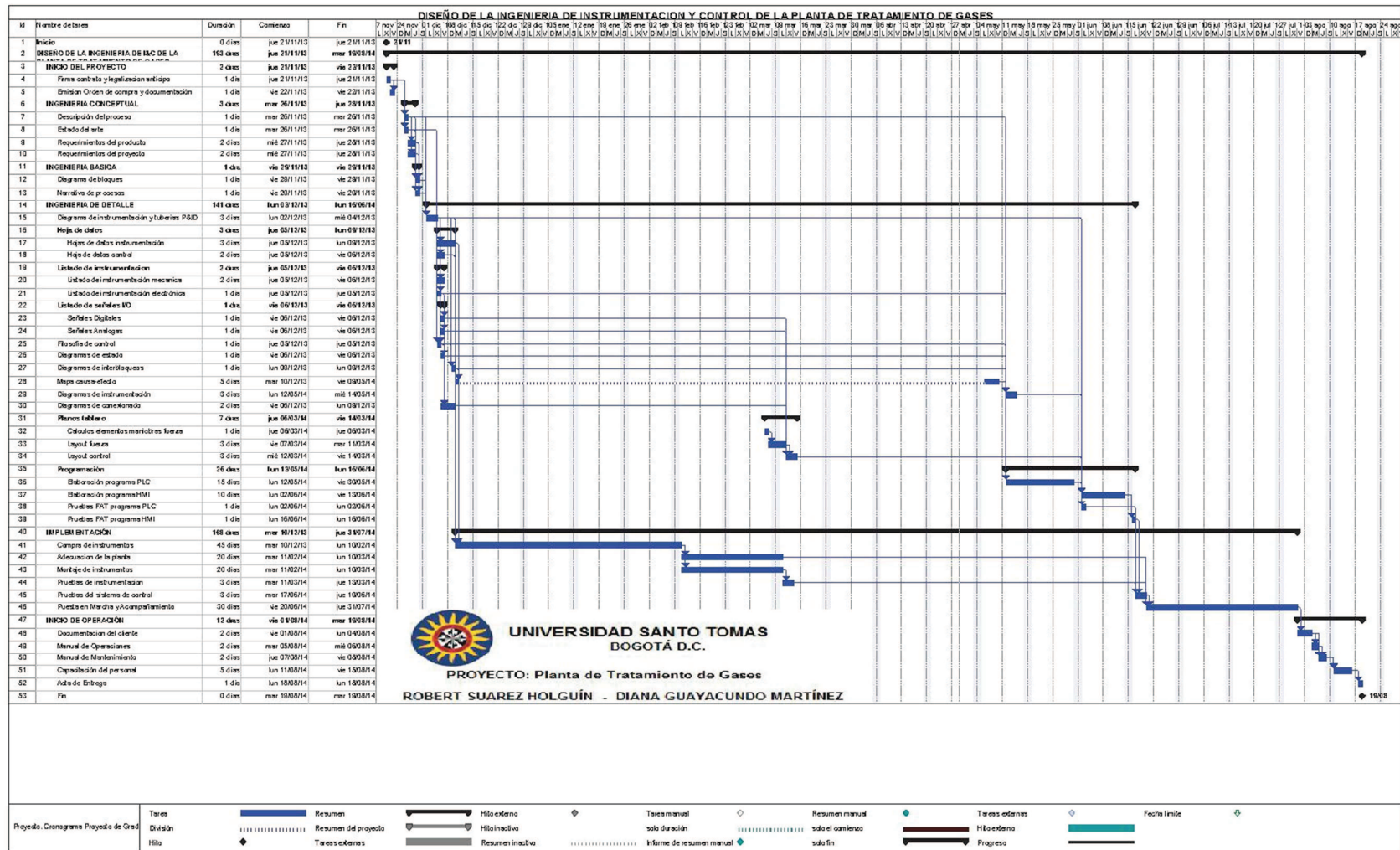


Figura 7. Cronograma de actividades del sistema de lavado de gases de la caldera de vapor.

2.8 Costos del proyecto

2.8.1 Costo variable directo

Tabla 2

Costos variables directos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

TIPO	CONCEPTO	RECURSO	NOMBRE	No. DE PARTE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DURACION (DÍAS)	COSTO (DÍA)	COSTO TOTAL
COSTO VARIABLE DIRECTO	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	DIRECTIVO RESPONSABLE	Gerente Comercial			1	2	\$ 704.000	\$ 1.408.000
			Ingeniero de Instrumentación y Control		1	30,5554	\$ 440.000	\$ 13.444.376	
			Ingeniero de Proyectos		1	9,77792	\$ 440.000	\$ 4.302.285	
		PERSONAL OPERATIVO	Coordinador HSE			1	15,3333	\$ 424.000	\$ 6.501.319
			Ing. Residente		1	40,3333	\$ 384.000	\$ 15.487.987	
			Instrumentista		1	40,3333	\$ 352.000	\$ 14.197.322	
			Obrero Tipo I, Tipo II		1	9,77792	\$ 192.000	\$ 1.877.361	
	BIENES DE CAPITAL (MAQUINARIA)	Camioneta 4x4 capacidad de 5 pasajeros y capacidad de carga 1000Kg			1	102,67	\$ 80.000	\$ 8.213.600	
		Comunicador de Campo	Fluke 745	1	40,3333	\$ 60.000	\$ 2.419.998		
		COSTO POR USO DE ACTIVOS	Equipo de computo (Laptop)	Dell 1525	2		\$ 1.500.000	\$ 3.000.000	
	Software (Licencias)			5	\$ 1.500.000	\$ 7.500.000			
	BIENES DE CAPITAL (EQUIPOS)		Cable de comunicación	PC Adapter Siemens	2		\$ 1.500.000	\$ 3.000.000	
			Herramientas			1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	
			Multimetro	Fluke 715	1		\$ 300.000	\$ 300.000	
					TOTAL COSTO VARIABLE DIRECTO				\$ 84.652.247

2.8.2 Costo fijo

Tabla 3

Costos de los equipos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

TIPO	CONCEPTO	RECURSO	MARCA	No. DE PARTE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DURACIÓN	COSTO (UNIDAD)	COSTO TOTAL
COSTO FIJO	ASOCIADO AL WBS	MATERIALES (A ENTREGAR AL CLIENTE)	Autotran	880D	Transmisor de presión	1		\$ 671.000	\$ 671.000
			Instrumatic	Tx P100	Transmisor de temperatura	1		\$ 602.000	\$ 602.000
			Elektrosonda	MAC 3	Interruptor de nivel	1		\$ 1 560.000	\$ 1 560.000
			Vega	Son 61	Transmisor de nivel	1		\$ 5 600.000	\$ 5 600.000
			Emec	Dn Digital pH	Transmisor indicador de PH	1		\$ 3 000.000	\$ 3 000.000
			Samson	3730-1	Actuador neumático rotativo	1		\$ 12 000.000	\$ 12 000.000
			Burkert	5821	Válvula solenoide	2		\$ 900.000	\$ 1 800.000
			Airtac	KPI 35	Electroválvula	2		\$ 120.000	\$ 240.000
			Danfoss	KPI 35	Interruptor de presión	4		\$ 140.000	\$ 560.000
			Airtac	GFR300-8	Filtro regulador con manometro	2		\$ 400.000	\$ 800.000
			Airtac	GFR300-08-A-F2-T	Unidad de mantenimiento	2		\$ 650.000	\$ 1 300.000
			Bourdon Haenni	MEX 3D50519-0201	Indicador de presión	1		\$ 400.000	\$ 400.000
			Siemens	6EP1332-2BA10	Fuente de alimentación SITOP	1		\$ 350.000	\$ 350.000
			Vipa	207-1BA00	Fuente de alimentación PS 207	1		\$ 280.000	\$ 280.000
			Vipa	207-2BA20	Fuente de alimentación PS 207	1		\$ 320.000	\$ 320.000
			Vipa	216-1BA02	PLC CPU 216	1		\$ 2 831.000	\$ 2 831.000
			Vipa	221-2BH30	Módulo de entradas digitales 16 DI	1		\$ 298.000	\$ 298.000
			Vipa	221-2BF30	Módulo de entradas digitales 8 DI	1		\$ 164.000	\$ 164.000
			Vipa	222-2BH30	Módulo de salidas digitales 16 DO	1		\$ 343.000	\$ 343.000
			Vipa	221-2BF30	Módulo de salidas digitales 8 DO	1		\$ 200.000	\$ 200.000
			Vipa	231-1BD40	Módulo de entradas analógicas 4 AI	2		\$ 382.000	\$ 764.000
			Vipa	232-1BD40	Módulo de salidas analógicas 4 AI	1		\$ 632.000	\$ 632.000
			Allen Bradley	700-HLT1Z24	Rele de control	14		\$ 30.000	\$ 420.000
			Allen Bradley	700-HLT1Z2724	Rele de control	2		\$ 37.000	\$ 74.000
			Siemens	8WA2011-1SG20	Borna portátil	14		\$ 22.600	\$ 316.400
			Siemens	8WA1011-1DF11	Borna de control 28-10 AWG	32		\$ 4.700	\$ 150.400
			Siemens	8WA1011-1PF00	Borna de tierra 28-10 AWG	16		\$ 15.000	\$ 240.000
			Siemens	3RV1021-4AA10	Guardamotor de 11-16A	1		\$ 361.000	\$ 361.000
			Siemens	3RV1021-4AA10	Guardamotor de 14-20A	2		\$ 361.000	\$ 722.000
			Siemens	3RT1025-1AG24	Contactador de 17A	1		\$ 300.000	\$ 300.000
			Siemens	3RT1026-1AG25	Contactador de 25A	2		\$ 410.500	\$ 821.000
			El watio	WT500	Transformador de voltaje	1		\$ 400.000	\$ 400.000
			Siemens	8W91011-1DH11	Borna de fuerza	9		\$ 11.000	\$ 99.000
			Siemens	8W91011-1PH11	Borna de tierra para fuerza	2		\$ 19.300	\$ 38.600
			Generico	—	Barraje platinas de cobre	3		\$ 5.000	\$ 15.000
			Dexxon	—	Canaleta de 60 x 60 ranurada	2		\$ 10.000	\$ 20.000
			Siemens	3VT1708-2DC36-0AA0	Interruptor termomagnético de 63-80A	1		\$ 670.000	\$ 670.000
			Siemens	5SX2210-7	Interruptor termomagnético bipolar de 10A	1		\$ 65.800	\$ 65.800
			Siemens	5SX2206-7	Interruptor termomagnético bipolar de 6A	1		\$ 87.800	\$ 87.800
			Siemens	5SX2201-7	Interruptor termomagnético bipolar de 1A	1		\$ 127.400	\$ 127.400
			Siemens	5SX2104-7	Interruptor termomagnético monopolar de 6A	1		\$ 31.000	\$ 31.000
			Siemens	5SX2101-7	Interruptor termomagnético monopolar de 1A	1		\$ 40.000	\$ 40.000
			Cofecol		Gabinete de fuerza y control	1		\$ 5 000.000	\$ 5 000.000
			Teldor	830-0LCx0	Cable Profibus	2		\$ 5.000	\$ 10.000
			Vipa	972-0DP10	Conector Profibus	2		\$ 175.000	\$ 350.000
TOTAL COSTO FIJO									\$ 45.074.400

Tabla 4

Costos de la ingeniería del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

ACTIVIDAD	COSTO
INGENIERÍA CONCEPTUAL	\$ 2.000.000
INGENIERÍA BÁSICA	\$ 6.000.000
INGENIERÍA DE DETALLE	\$ 12.000.000
COSTOS DE LA INGENIERÍA	\$ 20.000.000

Tabla 5

Costos de las licencias de operación del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Autocad	1	\$ 7.500.000	\$ 7.500.000
2	Administrador Simatic	1	\$ 6.000.000	\$ 6.000.000
3	Movicon Progea	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
4	E 3 Planos electricos	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
5	Microsoft Office	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
			TOTAL	\$ 22.500.000

Tabla 6

Costos de las pólizas del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO
1	Cumplimiento	\$ 7.932.897
2	Anticipo	\$ 13.618.140
3	Calidad de equipos	\$ 11.439.257
TOTAL		\$ 32.990.294

2.8.3 Costo variables indirectos

Tabla 7

Gastos administrativos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

CARGO	SALARIO MENSUAL	CARGA PRESTACIONAL MENSUAL	VALOR SEMANAL	CANT. MESES	SUB TOTAL MES	TOTAL PROYECTO
Gerente General	\$ 5.000.000	\$ 3.704.340	\$ 2.176.085	5,1	\$ 8.704.340	\$ 44.392.134
Contador	\$ 2.500.000	\$ 1.852.170	\$ 1.088.042	5,1	\$ 4.352.170	\$ 22.196.067
Auxiliar contable	\$ 1.000.000	\$ 740.868	\$ 435.217	5,1	\$ 1.740.868	\$ 8.878.427
Jefe de RRHH	\$ 2.500.000	\$ 1.852.170	\$ 1.088.042	5,1	\$ 4.352.170	\$ 22.196.067
Secretaria	\$ 1.000.000	\$ 740.868	\$ 435.217	5,1	\$ 1.740.868	\$ 8.878.427
Recepcionista	\$ 800.000	\$ 592.694	\$ 348.174	5,1	\$ 1.392.694	\$ 7.102.741
Conductor	\$ 1.000.000	\$ 740.868	\$ 435.217	5,1	\$ 1.740.868	\$ 8.878.427
				TOTAL	\$ 24.023.978	\$ 122.522.290

Tabla 8

Gastos financieros del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO SEMANAL
1	Préstamo	\$ 50.000.000
2	Intereses	\$ 8.000.000
TOTAL		\$ 58.000.000

Tabla 9

Gastos generales del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

CONCEPTO	DURACIÓN SEMANAS	VALOR SEMANAL	TOTAL
Arriendo	23	\$ 375.000	\$ 8.625.000
Servicios públicos	23	\$ 87.500	\$ 2.012.500
		TOTAL	\$ 10.637.500

2.8.4 Costo total del proyecto

Tabla 10

Total de costos fijos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

ACTIVIDAD	COSTO
Costos activos a entregar al cliente	\$ 52.510.764
Costos activos para garantía y soporte	\$ 56.595.676
Costo de Licencias de operación	\$ 22.250.000
Costo del proceso de contratación	\$ 46.982.850
Costo del perfeccionamiento	\$ 18.702.691
Costo de la ingeniería	\$ 2.000.000
COSTOS FIJOS	\$ 199.041.981

Tabla 11

Total de costos variables indirectos del tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

CONCEPTO	TOTAL GASTOS
Gastos administrativos	\$ 187.334.805
Gastos Generales	\$ 10.637.500
Gastos Financieros	\$ 75.490.294
TOTAL GASTOS	\$ 273.462.599

Tabla 12

Total de costos del sistema de tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

CONCEPTO	TOTALES
Costos fijos	\$ 199.041.981
costos variables directos	\$ 84.652.247
Costos variables indirectos	\$ 273.462.599
Costo total del proyecto	\$ 557.156.827

Tabla 13

Precio de venta mínimo del sistema de tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

PRECIO DE VENTA MÍNIMO	\$ 795.938.324
-------------------------------	-----------------------

Tabla 14

Precio de venta al público del sistema de tratamiento de gases de combustión de una caldera de vapor

PRECIO DE VENTA PÚBLICO	\$ 884.375.916
--------------------------------	-----------------------

2.8.5 Estado de pérdidas y ganancias P&G

Tabla 15

Estado de pérdidas y ganancias del sistema de tratamiento de gases de combustión de la caldera

TOTAL INGRESOS DE LA EMPRESA	\$ 1.500.000.000
COSTO DE LA PRODUCCIÓN	\$ 283.694.228
UTILIDAD BRUTA	\$ 1.216.305.772
GASTOS DE OPERACIÓN DE LA EMPRESA	\$ 262.212.599
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 954.093.173
IMPUESTOS DE LEY	\$ 286.227.952
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 667.865.221
DEPRECIACIÓN	\$ 27.433.598
AMORTIZACIONES	\$ 75.490.294
UTILIDAD NETA	\$ 564.941.329

Conclusiones

Las pruebas FAT realizadas al sistema buscan evaluar la correcta operación del mismo antes de ser instalado. El resultado de dichas pruebas fueron conformes asegurando el correcto funcionamiento del sistema para una implementación.

El diseño del sistema de lavado de gases de combustión de la caldera de vapor elimina satisfactoriamente el dióxido de azufre SO₂ de los gases emitidos a la atmosfera cumpliendo con el estándar de emisión admisible de contaminantes que para el caso del dióxido de azufre es de 50 mg/m³ evitando así sanciones monetarias o cierre de la planta.

La tarea de los seres humano es el de preservar el medio ambiente ninguna actividad industrial podrá estar en contra de él si se quiere tener un lugar donde habitar, por lo tanto los conocimientos se deberán volcar al fortalecimiento del cuidado del medio ambiente así este proyecto ayudara al cumplimiento de dicha tarea.

Bibliografía

Clayton, E. M. , VanGansbeke, J. L. (2006). *Wet Flue Gas Desulfurization (WFGD) Upgrade at the Trimble County Generating Station Unit 1*, Baltimore, Maryland.

Cremades, L.V. y Elias, X. (2012). *Tratamiento y Acondicionamiento de Gases*. Recuperado de http://books.google.com.co/books?id=n8YS4OMeo40C&printsec=frontcover&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Chia Chang, L, Fritsky, K, Darrow, J. R. (2001). *Operating Experience of a Dry Scrubber/Baghouse at the ShuLin Waste-to-Energy Incineration Plant*.

Doyle, J. B, (1999). *Dry Scrubber 20 Years Later*. U.S.A.

J.F. Izquierdo, C. Fite', F. Cunill, M. Iborra, J. Tejero. (2000). *Kinetic study of the reaction between sulfur dioxide and calcium hydroxide at low temperature in a fixed-bed reactor*, Barcelona, España.

Chen, L, Huang, J, Yang, C.L. (2001). *Absorption of H₂S in NaOCl Caustic Aqueous Solution*.

KLOTZ, A, HAUG, B (2006). *Experiences in bag house applications after coal fired boilers*, Australia.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2008). *Resolución Número (0909) 5 de Junio de 2008*. Recuperado de http://190.85.6.171/Sistematizacion_Normatividad/Aire/Resoluci%C3%B3n_909_de_2008.pdf

Philips & Associates ,R. J., Inc. (1997).*Odor Control of Food Processing Operations by Air Cleaning Technologies (Biofiltration)*, U.S.A.

Robbins, T. L , Boillat. B. (2002).*Control of Odors in the Brewing and Food Processing Industries*, U.S.A.

R o l l, D. J, R e i s s n e r, H .*Comparison of Economic and Technical Features of Fluid Bed and Spray Dryer FGD Systems*. U.S.A.

United States Environmental Protection Agency. (1998). *Wet-Film (Packed Tower) Scrubbers*. Recuperado de [http://yosemite.epa.gov/oaqps/EOGtrain.nsf/fabbfcfe2fc93dac85256afe00483cc4z/53f7db826942ea5d85256b6b00736f52/\\$FILE/si412c_lesson5.pdf](http://yosemite.epa.gov/oaqps/EOGtrain.nsf/fabbfcfe2fc93dac85256afe00483cc4z/53f7db826942ea5d85256b6b00736f52/$FILE/si412c_lesson5.pdf)

United States Environmental Protection Agency, Office of Water Washington, D.C. (2000).*Biosolids and Residuals Management Fact Sheet Odor Control in Biosolids Management*, U.S.A.

Universidad de Huelva, Escuela Técnica Superior de Ingeniería. (2008). *Sistemas de control de Efluentes Gaseosos*. Recuperado de <http://www.uhu.es/sevirtual/ocw/politecnico/tecnicas-tratamiento-contaminacion/material/010.pdf>

Vatavuk, W. M, Van Der Vaart, D. R , Spivey J. J. (2000). *VOC Destruction Controls*, U.S.A.

Wang, L. K., Williford ,C, Chen, W.Y. *Fabric Filtration*, U.S.A.

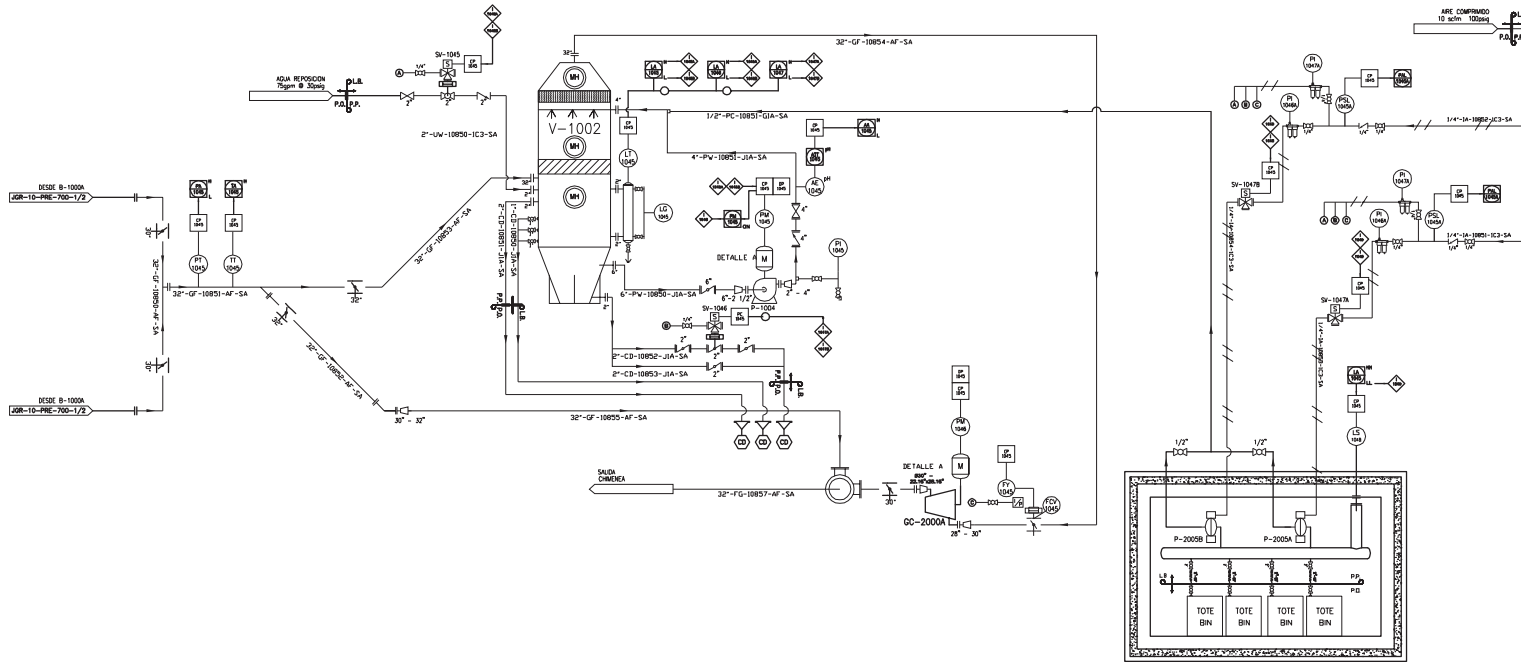
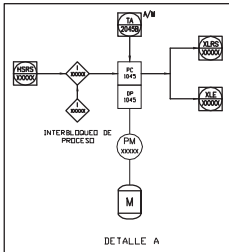
ANEXO 1. DIAGRAMAS DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN

V-1002	
LAVADOR DE GASES	
DIÁMETRO:	94.48 in
ALTURA TOTAL:	271 in
PRESIÓN OPERACIÓN:	-3 in H ₂ O
TEMPERATURA OPERACIÓN MÁXIMA:	419 °F
TEMPERATURA DE DISEÑO:	490 °F
MAWP:	5 Psig
MAWV:	-8 in H ₂ O

P-1005	
BOMBAS DOSIFICACIÓN SODA CAUSTICA	
CAUDAL PROMEDIO:	1.5 gpm
CAUDAL INSTANTANEO:	3 gpm
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	80 °F
CAPACIDAD AUTOCEBANTE:	16.4 Ft
PRESIÓN DE AIRE SUMINISTRADO:	mín 29 Psi
PRESIÓN DE DESCARGA:	máx 100 Psi
DATOS PARA CADA BOMBA	

P-1004	
BOMBAS DE RECIRCULACIÓN	
CAUDAL:	264 gpm
CDT:	30 psi
NPSH _r :	12 Ft
MOTOR:	10 HP

GC-1000	
VENTILADORES CENTRIFUGOS	
CAPACIDAD:	15300 acfm @ 419 °F
PRESIÓN ESTÁTICA:	5.3 in H ₂ O
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	419 °F
POTENCIA:	21 HP



SIMBOLOGÍA					
NOMBRE	SÍMBOLO	SIGLA	NOMBRE	SÍMBOLO	SIGLA
ACTUADOR NEUMÁTICO ROTATIVO	[Símbolo]	SDV	VALVULA CHECK	[Símbolo]	
UNIDAD DE MANTENIMIENTO AIRE COMPRESOR CON LUBRICADOR	[Símbolo]	LT	VALVULA DE MARIPOSA	[Símbolo]	
BOMBA CENTRIFUGA	[Símbolo]	P	VALVULA DE BOLA	[Símbolo]	
BOMBA DE DIAFRAGMA	[Símbolo]	P	VALVULA DE GLOBO	[Símbolo]	
VENTILADOR CENTRIFUGO	[Símbolo]	GC	VALVULA DE CORTINA	[Símbolo]	
DRENAJE	[Símbolo]	DRE	VALVULA SOLENOIDE	[Símbolo]	SV
VALVULA DE CONTROL	[Símbolo]	FCV	CONVERTIDOR ELECTRO-NEUMATICO	[Símbolo]	
SWITCH DE NIVEL	[Símbolo]	LS	SOLENOIDE	[Símbolo]	
MANGUETON	[Símbolo]	PI	MANIPULADOR	[Símbolo]	
TRANSMISOR DE PRESION	[Símbolo]	PT	VALVULA DE PIE	[Símbolo]	
TRANSMISOR DE TEMPERATURA	[Símbolo]	TT	MOTOR ELECTRICO	[Símbolo]	PM
VISOR DE NIVEL	[Símbolo]	LG	MANGUERA FLEXIBLE	[Símbolo]	
SENSOR ANALITICO	[Símbolo]	AE	MANIPULADOR ROTATIVO	[Símbolo]	
CONTROL E INDICADOR ANALITICO	[Símbolo]	AIT	LIMITE DE BATERIA	[Símbolo]	L.B.
TRANSMISOR DE NIVEL	[Símbolo]	LT	PANEL DE CONTROL	[Símbolo]	CP
TABLERO ELECTRICO	[Símbolo]	DP	POR PROTON	[Símbolo]	P.P.
POR OTROS	[Símbolo]	P.O.			

LISTADO DE EQUIPOS	
TAG	DESCRIPCION
V-1002	LAVADOR DE GASES
B-1000x	CALDERA DE VAPOR
TK-1009	TANQUE DE SODA

FLUIDOS	
TAG	DESCRIPCION
GF	GASES DE COMBUSTION
CD	DRENAJE
UW	AGUA DE SERVICIO
PW	AGUA DE PROCESO
PC	INYECCION DE QUIMICO
IA	AIRE DE PLANTA



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN
DIANA GUAYACUNO MARTÍNEZ

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

TÍTULO:
P&ID

APROBADO POR DISEÑADOR:	FOR:	U.S.T.	01/04/14	Vb.Bd	
FECHA:	REVISO:	D.M.G.	01/04/14	Vb.Bd	
ANEXO:	ESCALA	R.S.H.	01/04/14	Vb.Bd	
ANEXO-1	N/A	01/04/14	01/04/14	Vb.Bd	
PLANO No:					A

ANEXO 2. LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN MECÁNICA

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ	TRATAMIENTO DE GASES CALDERAS VAPOR	 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C
	LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN MECÁNICA	
	DOCUMENTO No 46930-IN-LI-005	
	ANEXO 2	

ITEM	TAG.	INSTRUMENT TYPE	SERVICE	P&ID	LINE	POWER REQUERIMENTS
1	PI-1046A	FILTRO REGULADOR CON MANOMETRO	FILTRO REGULADOR DE AIRE DE INSTRUMENTACION	46930-PR-PL-001	1/4"-IA-10851-1C3-SA	NA
2	PI-1046B	FILTRO REGULADOR CON MANOMETRO	FILTRO REGULADOR DE AIRE DE INSTRUMENTACION	46930-PR-PL-002	1/4"-IA-10851-1C3-SA	NA
3	PI-1047A	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	REGULADOR, REMOCION DE AGUA Y PARTICULAS AIRE	46930-PR-PL-003	1/4"-IA-10850-1C3-SA	NA
4	PI-1047B	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	REGULADOR, REMOCION DE AGUA Y PARTICULAS AIRE	46930-PR-PL-004	1/4"-IA-10850-1C3-SA	NA
5	PI-1045	MANOMETRO DE PRESION	DESCARGA BOMBAS DE RECIRCULACION P-2004A	46930-PR-PL-005	P-1004	NA

ANEXO 3. LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ	TRATAMIENTO DE GASES CALDERAS VAPOR	 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C
	LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA	
	DOCUMENTO No 46930-IN-LI-006	
	ANEXO 3	

ITEM	TAG.	INSTRUMENT TYPE	SERVICE	P&ID	LINE	POWER REQUERIMENTS
1	PT-1045A	TRANSMISOR DE PRESION	MEDICION DE PRESION DIFERENCIAL SALIDA B-1000A	46930-PR-PL-001	JGR-10-PRE-700-1/2"	24VDC
2	PT-1045B	TRANSMISOR DE PRESION	MEDICION DE PRESION DIFERENCIAL SALIDA B-1000B	46930-PR-PL-001	JGR-10-PRE-700-1/2"	24VDC
3	TT-1045	TRANSMISOR DE TEMPERATURA	MEDICION DE TEMPERATURA DE GASES SALIDA CALDERAS	46930-PR-PL-001	32"-GF-10851-AF-SA	24VDC
4	LS-1045	INTERRUPTOR DE NIVEL	INTERRUPTORES DE NIVEL TOTE BINES	46930-PR-PL-001	TOTE BINES	120VDC
5	LT-1045	TRANSMISOR DE NIVEL	MEDICION DE NIVEL LAVADOR V-1002	46930-PR-PL-001	V-1002	24VDC
6	AIT-1045	TRANSMISOR INDICADOR DE pH	MEDICION DE PH EN LINEA DE RECIRCULACION DE AGUA	46930-PR-PL-001	4"-PW-10851-J1A-SA	24VDC
7	FY-1045	ACTUADOR NEUMATICO ROTATIVO	CONTROL PROPORCIONAL DAMPER VENTILADOR GC-1000	46930-PR-PL-001	FCV-1045	24VDC
8	SV-1047A	VALVULA SOLENOIDE	VALVULA ENTRADA SODA P-1005A	46930-PR-PL-001	1/4"-IA-10851-1C3-SA	110VAC
9	SV-1047B	VALVULA SOLENOIDE	VALVULA ENTRADA SODA P-1005B	46930-PR-PL-001	1/4"-IA-10852-1C3-SA	110VAC
10	SV-1045	ELECTROVALVULA	VALVULA AGUA DE REPOSICION LAVADOR V-1002	46930-PR-PL-001	2"-UW-10850-1C3-SA	120VAC
11	SV-1046	ELECTROVALVULA	VALVULA DE DRENAJE LAVADOR V-1002A	46930-PR-PL-001	2"-CD-10852-J1A-SA	120VAC
12	PSL-1046A	INTERRUPTOR DE PRESION	PRESION BAJA DE AIRE BOMBA P-1005A	46930-PR-PL-001	1/4"-IA-10851-1C3-SA	NA
13	PSL-1046B	INTERRUPTOR DE PRESION	PRESION BAJA DE AIRE BOMBA P-1005B	46930-PR-PL-001	1/4"-IA-10852-1C3-SA	NA
14	PSL-1047A	INTERRUPTOR DE PRESION	PRESION BAJA DE AIRE LINEA PRINCIPAL	46930-PR-PL-001	1/4"-IA-10850-1C3-SA	NA
15	PSL-1047B	INTERRUPTOR DE PRESION	PRESION BAJA DE AIRE LINEA PRINCIPAL	46930-PR-PL-001	1/4"-IA-10850-1C3-SA	NA

ANEXO 4. LISTADO DE SEÑALES ANÁLOGAS Y DIGITALES

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ	TRATAMIENTO DE GASES CALDERAS VAPOR
	LISTADO DE SEÑALES ANALÓGAS Y DIGITALES
	DOCUMENTO No 46930-IN-LI-003
	ANEXO 4



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C

SÍMBOLO	DIRECCION	COMENTARIO	UNIDAD	TIPO DATO	FUNCION	ID.	TIPO SEÑAL
PM-1045-ON	E0.0	CONFIRMACION BOMBA RECIRCULACION P-1004A	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
PM-1046-R-ON	E0.1	CONFIRMACION CONTACTOR RED VENTILADOR GC-1000	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
PM-1046-E-ON	E0.2	CONFIRMACION CONTACTOR ESTRELLA VENTILADOR GC-1000	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
PM-10461-T-ON	E0.3	CONFIRMACION CONTACTOR TRIANGULO VENTILADOR GC-1000	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
P-1005A-ON	E0.4	CONFIRMACION CONTROL BOMBA DOSIFICACION SODA P-1005A	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
PM-1045A-RT	E0.5	FALLA TERMICA BOMBA RECIRCULACION P-1004	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
PM-1046A-RT	E0.6	FALLA TERMICA MOTOR VENTILADOR GC-1000	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
LSHH-1045	E0.7	NIVEL ALTO ALTO TOTEBINES LS-1045	ON/OFF	BOOL	CONTROL	ENTRADA	DIGITAL
LSH-1045	E1.0	NIVEL ALTO TOTEBINES LS-1045	ON/OFF	BOOL	CONTROL	ENTRADA	DIGITAL
LSL-1045	E1.1	NIVEL BAJO TOTEBINES LS-1045	ON/OFF	BOOL	CONTROL	ENTRADA	DIGITAL
LSLL-1045	E1.2	NIVEL BAJO BAJO TOTEBINES LS-1045	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
PSL-1045A	E1.3	INTERRUPTOR DE PRESION BAJA PSL-1045A	ON/OFF	BOOL	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	DIGITAL
PSL-1045B	E1.4	INTERRUPTOR DE PRESION BAJA PSL-1045B	ON/OFF	BOOL	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	DIGITAL
P-1005B-ON	E1.5	CONFIRMACION CONTROL BOMBA DOSIFICACION SODA P-1005B	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
DI-B-1000A	E1.6	SEÑAL DIGITAL CV-1	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
DI-B-1000B	E1.7	SEÑAL DIGITAL CV-2	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
FA_AL	E2.0	FALLA ALIMENTACION	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
HSE	E2.1	PARADA DE EMERGENCIA	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	ENTRADA	DIGITAL
PSL-1047A	E2.2	INTERRUPTOR DE PRESION BAJA PSL-1047A	ON/OFF	BOOL	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	DIGITAL
PSL-1047B	E2.3	INTERRUPTOR DE PRESION BAJA PSL-1047B	ON/OFF	BOOL	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	DIGITAL
SV-1045	A0.0	VALVULA AGUA REPOSICION SV-1045	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
SV-1046	A0.1	VALVULA PURGA LAVADOR DE GASES SV-1046	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
PM-1045-KM	A0.2	CONTROL ON/OFF BOMBA DE RECIRCULACION P-1004	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
SV-1047A	A0.3	CONTROL ON/OFF BOMBA DE DOSIFICACION P-1005A	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
PM-1046-R-KM	A0.4	CONTACTOR RED VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
PM-1046-E-KM	A0.5	CONTACTOR ESTRELLA VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
PM-1046-T-KM	A0.6	CONTACTOR TRIANGULO VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
BALIZA	A0.7	BALIZA ROJA ALARMA	ON/OFF	BOOL	ALARMA	SALIDA	DIGITAL
SIRENA	A1.0	SIRENA ALARMA	ON/OFF	BOOL	ALARMA	SALIDA	DIGITAL
SV-1047B	A1.1	CONTROL ON/OFF BOMBA DE DOSIFICACION P-1005B	ON/OFF	BOOL	CONTROL	SALIDA	DIGITAL
LAV-OK-B1000A	A1.2	SEÑAL DE CONFIRMACION LAVADOR OK A CALDERA B-1000A	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	SALIDA	DIGITAL
LAV-OK-B1000B	A1.3	SEÑAL DE CONFIRMACION LAVADOR OK A CALDERA B-1000B	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	SALIDA	DIGITAL
FAL-SYS-B1000A	A1.4	SEÑAL DE FALLA GENERICA SISTEMA A CALDERA B-1000A	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	SALIDA	DIGITAL
FAL-SYS-B1000B	A1.5	SEÑAL DE FALLA GENERICA SISTEMA A CALDERA B-1000B	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	SALIDA	DIGITAL
OFF-SYS-B1000A	A1.6	SEÑAL DE APAGADO SISTEMA A CALDERA B-1000A	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	SALIDA	DIGITAL
OFF-SYS-B1000B	A1.7	SEÑAL DE APAGADO SISTEMA A CALDERA B-1000B	ON/OFF	BOOL	CONTROL/ALARMA	SALIDA	DIGITAL
PT-1045A	PEW256	TRANSMISOR DE PRESION PT-1045A	in H2O	WORD	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	ANALOGO
TT-1045	PEW258	TRANSMISOR DE TEMPERATURA TT-1045	° F	WORD	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	ANALOGO
LT-1045	PEW260	TRANSMISOR DE NIVEL LIT-1045	"	WORD	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	ANALOGO
AIT-1045	PEW262	TRANSMISOR DE pH AIT-1045	---	WORD	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	ANALOGO
PT-1045B	PEW264	TRANSMISOR DE PRESION PT-1045B	in H2O	WORD	MED/CTRL/ALRM	ENTRADA	ANALOGO
FY-1045	PAW256	DAM. ACT. ELEC. VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	%	WORD	CONTROL	SALIDA	ANALOGO

ANEXO 5. FILOSOFÍA DE CONTROL

Filosofía de Control

El propósito de este documento es describir y parametrizar el comportamiento lógico del sistema automático de control del sistema de tratamiento de gases de combustión de las calderas de vapor.

Objetivos

- Identificar en cada lazo de control las condiciones de operación que definen estados de proceso y criterios de cambio o permanencia en los mismos, así mismo, detectar las condiciones de operación especial que habilitan e inhabilitan operación normal de cada una de las secuencias de control.
- Adoptar secuencias de control específicas y parametrizables que permitan gobernar el subsistema del sistema de tratamiento de gases de combustión con la finalidad de corregir condiciones anormales de operación, permitiendo mantener siempre al sistema dentro de los límites estimados y bajo los criterios de suministro contratados.
- Definir la lógica de control que integre apropiadamente las restricciones propias de operación de los equipos del sistema y todas aquellas asociadas a equipos o subsistemas que se relacionen directa o indirectamente con la operación de la misma.

1. Condiciones generales

1.1. Monitoreo y control

El sistema descrito a continuación, será monitoreado desde un sistema IHM (Interface Hombre Maquina), este entorno suministrará la información necesaria y suficiente para poder:

- Verificar estados de operación del subsistema y de sus componentes.
- Modificar parámetros de operación del subsistema.
- Controlar manual o automáticamente cualquier elemento de control, según sea requerido.
- Detectar condiciones inseguras de operación generando alarmas para estados de fallas en equipos, estados no coherentes o inseguros y parámetros fuera de su rango.

El subsistema podrá ser operado en modo manual o automático, entendiéndose como modo manual todas aquellas operaciones que no obedecen a la lógica secuencial del sistema, pero que conservan las directivas de seguridad propias del mismo y modo automático todas las operaciones descritas en los diagramas de estado que siguen una secuencia lógica mediante criterios de cambio enmarcados por las directivas de seguridad propias del sistema.

1.2. Diagramas de estado y de interbloques

Los diagramas de estado describen todas y cada una de las etapas de proceso del subsistema, para cada operación o estado del subsistema se presentará un número de identificación, descripción de la operación, estado de los elementos asociados y las condiciones de permanencia o cambio de la operación en curso; si se deben considerar condiciones especiales, estas se especifican en el cuadro de observaciones los datos relevantes de cada operación a fin de hacer explícita la lógica de operación.

Los interbloques descritos en el cuadro propio del subsistema, resumen las condiciones de seguridad de cada una de las operaciones de los equipos con el fin de proteger la integridad del sistema, su lógica de operación y la de sus componentes asociados.

1.3. Secuencias de operación

Todos los estados de operación del sistema podrán ser forzados por el operador en modo manual, con el fin de verificar operaciones de bombas y calibraciones de proceso.

Cada diagrama de estado especificará las condiciones especiales que deben seguirse al ejecutar secuencias y/o saltos de las mismas para lograr una operación coherente, segura y eficiente de cada subsistema.

1.4. Niveles de seguridad de operación

Existirán tres niveles de seguridad protegidos con contraseña dentro de la interfaz de control:

Primer Nivel: con todos los privilegios de operación y modificación sobre las lógicas de control y de operación del sistema, además de los que se expliquen en el segundo y tercer nivel.

Segundo Nivel: Para un usuario tipo supervisor de proceso, que podrá cambiar el modo de operación del sistema, operar cada componente de cada subsistema en modo manual y podrá modificar parámetros de operación especiales dentro de la lógica del mismo.

Tercer Nivel: Tipo operario que podrá cambiar parámetros básicos de operación y poner a determinados elementos en modo de mantenimiento, asegurando que oportunamente, salgan de la secuencia automática de operación del sistema según sea requerido.

4. Planta de tratamiento de gases caldera

4.1. Subsistema de tratamiento de gases caldera

4.1.1. Componentes del subsistema de tratamiento de gases caldera

Caldera de Vapor: B-1000A

Lavador de Gases: V-1002

Bomba recirculación: P-1004

Bomba dosificadora soda: P-1005A

Ventilador aspiración: GC-1000

Transmisor de nivel lavador: LT-1045

Visor de nivel lavador: LG-1045

Interruptor de nivel totebin: LS-1045

Transmisor Indicador de PH: AIT-1045

Válvula agua de reposición: SV-1045

Válvula drenaje lavador: SV-1046

Válvula control bomba dosificadora: SV-1047A

Actuador Neumático Damper Ventilador: FY-1045

Diagrama de estado: 46930-IN-LI-001

Diagrama de interbloqueos: 46930-IN-LI-002

P&ID: 46930-PR-PL-001

4.1.2. Operación subsistema de tratamiento de gases caldera B-1000A

El subsistema de tratamiento de gases de combustión cumple la función de remover el dióxido de azufre (SO_2) a niveles admisibles por la normatividad ambiental generado en la caldera 1 (B-1000A) en condición normal de operación. El subsistema se ha diseñado para un flujo máximo de gases de combustión a la salida de la caldera de 18.520 acfm a una temperatura de salida de gases de 419 °F.

Para la remoción del dióxido de azufre (SO_2) presente en los gases de combustión, el sistema cuenta con un lavador de gases compuesto por una torre de lavado (V-1002) que está confirmado por un tanque cilíndrico vertical en cuyo interior va instalado un relleno fabricado en acero inoxidable con alta superficie de contacto sobre el que se distribuye uniformemente la solución de soda cáustica mediante boquillas aspersoras; el subsistema tiene una bomba (P-1004) para recirculación del fluido de neutralización con capacidad para circular 264 gpm; a este fluido se le realiza la adición del químico de neutralización (soda cáustica al 48% de concentración) para mantener el PH dentro del rango establecido (PH entre 8 y 9) y así garantizar la neutralización del SO_2 al nivel requerido. Para ello se dispone de un transmisor indicador de PH (AIT-1045) que monitorea en forma continua el PH de la solución; dicha señal es enviada hacia el controlador lógico programable del sistema y este se encarga de comandar la operación de las bombas dosificadoras de Soda Cáustica (P-1005A) que alimenta el químico de neutralización para ajustar el pH dentro del rango deseado.

Sobre el sistema de aspersion de solución de lavado, está localizado el eliminador de gota que retiene las gotas finas que pueden ser arrastradas por la corriente de aire generada por el ventilador.

Cada lavador realiza una purga periódica para mantener la concentración de los sólidos suspendidos y las sales disueltas formadas en el proceso de lavado y neutralización en los niveles predeterminados (0.5% para sólidos suspendidos y 5% para sales disueltas). Para realizar estas purgas el lavador cuenta con una válvula de purga (SV-1046) en la parte inferior que se activa por tiempos parametrizables (aproximadamente de 10 segundos de apertura de válvula actuada por 30 segundos de intervalo); en caso de emergencia la válvula de purga se energiza cuando se alcanza un nivel alto de emergencia programado en el PLC (LAH-1047, 52 in) medido por el

transmisor de nivel (LT-1045) que se encuentra instalado en la cámara de medición del lavador. Además, durante el lavado de los gases un porcentaje del fluido de recirculación se evapora en forma permanente (aproximadamente el 3% del flujo en recirculación), el cual debe reponerse.

Para reponer el nivel de fluido dentro del lavador debido a las pérdidas por evaporación y por purgas, el lavador dispone de una válvula de reposición de agua (SV-1045) que se energiza cuando se alcanza el nivel bajo de operación del lavador programado en el PLC (LAL-1046, 10.5 in) medido por el transmisor de nivel (LT-1045). Para evitar que la bomba de dosificación entre en cavitación, se tiene un nivel bajo bajo del lavador programado en el PLC (LAL-1045, 0 in) medido por el transmisor de nivel de la cámara de medición (LT-1045).

El subsistema también cuenta con cuatro totebin de dosificación de soda cáustica; este sistema de dosificación de soda cuenta con un interruptor por bajo nivel (LS-1045) da alarma de aviso cuando el nivel del sistema de dosificación disminuye y se requiere reponer el nivel de dicho sistema.

Después de pasar por el lavador de gases, los gases de combustión son descargados a la atmósfera a través de la chimenea. El lavador dispone de un ventilador de aspiración (GC-1000), el cual cumple la función de vencer la caída de presión generada en el sistema de lavado. La regulación del flujo de aspiración del ventilador está controlada en forma continua por la apertura y cierre de un damper instalado en la succión del ventilador (FY-1045). La apertura del damper de regulación de flujo se controla tomando como valor de referencia una señal proveniente del transmisor de presión absoluta (PT-1045), utilizando para ello un control PID programado en el controlador lógico programable (PLC).

Para asegurar que el subsistema va a trabajar en las condiciones de operación adecuadas, a la salida de la caldera el subsistema tiene instalado un transmisor de temperatura (TT-1045), que de acuerdo a valores de trabajo parametrizables emiten señal de alarma en el caso en que el valor de esta variable del proceso estén por fuera del rango de operación normal.

En caso de presentarse alguna alarma o falla en el subsistema, el sistema de control emitirá una alarma para que el operario manualmente pase el sistema de modo normal a by-pass y los gases de combustión pases directamente a ser evacuados por la chimenea, para evitar daños en los equipos del lavador.

La secuencia de arranque del subsistema de lavado se realiza de la siguiente manera:

En el panel de operación, se selecciona la caldera que va a operar con el sistema de lavado de gases respectivo, en este caso B-1000A. El panel de operador solicita la confirmación de verificación de correcta posición de los damper manuales con el fin de habilitar el paso de los gases de combustión hacia el sistema de lavado; después de verificar por parte del operario la posición correcta de los damper, el sistema habilita un botón virtual de INICIAR el subsistema. El operador debe arrancar primero el sistema de tratamiento de gases antes que la caldera. La ejecución automática de encendido es de la siguiente manera:

- Se inicia la operación la bomba de recirculación P-1004, la cual recircula agua en el lavador de gases durante 90 seg.
- Se habilita el sistema de control de PH y se inicia la operación la bomba dosificadora de soda cáustica, hasta que el pH sea mayor a 8.
- Se inicia la operación el ventilador con el damper de regulación de flujo en posición de arranque.
- Se envía una señal discreta del PLC del sistema de tratamiento de gases al PLC de la caldera B-1000A la cual confirma el encendido correcto del sistema de tratamiento de gases.
- Se recibe una señal discreta proveniente del PLC de la caldera B-1000A al PLC del sistema de tratamiento de gases confirmando que la caldera se ha encendido correctamente.
- Una vez alcanzada una temperatura prefijada mínima de gases de combustión, se habilita el control PID para regulación de presión a la salida de la caldera B-1000A de acuerdo con el rango de trabajo en el que se debe mantener (entre 0.12 in H₂O y -0.12 in H₂O), para ello se recibe una señal análoga de 4-20mA proveniente del transmisor de presión absoluta (PT-1045).

Condiciones para que el arranque se pueda realizar:

- Conjunto de Totebin de almacenamiento de soda con nivel correcto de solución.
- Nivel de líquido en torre lavadora de gases en el nivel mínimo operativo.

Además se envía una señal discreta al PLC de la caldera informando que se ha presentado una alarma genérica en el sistema de tratamiento de gases, para verificar cual alarma es la que se presenta, el operario la puede visualizar en la pantalla de alarmas programada en el IHM. Las posibles fallas que se pueden generar en el sistema son:

ALARMAS	POSIBLES CAUSAS
Aire insuficiente Caldera B-1000A (PAL-1045A, PAL-1047A/B)	• Compresor apagado o desconectado. • Válvula de paso de aire a la entrada del presostato cerrada. • Fugas en conexiones y líneas de aire. • Válvula de paso que alimenta de aire al sistema, cerrada. • Presostato descalibrado
Temperatura mayor de 464°C (TAH-1045)	• Entrada de gases a alta temperatura proveniente de la caldera B-1000
Alarma alta presión (PAH-1045)	• Presión en el ducto a la entrada de gases superior al rango operativo (1.5 in wc)
Alarma baja presión (PAH-1045)	• Presión en el ducto a la entrada de gases inferior a al rango operativo (-1.5 in wc)
pH Superior a 12 (AAH-1045)	• Bomba accionada en forma manual desde el IHM. • Válvula actuada por solenoide cerrada. • Transmisor de PH indicando mala lectura

pH Inferior a 6 (AAL-1045)	• Bomba accionada en forma manual desde el IHM. • Válvula actuada por solenoide abierta, SV-2047A/BC. • Transmisor de pH indicando mala lectura. • Válvula a la entrada de la Válvula actuada
Falla Bomba Lavador V-1002	• Falla confirmación contactor del motor. • Relé térmico (guarda motor) del motor se saltó por sobrecarga.
Falla Bomba Dosificadora de soda P-1005A/B	• Falla en la Bomba B-2005A/B/C. • Relé de la bomba se desconectó.
Falla Ventilador GC-1000	• Falla en la confirmación de los contactores del motor GC-1000. • Interruptor térmico del motor se saltó por sobrecarga.
Llenar Totebin de NaOH	• Nivel bajo en totebin de soda (30% nivel conjunto de totebin). • Electrodo de nivel desconectados.
Nivel bajo de totebin NaOH (LALL-1045)	• Nivel bajo en totebin de soda (20% nivel conjunto de totebin). • Electrodo desconectados.
Nivel alto emergencia lavador V-1002	• Nivel de agua alto en el lavador de gases. • Válvulas de drenaje cerradas. • Válvula solenoide SV-1046 no comunica con el tablero. • Transmisor de nivel defectuoso o desconectado.
Nivel bajo emergencia lavador V-1002	• Nivel de agua bajo en el lavador de gases. • Válvulas de drenaje cerradas. • Válvula solenoide SV-1045 no comunica con el tablero. • Válvula solenoide SV-1046 no comunica con el tablero. • Transmisor de nivel defectuoso o desconectado. • Válvulas de Bola y cortina cerradas.

4.2. Estado de emergencia

Si se presentan situaciones de emergencia durante la operación del sistema, el tablero de potencia y control tiene una parada de emergencia física que interrumpe la alimentación de los elementos de control y dicha señal da la orden de posicionar el damper instalado en la succión del ventilador a 0% de apertura.

En caso de cortes de energía, el sistema de control recibe una señal de falla de alimentación que proviene de una UPS (suministrada por otros) la cual genera una alarma para que el operario realice el procedimiento de by-pass manual del sistema. Si el corte de energía se mantiene por un tiempo determinado (parametrizable dependiendo del tiempo de autonomía de la UPS) el sistema de control posiciona el damper instalado en la succión el ventilador a 0% de apertura y apaga el sistema de tratamiento de gases.

Si se restablece la energía o se ha dejado de presentar la situación de emergencia, el sistema tiene que volver a arrancarse de acuerdo al procedimiento descrito en los numerales 4.1.2.

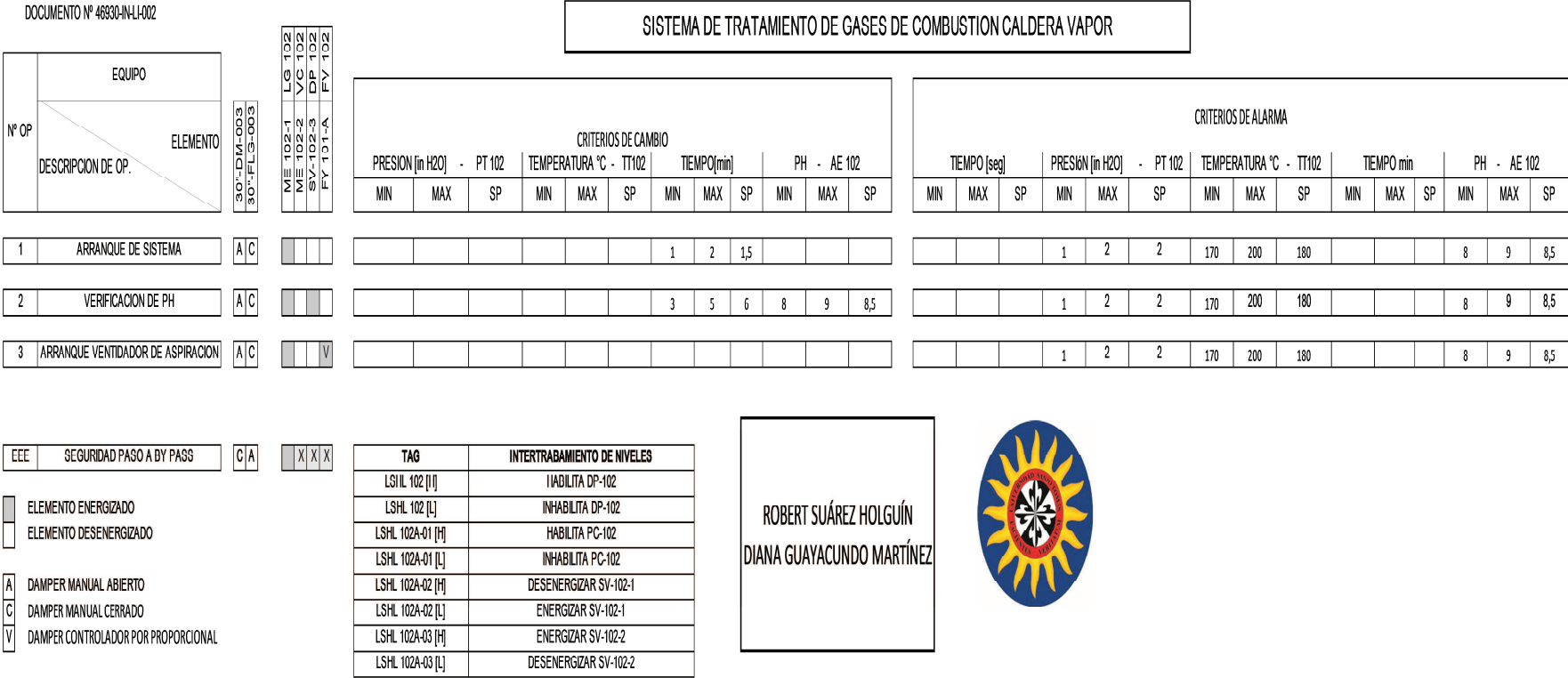
ANEXO 6. MATRIZ CAUSA-EFECTO

Matriz Causa-Efecto

MATRIZ CAUSA EFECTO						EFECTO	PID NO.	46930-PR-PL-001-A8										
 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOCOTÁ D.C							FUNCION A REALIZAR	DESENERGIZA / ENERGIZA VALVULA SV-1045	DESENERGIZA / ENERGIZA VALVULA SV-1046	DESENERGIZA / ENERGIZA BOMBA P 1004	DESENERGIZA / ENERGIZA BOMBA P 1005A	DESENERGIZA / ENERGIZA BOMBA P 1005B	CONTROL PID PARA AJUSTAR P RANGO OPERATIVO	MEISALE DE PASAR A BYPASS MANUAL		ALARMA SONORA (SIRENA)	ALARMA VISUAL (EALIZA)	PANEL
DOCUMENTO No:46930-IN-LI-004							UBICACION	LINEA 2" UH-0850A-1C3-SA	LINEA 2" CD-085CA-11A-SA	LINEA 6" PW-0850A-1A-SA	LINEA 1/4" JA-10851-1C3-SA	LINEA 1/4" JA-10852-1C3-SA	FCV-1045	TORRE LAVADORA V-2002A		ALARMA SONORA DESDE PLC	ALARMA VISUAL DESDE PLC	ALARMA VISUAL DESDE HMI
ROBERT SUÁREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ							TAG NO.	SV-1045	SV-1046	PM-1045	SV-1047A	SV-1047B	FY-1045	V-1002				
CAUSA																		
TAG NO.	DESCRIPCION DE LA SEÑAL					NOTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P&ID - PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES 46930-PR-PL-001																		
PAH-1045	ALARMA PRESION ALTA SALIDA B-1000A															X	X	X
PAL-1045	ALARMA PRESION BAJA SALIDA B-1000A															X	X	X
TAH-1045A	ALARMA TEMPERATURA ALTA GASES B-1000A/B					NOTA 2.										X	X	X
PAL-1047A	ALARMA BAJA PRESION LINEA AIRE PRINCIPAL															X	X	X
PAL-1047B	ALARMA BAJA PRESION LINEA AIRE PRINCIPAL															X	X	X
LAH-1045	NIVEL ALTO V-1002 PARA CONTROL B. RECIRCULACION					NOTA 3.												X
LAL-1045	NIVEL BAJO V-1002 PARA CONTROL B. RECIRCULACION																X	X
LAH-1045B	NIVEL ALTO V-1002 PARA CONTROL V. REPOSICION					NOTA 4.												X
LAL-1046	NIVEL BAJO V-1002 PARA CONTROL V. REPOSICION																	X
LAH-1047	NIVEL ALTO V-1002 PARA CONTROL V. PURGA					NOTA 5.											X	X
LAL-1047	NIVEL BAJO V-1002 PARA CONTROL V. PURGA																	X
AAL-1045	ALARMA VALOR PH ALTO V-1002					NOTA 2.											X	X
AAL-1045	ALARMA VALOR PH BAJO V-1002					NOTA 2.											X	X
PM-1045-ON	CONFIRMACION ENCENDIDO BOMBA P-2004A																X	X
PAL-1045A	ALARMA BAJA PRESION LINEA AIRE 1/4"-IA-10851-1C3-SA																X	X
PAL-1045B	ALARMA BAJA PRESION LINEA AIRE 1/4"-IA-10852-1C3-SA																X	X
LAHH-1045	ALARMA NIVEL ALTO AL TOTE BINES																	X
LAH-1046	ALARMA NIVEL ALTO TOTE BINES					NOTA 6.												X
LAH-1047	ALARMA NIVEL BAJO TOTE BINES					NOTA 7												X
LAL-1048	ALARMA NIVEL BAJO TOTE BINES					NOTA 2.												X
NOTAS:																		
1 CUANDO ENTRE EN FUNCIONAMIENTO LA CALDERA B-1000B, EL FCV-1045 SE CONTROLA CON ESTA CALDERA																		
2 CUANDO EL SISTEMA PASEA BY-PASS EL FCV-1045 DEL SISTEMA SE CIERRA COMPLETAMENTE																		
3 EL NIVEL ALTO LAH-1045 HABILITA LA BOMBA DE RECIRCULACION P-1004 Y EL NIVEL BAJO LAL-1045 INHABILITA BOMBA DE RECIRCULACION P-1004																		
4 EL NIVEL ALTO LAH-1046 DESENERGIZA LA VALVULA DE REPOSICION SV-1045 Y EL NIVEL BAJO LAL-1046 ENERGIZA LA VALVULA DE REPOSICION SV-1045																		
5 EL NIVEL ALTO LAH-1047 ENERGIZA LA VALVULA DE PURGA SV-1046 Y EL NIVEL BAJO LAL-1047 DESENERGIZA LA VALVULA DE PURGA SV-1046																		
6 EL NIVEL ALTO LAH-1045 ES EL 35% DEL NIVEL DE SODA DE LOS TOTE BINES MEDIDO POR LS-1045 Y ENERGIZA LAS BOMBAS P-1005A/B																		
7 EL NIVEL BAJO LAJ LAL-1045 ES EL 20% DEL NIVEL DE SODA DE LOS TOTE BINES MEDIDO POR LS-1045 Y DESENERGIZA LAS BOMBAS P-1005A/B																		

ANEXO 7. DIAGRAMA DE ESTADOS

Diagrama de Estados



ANEXO 8. DIAGRAMA DE INTERBLOQUEOS

Diagrama de Interbloqueos

	ROBERT SUÁREZ HOLGUÍN DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ	DIAGRAMA DE INTERBLOQUEOS PROYECTO: TRATAMIENTO DE GASES CALDERAS VAPOR DOCUMENTO NO 46930-IN-LI-002
---	--	---

ITEM	CONDICIÓN	INTERBLOQUEO	ACCIÓN DE CONTROL
1	NIVEL ALTO LAH-1045 PROGRAMADO EN PLC (MEDIDO POR LT-1045, 10 in)	I-1045A	ALARMA/ HABILITA P-1004
2	NIVEL BAJO LAL-1045 PROGRAMADO EN PLC (MEDIDO POR LT-1045, 0 in)	I-1045B	ALARMA/ INHABILITA P-1004
3	NIVEL ALTO LAH-1046 PROGRAMADO EN PLC (MEDIDO POR LT-1045, 45 in)	I-1046A	ALARMA/ DESENERGIZA SV-1045
4	NIVEL BAJO LAL-1046 PROGRAMADO EN PLC (MEDIDO POR LT-1045, 10.5 in)	I-1046B	ALARMA/ ENERGIZA SV-1045
5	NIVEL ALTO LAH-1047 PROGRAMADO EN PLC (MEDIDO POR LT-1045, 52 in)	I-1047A	ALARMA/ ENERGIZA SV-1046
6	NIVEL BAJO LAL-1047 PROGRAMADO EN PLC (MEDIDO POR LT-1045, 45.5 in)	I-1047B	ALARMA/ DESENERGIZA SV-1046
7	CONFIRMACION ENCENDIDO BOMBA P-1004 (CONTACTOR PM-1045)	I-1048	HABILITA P-2005A/B
8	NIVEL BAJO BAJO LALL-1045 (MEDIDO POR LS-1045, 20% NIVEL SODA)	I-1049B	ALARMA/ INHABILITA P-1005A/B
9	NIVEL ALTO LAH-1045 (MEDIDO POR LS-1045, 35% NIVEL SODA)	I-1049A	ALARMA/ HABILITA P-1005A/B

ANEXO 9. HOJAS DE DATOS INSTRUMENTACIÓN

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C.		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
TRANSMISOR DE PRESION		46930-IN-HD-011	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	PT-1045			
MARCA:	AUTOTRAN			
MODELO:	880D			
UBICACIÓN:	LINEA DE GASES DE COMBUSTION 32"-GF-10851-SA			
SERVICIO:	TRANSMISOR DE PRESION EN SUCCION DE LAVADOR V-1002			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
PRECISION:	+/-1%FSO			
ESTABILIDAD:	+/-0.5%FSO/yr			
EFFECTOS TERMICOS (CERO):	+/-0.075%FSO/°C			
EFFECTOS TERMICOS (SPAN):	+/-0.01%FSO/°C			
SOBREPRESION:	554 in WG			
RANGO DE PRESION:	-10 a 10 in WG			
RANGO DE COMPENSACION:	50 °F a 122 °F			
HUMEDAD DE OPERACIÓN:	10 a 90% sin condensacion			
VOLTAJE DE ALIMENTACION:	14-36 VDC			
SEÑAL DE SALIDA:	2 hilos 4-20 mA			
CONSUMO ELECTRICO:	(Minimo: 14Vdc y 4mA) de: 56 mWatts. (Maximo: 36Vdc y 20mA) de: 720 mWatts.			
RESISTENCIA MAXIMA DEL LAZO DE CONTROL:	50 ohmios			
RESISTENCIA MINIMA DEL LAZO DE CONTROL:	40 ohmios			
ENCERRAMIENTO:	IP 66 (*)			
DIMENSIONES:	Aproximadamente 3,5 in x 2,7 in x 1,4 in			
PROTECCION CONTRA POLARIDAD INVERSA:	Si			
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	24 VDC alimentacion por el lazo de control			
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:	4-20 mA dos hilos			
OTROS:				
OBSERVACIONES				
Ver catalogo TT1045A B.pdf				
Lectura de presión desde el HMI en el tablero de control				
* Encerramiento IP66 (Nema 4X) utilizando caja de proteccion adicional.				
NOTAS				

HOJA DE DATOS

Documento

FECHA

PAG

TRANSMISOR DE TEMPERATURA

46930-IN-HD-012

30-abr-14

1 de 1

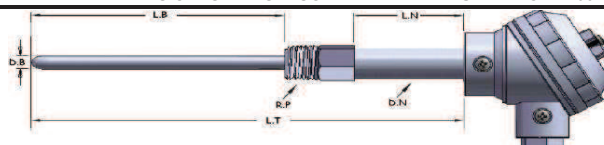
GENERAL

TAG No	TT-1045
MARCA:	INSTRUMATIC
MODELO:	PT100
UBICACIÓN:	LINEA DE GASES DE COMBUSTION 32"-GF-10851-SA
SERVICIO:	TRANSMISOR DE TEMPERATURA EN SUCCION DE LAVADOR V-1002
CANTIDAD:	1

ESPECIFICACIONES GENERALES

TIPO:	RTD Sensor de temperatura tipo PT100
PRECISION:	Elemento clase A: 0.54°F Alpha: 0.00385
RANGO DE MEDICION:	Desde -58°F, Hasta +1112°F
RANGO DE OPERACIÓN:	Desde 32°F, Hasta +1112°F
MATERIAL EXTERNO DEL CUERPO:	Acero inoxidable 304
MATERIAL INTERNO DEL BULBO:	Canutillo ceramico calibre 18 de alta resistencia termica -2012°F
COMPENSACION RTD:	Si, compensada gracia a un tercer hilo corrige la caida en su valor dependiendo la distancia.
MATERIAL DE CABEZOTE:	Aluminio
GRADO DE PROTECCION DE CABEZOTE:	IP 65
CONEXIÓN ELECTRICA DE CABEZOTE:	1/2 in NPT

DIMENSIONES DEL SENSOR DE TEMPERATURA TIPO PT100



LARGO DEL BULBO L.B.:	10 in
LARGO DEL NIPLE L.N.:	8 in
LARGO TOTAL L.T.:	20,5 in
DIAMETRO DEL BULBO D.B.:	1/4 in NPT
DIAMETRO DEL NIPLE D.N.:	1/2 in OD
CONEXION A PROCESO R.P.:	1/2 in NPT

ESPECIFICACIONES TRANSMISOR DE TEMPERATURA

TIPO DE MONTAJE:	Cabezote
SEÑAL DE SALIDA:	2 hilos 4-20 mA
VOLTAJE DE ALIMENTACION:	9,5...36VDC
CONSUMO ELECTRICO:	(Minimo: 9,5Vdc y 4mA) de: 38 mWatts. (Maximo: 36Vdc y 20mA) de: 720 mWatts.
SENSIBILIDAD VOLTAJE ALIMENTACION:	<+-0,005%/V FSO
RESISTENCIA DE CARGA A LA SALIDA:	700Ω a 24VDC
MAXIMA SALIDA DE CORRIENTE:	Limite < a 28mA
PROTECCION CONTRA POLARIDAD INVERSA:	Si
PRECISION:	+/-0,03%FSO
INMUNIDAD AL RUIDO:	125 dB
TIEMPO DE RESPUESTA:	400 ms
FALLA DE SENSOR:	Bajo 3,8 mA, Alto 21 mA
TIEMPO DE ARRANQUE:	3 seg, 3,7 mA salida
CALIBRACION DE SALIDA VIA POT:	+/-0,5mA ajuste Zero offset
DIMENSIONES(HxWxD):	44mm x 44mm x 23mm

REQUERIMIENTOS

ELECTRICOS:	24 VDC alimentacion por el lazo de control
OTROS:	

SALIDA SEÑALES

ELECTRICOS:	4-20 mA dos hilos
OTROS:	

OBSERVACIONES	
---------------	--

NOTAS

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
SWITCH DE NIVEL		46930-IN-HD-013	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	LS-1045			
MARCA:	MAC3			
MODELO:	ELETTROSONDA DB			
UBICACIÓN:	CONJUNTO DE TOTEBINES			
SERVICIO:	CONTROL NIVEL TOTEBINES / SEGURIDAD OPERACION BOMBA P-1005A/B			
CANTIDAD:	1			
CARACTERISTICAS DEL ELEMENTO DE MEDICION				
TIPO DE MEDICION:	Electrodos de conductividad			
MATERIAL DE LAS VARILLAS:	Acero inoxidable 304			
NUMERO DE VARILLAS:	5, cuatro de medicion de nivel y una de referencia			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
ALIMENTACION:	120 V 50-60Hz			
TENSION DE LOS ELECTRODOS	24 VDC			
CONSUMO DE CORRIENTE	10 VA max			
RESISTENCIA OPERATIVA	0 a 20 KΩ			
CARACTERISTICAS DE RELE 1 Y 2	AC1 resistivo 5A a 120 V~ AC indctivo Cos φ = 0.4 2A a 120 V~ DC 5A a 30 V~			
CARACTERISTICA DE RELE DE ALARMA	AC1 resistivo 0,5A 120 V~			
TIEMPO DE RESPUESTA	100 ms			
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	14 a 131°F			
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	-4 a 185°F			
HOUSING	Noryl (PPO UL 94 V0)			
DIMENSIONES	3.54inx2.83x2.36in			
PESO	0.7 lb			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Soda caustica al 48% de concentracion			
TEMPERATURA / PRESION:	Ambiente / Atmosférica			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
MONTAJE:	Vertical en tanque			
ELEMENTOS ADICIONALES				
El instrumento esta instalado internamente en el tablero de control				
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	1x 120V, 60 Hz, regulada y estabilizada			
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS	CONTACTO SECO, UN POLO DOBLE CONFIRMACION (SPDT)			
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C.		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
TRANSMISOR INDICADOR DE PH		46930-IN-HD-014	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	AIT-1045			
MARCA:	EMEC			
MODELO:	DIN DIGITAL PH			
UBICACIÓN:	LINEA DE RECIRCULACION 4"-PW-10851-J1A-SA			
SERVICIO:	MEDICION DE PH EN LINEA DE RECIRCULACION DE AGUA LAVADOR V-1002			
CANTIDAD:	1			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
RANGO DE TRABAJO:	0 - 14 unidades de pH			
RESOLUCION:	+/- 0,01 pH			
PANTALLA:	Tipo LCD retroiluminada			
CONTROLES:	Digitales			
SET POINT:	2 "ON - OFF"			
HISTERESIS:	Ajustable			
CONSUMO ELECTRICO:	4 W			
GRADO DE PROTECCION:	IP 66 (*)			
MONTAJE:	Panel DIN			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Soda caustica al 48% de concentracion			
TEMPERATURA / PRESION:	Ambiente / Atmosférica			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
MONTAJE:	Sobre riel Din, protección por encerramiento en caja plástica			
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	220 VAC ±10% ó 117 VAC ±10%, 50/60 Hz, ó 24 VDC.			
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS:	4-20mA dos hilos			
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
SENSOR DE PH		46930-IN-HD-015	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	AE-1045			
MARCA:	EMEC			
MODELO:	EPHSC			
UBICACIÓN:	LINEA DE RECIRCULACION 4"-PW-10851-J1A-SA			
SERVICIO:	MEDICION DE PH EN LINEA DE RECIRCULACION DE AGUA LAVADOR V-1002			
CANTIDAD:	1			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
RANGO DE TRABAJO:	0 - 14 unidades de pH			
PRESION/TEMPERATURA MAXIMAS:	103 psi a 70°C ó 51 psi a 80°C.			
MATERIAL DEL CUERPO:	Epoxy relleno con gel			
DIAMETRO DE INSTALACION:	12 mm			
LONGITUD DEL SENSOR:	168 mm			
CONEXIÓN ELECTRICA:	Tipo BNC			
LONGITUD DEL CABLE:	4,5 metros			
CONDUCTIVIDAD DE TRABAJO MINIMA:	1 µs			
PORTAELECTRODO:	PEA para instalar electrodo y hacer medicion en linea			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Solucion alcalina en recirculacion con valor de pH entre 8 y 9			
TEMPERATURA / PRESION:	Max 167°F / Atmosférica			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	30 psig			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	30 - 80C			
MONTAJE:	Portaelectrodo, rosca 1/2" NPT			
ELEMENTOS ADICIONALES				
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS: El sensor se debe calibrar mensualmente. La vida útil del sensor es de 6 meses a 1 año.				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
TRANSMISOR DE NIVEL		46930-IN-HD-016	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	LT-1045			
MARCA:	VEGA			
MODELO:	VEGA SON 61			
UBICACIÓN:	MEDICION DE NIVEL LAVADORES DE GASES V-1002			
SERVICIO:	CAMARA DE MEDICION LAVADORES DE GASES V-1002			
CANTIDAD:	1			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
TECNOLOGIA DE MEDICION:	Ultrasonido			
MATERIAL EN CONTACTO CON EL MEDIO:	PVDF			
MATERIAL DE LA CARCASA:	Plástico PBT (Poliéster), fundición a presión de aluminio recubierta de polvo, 316L			
PESO:	1,8 ... 4 kg (4 ... 8.8 lbs), en dependencia de la conexión a proceso y la carcasa			
SEÑAL DE SALIDA:	Intensidad 4 a 20mA			
VOLTAJE DE ALIMENTACION:	14-36 VDC			
CONSUMO ELECTRICO:	(Minimo: 14Vdc y 4mA) de: 56 mWatts. (Maximo: 36Vdc y 20mA) de: 720 mWatts.			
RESOLUCION DE LA SEÑAL:	1,6 µA			
TIEMPO DE INTEGRACION:	0 ... 999 s, regulable			
VALOR DE MEDICION:	0 a 79 in			
RANGO DE MEDICION (LIQUIDOS):	hasta 16.4 ft			
ZONA MUERTA:	0.82 pies			
FRECUENCIA ULTRASONICA:	70 kHz			
INTERVALO DE MEDICION:	> 2 s			
ANGULO DE HAZ -3dB	11°			
RESOLUCION DE MEDIDA GENERAL:	0.039 in			
PROTECCION:	IP 66			
CONEXIÓN A PROCESO:	1-1/2"NPT			
CONEXIÓN ELECTRICA:	1/2NPT			
PROTECCION CONTRA POLARIDAD INVERSA:	Si			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Solucion alcalina en recirculacion con valor de pH entre 8 y 9			
TEMPERATURA / PRESION:	Max 167°F / Atmosférica			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
PRESION DE PROCESO:	-2.9 a 29 psig			
TEMPERATURA DE PROCESO:	-40 a +176 °F			
RESISTENCIA A LA VIBRACION:	vibraciones mecánicas con 4 g y 5 a 100 Hz			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
MONTAJE:	Vertical en tanque			
ELEMENTOS ADICIONALES				
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	14- 36 V DC alimentacion por el lazo de control			
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS	4-20mA dos hilos			
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
ACTUADOR NEUMATICO ROTATIVO		46930-IN-HD-017	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	FY-1045			
UBICACIÓN:	DAMPER VENTILADOR ASPIRACION FCV-1030			
SERVICIO:	CONTROL PROPORCIONAL APERTURA DAMPER VENTILADOR			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES ACTUADOR				
TIPO / MARCA / MODELO:	Actuador neumatico rotativo de simple efecto / PRISMA / PA15S			
MATERIAL DEL CUERPO:	Aluminio con doble recubrimiento (Cataphoresis & Rilsan)			
NORMA DE CONSTRUCCION:	VDE - 3845 NAMUR			
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO:	-26 a 194°F			
PRESION DE TRABAJO	44 a 116 psig			
TIEMPO DE MANIOBRA PARA ABRIR/CERRAR (seg.):	0,4/0,4			
PESO:	11,10 lb			
CAPACIDAD EN GALONES:	0,2			
PRESION DE AIRE DE ALIMENTACION:	101,5 psi			
PAR MUELLES INICIAL/FINAL:	632,8 / 433,7 Lb.in			
PAR AIRE PRESION INDICADA INICIAL/FINAL:	778 / 578,8 Lb.in			
ESPECIFICACIONES POSICIONADOR				
MARCA/MODELO:	SAMSON/3730-1			
RECORRIDO:	Montaje según IEC 60534-6-1: 3.75 a 200 mm			
ANGULO DE APERTURA:	24 a 100°			
VARIABLE DE REFERENCIA:	4-20 mA dos hilos, proteccion polaridad inversa			
CORRIENTE MINIMA:	3,7 mA			
IMPEDANCIA DE CARGA:	<6 V			
AIRE DE ALIMENTACION:	20 a 105 psig			
HISTERESIS:	<1%			
SENSIBILIDAD:	<0,1%			
TEMPERATURA DE AIRE PERMISIBLE:	-4 °F a 176 °F			
GRADO DE PROTECCION:	IP 66			
MATERIAL DEL HOUSING:	Fundicion de Aluminio			
PARTES EXTERNAS:	Acero Inoxidable 1,4571 y 1,4301			
PESO:	2 lb			
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	24 VDC alimentacion por el lazo de control		4-20 mA dos hilos	
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
INTERRUPTOR DE PRESION		46930-IN-HD-018	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	PSL-1045A/B, PSL-1047A/B			
MARCA:	DANFOSS			
MODELO:	KPI 35			
UBICACIÓN:	LINEA DE AIRE DE INSTRUMENTACION 1/4"-IA-10850-1CE-SA, 1/4"-IA-10851-1C3-SA Y 1/4"-IA-10852-1C3-SA			
SERVICIO:	INTERRUPTOR DE BAJA PRESION DE AIRE DE INSTRUMENTACION			
CANTIDAD:	4			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
RANGO DE MEDIDA DE PRESION:	-3 a 116 psi			
DIFERENCIAL AJUSTABLE:	5,8 a 22 psi			
TEMPERATURA AMBIENTE:	-40 °F a + 150 °F			
TEMPERATURA DEL FLUIDO:	-40 °F a + 210 °F			
PARTES EN CONTACTO CON EL FLUIDO:	Elementos de fuelle: Bronce al estaño / Toma de presion: Laton			
PROTECCION:	IP 66 (*)			
CONEXIÓN POR CABLE:	Entrada para cables de 6-14 mm de diametro			
CONEXIÓN A PROCESO:	1/4" NPT			
CARGA DE LOS CONTACTOS EN CORRIENTE ALTERNA:	AC-1: 10A, 440V AC-3: 6A, 440V AC-15: 4A, 440V			
CARGA DE LOS CONTACTOS EN CORRIENTE DIRECTA:	DC-13: 12W, 220V			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Aire de Instrumentacion			
TEMPERATURA / PRESION:	100 psi			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS	CONTACTO SECO, UN POLO DOBLE CONFIRMACION (SPDT)			
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C.		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
MEDIDOR DE PRESION MANOMETRICA		46930-IN-HD-019	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	PI-1045			
MARCA:	BOURDON HAENNI			
MODELO:	MEX 3D50519-0201			
UBICACIÓN:	SALIDA DESCARGA BOMBA DE RECIRCULACION P-1004			
SERVICIO:	MEDIDOR DE PRESION MANOMETRICA DESCARGA BOMBA DE RECIRCULACION P-1004			
CANTIDAD:	1			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
RANGO:	0 a 60 PSI			
MATERIAL:	Acero Inoxidable 1.4404 (AISI 316L)			
DIMENSION NOMINAL:	63 mm			
TIPO DE MONTAJE:	Conexión Inferior			
CONEXIÓN HIDRAULICA:	1/4NPT			
PRECISION:	± 1,6 %			
TEMPERATURA DE TRABAJO:	-20 a +70 °C			
GRADO DE PROTECCION:	IP 65			
CAJA Y ARO:	Acero Inoxidable 1.4301 (AISI 306)			
MOVIMIENTO:	Acero Inoxidable			
VISOR:	Cristal			
JUNTA DEL VISOR:	Elastomero			
AGUJA:	Plastico			
CUADRANTE:	Aleacion de aluminio. Cifras y gradacion en blanco y negro			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Solucion alcalina en recirculacion con valor de pH entre 8 y 9			
TEMPERATURA / PRESION:	Max 167°F / 30 psi			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
VALVULA SOLENOIDE		46930-IN-HD-020	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	SV-1047A/B			
MARCA:	ASCO			
MODELO:	8210G001			
UBICACIÓN:	LINEAS DE AIRE DE INSTRUMENTACION 1/4"-IA-10851-1C3-SA, 1/4"-IA-10852-1C3-SA			
SERVICIO:	VALVULA SOLENOIDE QUE SUMINISTRA AIRE A BOMBAS DOSIFICADORAS P-1005A/B			
CANTIDAD:	2			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
TIPO:	2 Vias Normalmente cerradas (energizar para abrir)			
CONEXIÓN:	3/8" NPT, 5/8" Orificio, Cv 3.0			
CONSTRUCCION:	Cuerpo de latón, NBR (Buna-N) con sellos y otros materiales incluyen PA (nylon), acero inoxidable			
PRESION MIN/MAX:	5 - 200 PSI (aire), 5-150 PSI (agua), 5-135 PSI (petróleo liviano)			
VELOCIDAD DE FLUJO MIN/MAX:	7-37 GPM (agua), 27-385 SCFM (aire)			
TIPO DE BOBINA:	de uso general / hermético, a prueba de polvo, resistente a la corrosión			
CLASIFICACION DE ENCERRAMIENTO:	Tipo 1, 2, 3, 3S, 4 y 4X			
RATING DE LA BOBINA:	120 VAC / 60 Hz, 6,1 W, Clase F servicio continuo.			
TERMINACION DE LA BOBINA:	1 / 2 "Hub de conducto de 18" cables			
LICENCIA:	UL, CSA, CE			
TEMPERATURA MEDIA:	180 °F maximo			
TEMPERATURA AMBIENTE:	32-125 °F nominal			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Aire de Instrumentacion			
TEMPERATURA / PRESION:	Ambiente/100 psi			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
ELEMENTOS ADICIONALES				
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	120 VAC / 60 Hz			
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
ELECTROVALVULA		46930-IN-HD-021	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	SV-1045, SV-1046			
MARCA:	AIRTAC			
MODELO:	4V210-08-110			
UBICACIÓN:	LINEAS PROCESO 2"-UW-10850-1C3-SA, 2"-CD-10852-J1A-SA			
SERVICIO:	ENCENDIDO-AGADADO DE VALVULAS DE REPOSICION Y DRENAJE LAVADORA DE GASES			
CANTIDAD:	2			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
TIPO:	Valvula solenoide simple / regreso resorte			
ROSCA:	1/4"			
VIAS:	5/2			
VOLTAJE DE ALIMENTACION:	110 VAC			
OPERACIÓN:	Piloto Interno			
AREA DE ORIFICIO (Cv):	16 mm² (0,78)			
LUBRICACION:	No requiere			
PRESION DE OPERACIÓN:	21 a 114 PSI			
MAXIMA PRESION:	150 PSI			
TEMPERATURA:	41 a 140 °F			
VARIACION DE VOLTAJE:	± 10 %			
CONSUMO DE POTENCIA:	4,5 VA			
AISLAMIENTO DE LA BOBINA:	Clase F			
PROTECCION DE LA BOBINA:	IP 65			
CONECTOR:	Tipo DIN			
MAXIMA FRECUENCIA:	5 ciclos/seg			
TIEMPO DE RESPUESTA:	0,05 seg			
MATERIALES DEL EQUIPO				
CUERPO:	Aluminio			
CARRETE:	Aluminio			
RESORTE DE LA VALVULA	Acero Inoxidable			
CONECTOR:	Plastico			
EMPAQUES	NBR			
CUERPO DEL OPERADOR	PRT+Fibra de Vidrio			
BASE DEL OPERADOR	Acero (Niquelado)			
MANIFOLD:	Aluminio			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Aire de Instrumentacion			
TEMPERATURA / PRESION:	Ambiente/100 psi			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
ELEMENTOS ADICIONALES				
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:	120 VAC / 60 Hz			
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C.		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
FILTRO REGULADOR CON MANOMETRO		46930-IN-HD-022	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No	PI-1046A/B			
MARCA:	AIRTAC			
MODELO:	GFR300-8			
UBICACIÓN:	LINEAS DE AIRE DE INSTRUMENTACION 1/4"-IA-10851-1C3-SA Y 1/4"-IA-10852-1C3-SA			
SERVICIO:	FILTRO REGULADOR DE AIRE DE INSTRUMENTACION.			
CANTIDAD:	2			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
TAMAÑO DE CONEXIÓN:	1/4"			
GRADO DE FILTRACION:	40µm o 5µm			
RANGO DE PRESION:	Drenaje semi-automático y automático: 21 - 128 Psi			
PRESION DE PRUEBA:	215 Psi			
RANGO DE TEMPERATURA:	-20 - 70 °C			
CAPACIDAD DEL RECIPIENTE DE DRENAJE:	40 CC			
CAPACIDAD DEL RECIPIENTE DE LUBRICACION:	75 CC			
LUBRICANTE RECOMENDADO:	ISO VG 32 o equivalente			
PESO:	980 g			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Aire de Instrumentacion			
TEMPERATURA / PRESION:	Ambiente/100 psi			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
ELEMENTOS ADICIONALES				
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
UNIDAD DE MANTENIMIENTO		46930-IN-HD-023	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
TAG No:	PI-1047A/B			
MARCA:	AIRTAC			
MODELO:	GFR300-08-A-F2-T			
UBICACIÓN:	LINEA DE AIRE DE INSTRUMENTACION 1/4"-IA-10850-1C3-SA			
SERVICIO:	REGULADOR, REMOCION DE AGUA Y PARTICULAS LINEA DE AIRE DE INSTRUMENTACION PPAL			
CANTIDAD:	2			
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO				
COMPONENTES:	Filtro/Regulador, Lubricador, Manometro y Soporte			
TAMAÑO DE CONEXIÓN:	1/4"			
DRENAJE:	Automatico			
VASO:	Transparente/Protector			
REMOCION DE PARTICULAS:	40µm			
CAUDAL DE FLUIDO:	50 SCFM			
PRESION DE TRABAJO:	21 a 128 PSI			
TEMPERATURA DE TRABAJO:	41 a 140 °F			
MATERIALES DEL EQUIPO				
CUERPO:	Aluminio			
VASO:	Policarbonato			
EMPAQUES:	NBR			
FILTRANTE 40µm :	Bronce sinterizado			
DATOS DE PROCESO				
FLUIDO:	Aire de Instrumentacion			
TEMPERATURA / PRESION:	Ambiente/100 psi			
CONDICIONES DE OPERACIÓN / DISEÑO				
INFORMACION SITIO: ALTURA SOBRE NIVEL DEL MAR:	490 ft snm			
TEMPERATURA AMBIENTE:	77 °F.			
PRESION DE OPERACIÓN:	Atmosférica			
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	Ambiente			
ELEMENTOS ADICIONALES				
REQUERIMIENTOS				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
SALIDA SEÑALES				
SALIDAS				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

ANEXO 10. HOJAS DE DATOS CONTROL

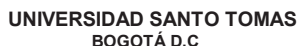
 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
FUENTE DE ALIMENTACION PLC Y HMI		46930-IN-HD-001	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
MARCA:	VIPA			
MODELO:	207-1BA00			
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL			
SERVICIO:	FUENTE DE ALIMENTACION PARA CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE Y PANEL DEL OPERADOR			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
DIMENSIONES (WxHxD):	25.4 mm x 76 mm x 78 mm			
PESO APROXIMADO:	150 g			
VOLTAJE DE ENTRADA (VALOR NOMINAL):	AC 100,,,240V			
VOLTAJE DE ENTRADA (RANGO PERMITIDO):	AC 100,,,240V			
FRECUENCIA PRINCIPAL (VALOR NOMINAL):	50,,,60Hz			
FRECUENCIA PRINCIPAL (RANGO PERMITIDO):	47,,,63Hz			
ENTRADA DE CORRIENTE (A 120V)	0.53A			
ENTRADA DE CORRIENTE (A 230V)	0.24A			
CORRIENTE DE ARRANQUE (A 25°C)	30A			
CONSUMO DE POTENCIA	53W			
VOLTAJE DE SALIDA (VALOR NOMINAL)	24V			
SALIDA DE CORRIENTE (VALOR NOMINAL)	2A			
TIPO DE PROTECCION:	Cortocircuito, sobrecarga, sobretemperatura			
RIZADO DE VOLTAJE DE SALIDA (MAX.) BW=20 MHz	100 mV			
EFICIENCIA TIPICA:	90%			
PERDIDA DE POTENCIA	5W			
POSICION EN EL RACK:	1			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
TEMPERATURA ALMACEN TRANSPORTE:	-25°C a +85°C			
TEMPERATURA AMBIENTE SERVICIO:	0°C a +60°C			
GRADO DE PROTECCION:	IP20			
CATEGORIA DE HUMEDAD:	95% sin condensacion			
EMISION DE PERTURBACIONES CEM:	EN 61000-6-3, EN55022 B			
INMUNIDAD A PERTURBACIONES CEM:	EN 61000-6-3 2, EN61000 4-2/-3/-4/-5/-6/-11			
CLASE DE PROTECCION:	Clase I			
REQUERIMIENTOS				
NEUMATICOS:				
OTROS:	ELECTRICOS: 120/240VAC			
SALIDA SENALES				
ELECTRICOS:	24VDC /2 A			
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
FUENTE DE ALIMENTACIÓN MÓDULOS		46930-IN-HD-002	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
MARCA:	VIPA			
MODELO:	207-2BA20			
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL			
SERVICIO:	FUENTE DE ALIMENTACION PARA MODULOS DISCRETOS Y ANALOGOS			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
DIMENSIONES (WxHxD):	25.4 mm x 76 mm x 78 mm			
PESO APROXIMADO:	150 g			
VOLTAJE DE ENTRADA (VALOR NOMINAL):	AC 100,,,240V			
VOLTAJE DE ENTRADA (RANGO PERMITIDO):	AC 100,,,240V			
FRECUENCIA PRINCIPAL (VALOR NOMINAL):	50,,,60Hz			
FRECUENCIA PRINCIPAL (RANGO PERMITIDO):	47,,,63Hz			
ENTRADA DE CORRIENTE (A 120V)	0,53A			
ENTRADA DE CORRIENTE (A 230V)	0,24A			
CORRIENTE DE ARRANQUE (A 25°C)	30A			
CONSUMO DE POTENCIA	53W			
VOLTAJE DE SALIDA (VALOR NOMINAL)	24V			
SALIDA DE CORRIENTE (VALOR NOMINAL)	2A			
TIPO DE PROTECCION:	Cortocircuito, sobrecarga, sobretemperatura			
RIZADO DE VOLTAJE DE SALIDA (MAX.) BW=20 MHz	100 mV			
EFICIENCIA TÍPICA:	90%			
PERDIDA DE POTENCIA	5W			
POSICION EN EL RACK:	2			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
TEMPERATURA ALMACEN TRANSPORTE:	-25°C a +85°C			
TEMPERATURA AMBIENTE SERVICIO:	0°C a +60°C			
GRADO DE PROTECCION:	IP20			
CATEGORIA DE HUMEDAD:	95% sin condensacion			
EMISION DE PERTURBACIONES CEM:	EN 61000-6-3, EN55022 B			
INMUNIDAD A PERTURBACIONES CEM:	EN 61000-6-3 2, EN61000 4-2/-3/-4/-5/-6/-11			
CLASE DE PROTECCION:	Clase I			
REQUERIMIENTOS				
NEUMATICOS:				
OTROS:	ELECTRICOS: 120/240VAC			
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:	24VDC /2 A			
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS BOGOTÁ D.C.		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE		Documento 46930-IN-HD-003	FECHA 30-abr-14	PAG 1 de 1
GENERAL				
MARCA:	VIPA			
MODELO:	214-1BC02			
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL			
SERVICIO:	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE SISTEMA DE LAVADO DE GASES			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
DIMENSIONES (WxHxD):	25.4 mm x 76 mm x 80 mm			
PESO APROXIMADO:	100 g			
MODULAR	Si			
FUENTE DE ALIMENTACION (VALOR NOMINAL):	DC 24 V			
FUENTE DE ALIMENTACION (RANGO PERMITIDO):	DC 20.4...28.8V			
PROTECCION CONTRA POLARIDAD INVERSA:	Si			
CONSUMO DE CORRIENTE (VALOR NOMINAL):	1.5A			
MAX. CONSUMO DE CORRIENTE EN BUS POSTERIOR:	3A			
MEMORIA DE CARGA INTEGRADA:	40 KB			
MEMORIA DE TRABAJO INTEGRADA:	32 KB			
RANURA DE TARJETA DE MEMORIA:	Tarjeta MMC con maximo 512 MB			
BASTIDORES MAXIMO:	4			
MODULOS POR BASTIDOR MAXIMO:	32			
INSTRUCCIONES BIT POR MINUTO:	0,18 µs			
INSTRUCCIONES WORD POR MINUTO:	0,78 µs			
NUMERO DE CONTADORES S7:	256			
NUMERO DE TEMPORIZADORES S7:	256			
NUMERO DE FLAGS:	8192 Bits			
NUMERO DE BLOQUE DE DATOS:	2047			
MAXIMO TAMAÑO BLOQUE DE DATOS	16 KB			
MAXIMO TAMAÑO DATOS LOCALES POR NIVEL EJECUCION	1024 Bytes			
NUMERO DE OB's	14			
NUMERO DE FB's	1024			
NUMERO DE FC's	1024			
PROFUNDIDAD MAX. ANIDAMIENTO POR PRIORIDAD	8			
PROFUNDIDAD MAX. ANIDAMIENTO ADICIONAL EN UN OB	1			
RELOJ TIEMPO REAL RESPALDADO	Si			
PERIODO DE RESPALDO RELOJ (MIN)	30 dias			
PRECISION (MAX. DESVIACION POR DIA)	10s			
NUMERO DE CONTADOR DE HORAS DE OPERACIÓN:	8			
AREA DE ENTRADA DIRECCION I/O:	1024 Bytes			
AREA DE SALIDA DIRECCION I/O:	1024 Bytes			
IMAGEN DE PROCESO ENTRADA MAXIMA:	128 Bytes			
IMAGEN DE PROCESO SALIDA MAXIMA:	128 Bytes			
ENTRADAS DIGITALES:	8192			
SALIDAS DIGITALES:	8192			
ENTRADAS DIGITALES CENTRALIZADAS:	512			
SALIDAS DIGITALES CENTRALIZADAS:	512			
ENTRADAS ANALOGAS:	512			
SALIDAS ANALOGAS:	512			
ENTRADAS ANALOGAS CENTRALIZADAS:	128			
SALIDAS ANALOGAS CENTRALIZADAS:	128			
CANAL PG/OP:	Si			
COMUNICACIÓN DATOS GLOBALES	Si			
NUMERO DE CIRCUITOS GD, MAX:	4			
LONGITUD DE PAQUETE GD, MAX:	22 Bytes			
COMUNICACIÓN BASICA S7	Si			
COMUNICACIÓN BASICA S7, DATOS DE USUARIO	76 Bytes			
NUMERO DE CONEXIONES MAXIMAS	16			
TIPO DE PUERTO DE COMUNICACIÓN	MP ²			
TIPO DE INTERFAZ:	RS485			
CONECTOR:	Sub-D, 9-pin, hembra			
MPI	Si			
MP ² (MPI/RS232)	Si			
CP's Y MODULOS DE COMUNICACIÓN A INTEGRAR:	Modbus master/slave, Ethernet, CANopen, Profibus DP master/slave, Devicenet, EhetCAT			
POSICION EN EL RACK:	3			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	0 °C a 60 °C			
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO:	-25 °C a 70 °C			
REQUERIMIENTOS				
NEUMATICOS:				
OTROS:	ELECTRICO: 24 VDC			
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C	PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases			
	ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ			
	LOCALIZACION: Bogotá D.C.			
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
MÓDULO ENTRADAS DIGITALES DE 16 DI		46930-IN-HD-004	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
MARCA:	VIPA			
MODELO:	221-1BH30			
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL			
SERVICIO:	MODULO DE EXPANSION DE 16 ENTRADAS DIGITALES			
CANTIDAD:	2			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
DIMENSIONES (WxHxD):	25.4 mm x 76 mm x 88 mm			
PESO APROXIMADO:	90 g			
TENSION DE ALIMENTACION:	24VDC			
RANGO PERMITIDO DE TENSION:	+20,4 V a +28,8 V DC			
CONSUMO DE BUS DE FONDO:	45mA			
CONSUMO DE LA TENSION DE CARGA MAXIMA:	7 mA por canal			
POSICION EN EL RACK:	4 y 5			
ESPECIFICACIONES ENTRADAS DIGITALES				
Nº DE ENTRADAS DIGITALES:	16			
Nº DE ENTRADAS ATACABLES SIMULTANEAMENTE:	16			
TENSION DE ENTRADA PARA SEÑAL "0":	5 VDC			
TENSION DE ENTRADA PARA SEÑAL "1":	15 V DC			
INTENSIDAD DE ENTRADA PARA SEÑAL "0":	1 mA			
INTENSIDAD DE ENTRADA PARA SEÑAL "1":	7 mA			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	0 °C a 60 °C			
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO:	-25 °C a 70 °C			
REQUERIMIENTOS				
NEUMATICOS:				
OTROS:	ELECTRICO: 24 VDC			
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
MÓDULO SALIDAS DIGITALES DE 16 DI		46930-IN-HD-005	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
MARCA:	VIPA			
MODELO:	222-1BH30			
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL			
SERVICIO:	MODULO DE EXPANSION DE 16 SALIDAS DIGITALES			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
DIMENSIONES (WxHxD):	25.4 mm x 76 mm x 88 mm			
PESO APROXIMADO:	90 g			
TENSION DE ALIMENTACION:	24VDC			
RANGO PERMITIDO DE TENSION:	+20,4 V a +28,8 V DC			
CONSUMO DE BUS DE FONDO:	120mA			
CONSUMO DE LA TENSION DE CARGA MAXIMA:	0,5 A			
POSICION EN EL RACK:	6			
ESPECIFICACIONES SALIDAS DIGITALES				
Nº DE SALIDAS DIGITALES:	16			
PODER DE CORTE CON CARGA RESISTIVA:	0,5 A			
PODER DE CORTE CON CARGA TIPO LAMPARA:	5W			
TENSION DE SALIDA PARA SEÑAL "0":	0,1V con carga de 10 kohminos			
TENSION DE SALIDA PARA SEÑAL "1":	20V			
INTENSIDAD DE SALIDA PARA SEÑAL "0":	0,1mA			
INTENSIDAD DE SALIDA PARA SEÑAL "1":	0,5A			
FRECUENCIA DE CONMUTACION:	100kHz			
INTENSIDAD DE ENTRADA PARA SEÑAL "1":	7 mA			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	0 °C a 60 °C			
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO:	-25 °C a 70 °C			
REQUERIMIENTOS				
NEUMATICOS:				
OTROS:	ELECTRICO: 24 VDC			
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				



ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

LOCALIZACION: Bogotá D.C.

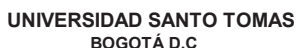
PAG

1 de 1

NOTAS

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
MÓDULO ENTRADAS ANALÓGAS		46930-IN-HD-007	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
MARCA:	VIPA			
MODELO:	231-1BD40			
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL			
SERVICIO:	MODULO DE EXPANSION DE 4 ENTRADAS ANALOGAS			
CANTIDAD:	2			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
DIMENSIONES (WxHxD):	25.4 mm x 76 mm x 88 mm			
PESO APROXIMADO:	90 g			
CONSUMO DE CORRIENTE DEL BUS POSTERIOR:	120mA			
POTENCIA DE DISIPACION DEL MODULO:	0,6W			
NUMERO DE ENTRADAS:	4			
ENTRADAS DE CORRIENTE:	Si			
TIPO:	Configurable independiente cada canal Corriente 4...20 mA, +/-20 mA			
MINIMA RESISTENCIA DE ENTRADA:	110Ω			
RANGOS DE ENTRADA DE CORRIENTE:	-20 mA ... +20 mA +4 mA ... +20 mA			
LIMITE OPERACIONAL DE LOS RANGOS DE CORRIENTE	+/-0.2% ... +/-0.5%			
LIMITE DE ERROR BASICO RANGOS DE CORRIENTE	+/-0.1% ... +/-0.2%			
RESOLUCION EN BIT:	13			
PRINCIPIO DE MEDIDA:	Aproximadamente			
TIEMPO DE CONVERSION BASICO:	2 ms/canal			
SUPRESION DE RUIDO PARA LA FRECUENCIA:	f=50 Hz...400 Hz			
TAMAÑO DE DATOS INICIAL:	8 Bytes			
AISLAMIENTO ENTRE CANALES Y BUS POSTERIOR:	Si			
MAX. DIFERENCIA DE POTENCIAL ENTRE ENTRADAS:	DC 2V			
TEST DE AISLAMIENTO:	DC 500V			
POSICION EN EL RACK:	8 y 9			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	0 °C a 60 °C			
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO:	-25 °C a 70 °C			
REQUERIMIENTOS				
NEUMATICOS:				
OTROS:	ELECTRICO: 24 VDC			
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMAS BOGOTÁ D.C		PROYECTO: Planta de Tratamiento de Gases		
		ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ LOCALIZACION: Bogotá D.C.		
HOJA DE DATOS		Documento	FECHA	PAG
MÓDULO SALIDAS ANALÓGAS		46930-IN-HD-008	30-abr-14	1 de 1
GENERAL				
MARCA:	VIPA			
MODELO:	232-1BD40			
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL			
SERVICIO:	MODULO DE EXPANSION DE 4 SALIDAS ANALOGAS			
CANTIDAD:	1			
ESPECIFICACIONES GENERALES				
DIMENSIONES (WxHxD):	25.4 mm x 76 mm x 88 mm			
PESO APROXIMADO:	80 g			
CONSUMO DE CORRIENTE DEL BUS POSTERIOR:	60mA			
POTENCIA DE DISIPACION DEL MODULO:	1,5W			
NUMERO DE SALIDAS:	4			
SALIDAS DE CORRIENTE:	Si			
TIPO:	Configurable independiente cada canal Corriente 0(4)...20mA			
MAXIMA RESISTENCIA DE CARGA:	350Ω			
MAXIMA CARGA INDUCTIVA:	10 Mh			
RANGOS DE ENTRADA DE CORRIENTE:	0 mA ... +20 mA +4 mA ... +20 mA			
LIMITE OPERACIONAL DE LOS RANGOS DE CORRIENTE	+/-0.4%			
LIMITE DE ERROR BASICO RANGOS DE CORRIENTE	+/-0.2%			
TIEMPO ESTABLECIMIENTO CARGA RESISTIVA:	0,03 ms			
TIEMPO ESTABLECIMIENTO CARGA INDUCTIVA:	1,5 ms			
RESOLUCION EN BIT:	12			
TIEMPO DE CONVERSION BASICO:	0,7 ms/canal			
TAMAÑO DE DATOS INICIAL:	8 Bytes			
AISLAMIENTO ENTRE CANALES Y BUS POSTERIOR:	Si			
AISLAMIENTO ENTRE CANALES Y FUENTE:	Si			
TEST DE AISLAMIENTO:	DC 500V			
POSICION EN EL RACK:	10			
CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES				
TEMPERATURA DE OPERACIÓN:	0 °C a 60 °C			
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO:	-25 °C a 70 °C			
REQUERIMIENTOS				
NEUMATICOS:				
OTROS:	ELECTRICO: 24 VDC			
SALIDA SEÑALES				
ELECTRICOS:				
OTROS:				
OBSERVACIONES				
NOTAS				



ROBERT SUAREZ HOLGUÍN - DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

LOCALIZACION: Bogotá D.C.

PAG

1 de 1

MARCA:	VIPA
MODELO:	605-1B1P0
UBICACIÓN:	TABLEROS DE CONTROL
SERVICIO:	PANEL DE OPERACIÓN PARA SISTEMA
CANTIDAD:	1

TIPO:	Touch Panel
DIMENSIONES PANEL FRONTAL (WxHxD):	212 mm x 156 mm x 7,5 mm
DIMENSIONES PANEL TRASERO (WxHxD):	198 mm x 142 mm x 37 mm
PESO:	1522 g
TENSION DE ALIMENTACION:	DC 24 V
RANGO PERMITIDO:	DC 20.4...28.8 V
CONSUMO DE CORRIENTE:	0,4A
TAMAÑO DE PANTALLA (DIAGONAL):	5,7 "
TAMAÑO DE PANTALLA (ANCHO):	115,2 mm
TAMAÑO DE PANTALLA (ALTO):	86,4 mm
RESOLUCION:	240 x 320 / 320 x 240
TIPO DE PANTALLA:	STN LCD monocromo (en 16 pasos)
RETROILUMINACION MTBF	75000 h
PROCESADOR:	Xscale 520 MHz
SISTEMA OPERATIVO:	Windows CE 5.0
MEMORIA DE TRABAJO:	64 MB
MEMORIA DE USUARIO:	32 MB
RANURA SD/MMC:	Si
RELOJ EN TIEMPO REAL RESPALDADO:	Si
PERIODO RESPALDO RELOJ:	6W
PRECISION (MAX. DESVIACION POR DIA):	10s
PANTALLA TACTIL:	Resistiva
INTERFASE MPI, PROFIBUS-DP:	RS485 aislado
MPI, CONECTOR PROFIBUS-DP:	Sub-D, 9-pin, hembra
NUMERO DE INTERFACES USB-B:	1
CONECTOR USB-B	USB-B (dispositivo)
MATERIAL:	Aluminio fundido a presion
MONTAJE:	A traves del pivote articulado integrado
TIPO DE PROTECCION EN LA PARTE FRONTAL:	IP 65
TIPO DE PROTECCION PARTE POSTERIOR:	IP 20
CERTIFICACION UL508:	En preparacion

POSICION DE MONTAJE:	Vertical
HUMEDAD RELATIVA:	85%
TEMPERATURA EN SERVICIO:	0 °C a +50 °C
TEMPERATURA EN ALMACENAJE:	-20 °C a +60 °C

NEUMATICOS:	
OTROS:	ELECTRICO: 24 VDC

ELECTRICOS:
OTROS:

NOTAS

HOJA DE DATOS

Documento

FECHA

PAG

FUENTE DE ALIMENTACIÓN INSTRUMENTACIÓN

46930-IN-HD-010

30-abr-14

1 de 1

GENERAL

MARCA:	SIEMENS
MODELO:	6EP1332-2BA10
UBICACIÓN:	TABLERO DE CONTROL
SERVICIO:	FUENTE DE ALIMENTACION PARA INSTRUMENTACION
CANTIDAD:	1

ESPECIFICACIONES GENERALES

TIPO:	Touch Panel
DIMENSIONES (WxHxD):	32,5 mm x 125 mm x 125 mm
PESO APROXIMADO:	320 g
TENSION NOMINAL DE ENTRADA:	120/230 VAC
RANGO DE TENSION DE ENTRADA:	85-132/170-264 VAC
TIEMPO DE PUENTE:	20 ms
FRECUENCIA DE RED:	50/60Hz
CORRIENTE DE ENTRADA:	1,1/0,65A
TENSION DE SALIDA:	24 VDC
TOLERANCIA TOTAL:	3%
RANGO DE AJUSTE:	22,8V a 28V
TIEMPO DE RETARDO DE RESPUESTA:	0,1s
CORRIENTE DE SALIDA:	2,5 A
RANGO DE CORRIENTE:	0 a 3A
CONSUMO DE POTENCIA:	60W
EFICIENCIA:	85%

CONDICIONES DE TRABAJO ADMISIBLES

TEMPERATURA ALMACEN TRANSPORTE:	-40°C a +85°C
TEMPERATURA AMBIENTE SERVICIO:	0°C a +60°C
GRADO DE PROTECCION:	IP20
CATEGORIA DE HUMEDAD:	95% sin condensacion
EMISION DE PERTURBACIONES CEM:	EN 61000-6-3, EN55022 B
INMUNIDAD A PERTURBACIONES CEM:	EN 61000-6-3 2, EN61000 4-2/-3/-4/-5/-6/-11
CLASE DE PROTECCION:	Clase I

REQUERIMIENTOS

NEUMATICOS:	
OTROS:	ELECTRICOS: 120/240VAC

SALIDA SEÑALES

ELECTRICOS:	24VDC /2,5 A
OTROS:	

STRESS:	
OBSERVACIONES	

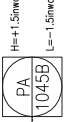
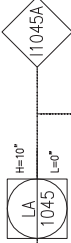
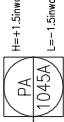
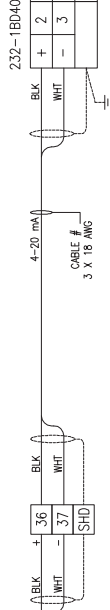
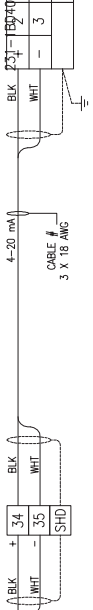
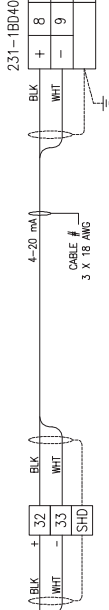
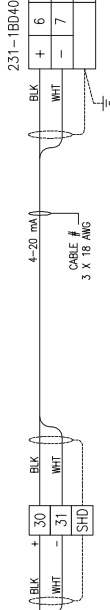
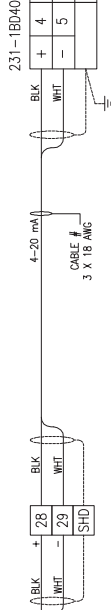
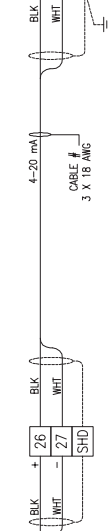
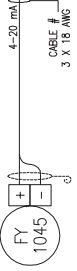
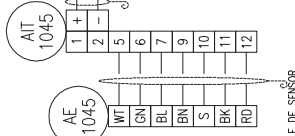
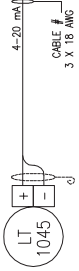
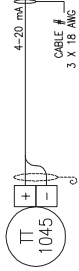
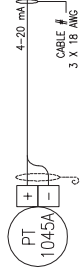
NOTAS

ANEXO 11. DIAGRAMAS DE INSTRUMENTACIÓN

INSTRUMENTO

CP-1045

HMI



- PLANTAS Y/O DOCUMENTOS DE REFERENCIA
- | No. | PLANTAS Y/O DOCUMENTOS DE REFERENCIA |
|-----|--------------------------------------|
| 1 | 14950-TR-PL-101 |
| 2 | 14950-TR-PL-102 |
| 3 | 14950-TR-PL-103 |
| 4 | 14950-TR-PL-104 |
| 5 | 14950-TR-PL-105 |
| 6 | 14950-TR-PL-106 |
| 7 | 14950-TR-PL-107 |
- NOTAS Y CONVENIONES
- | No. | NOTAS Y CONVENIONES |
|-----|-------------------------------------|
| 1 | PT-1045A TRANSMISOR DE PRESION |
| 2 | TT-1045 TRANSMISOR DE TEMPERATURA |
| 3 | LT-1045 TRANSMISOR DE NIVEL |
| 4 | AIT-1045 TRANSMISOR INDICADOR DE pH |
| 5 | AE-1045 SENSOR DE pH |
| 6 | PT-1045B TRANSMISOR DE PRESION |
| 7 | FY-1045 ACTUADOR NEUMATICO ROTATIVO |



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

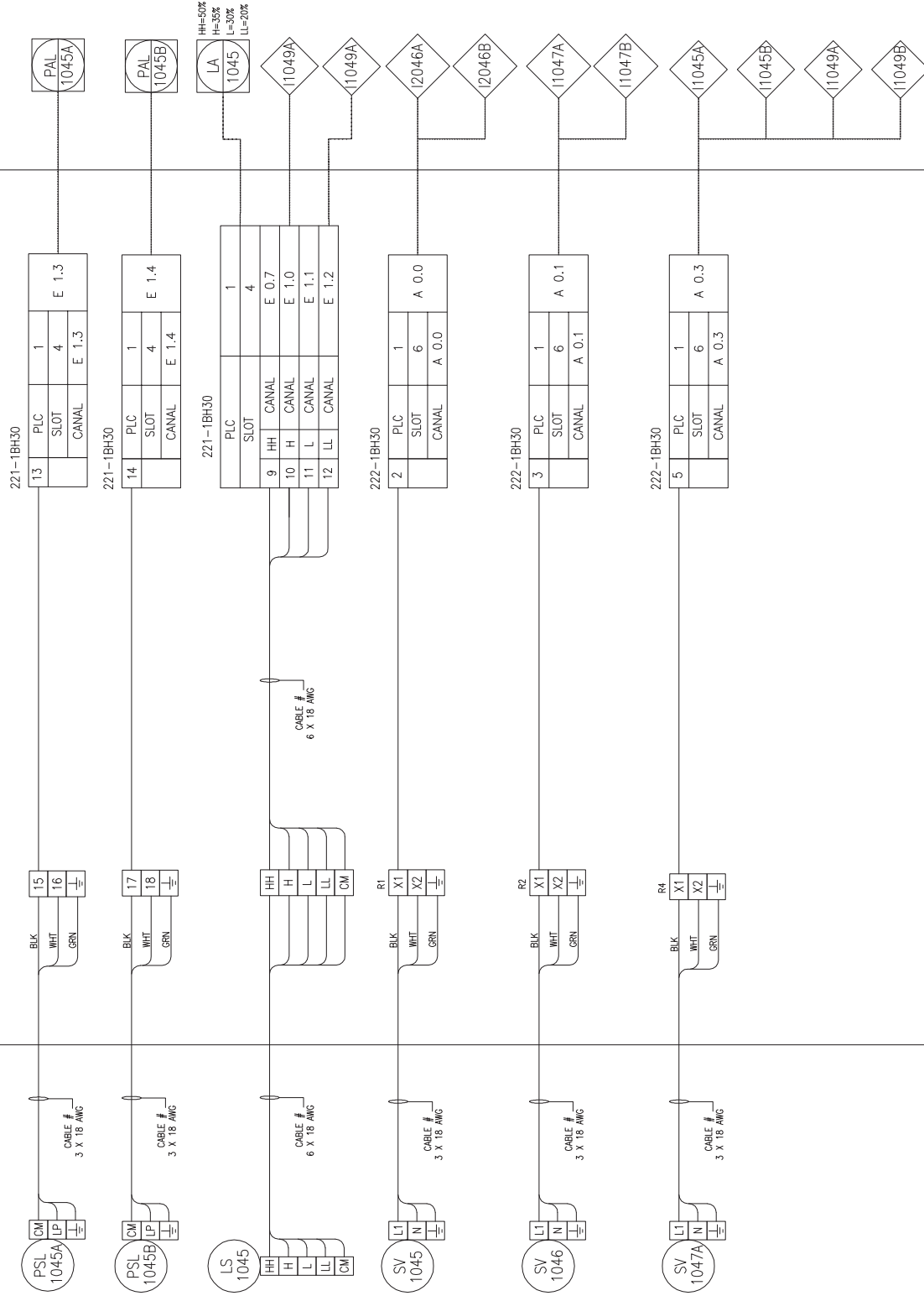
TÍTULO:

DIAGRAMAS DE LAZO

APROBADO POR	U.S.T.	07/04/14	NO. DE
DISEÑO	D.A.G.	07/04/14	NO. DE
REVISÓ	R.S.H.	07/04/14	NO. DE
ANEXO	ESCALA	CÓDIGO ARCHIVO	PLANO No.
ANEXO-11A	N/A		1 DE 1

INSTRUMENTO

CP-1045

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
[illegible]

1. PSL-1045A INTERRUPTOR DE PRESION BAJA
2. PSL-1045B INTERRUPTOR DE PRESION BAJA
3. LS-1045 NIVEL ALTO/BAJO TOTEBINES
4. SV-1045 VALVULA AGUA REPOSICION
5. SV-1046 VALVULA DE PURGA LAVADOR
6. SV-1047A VALVULA CONTROL BOMBA DOSIF.

NOTAS Y CONVENCIONES	
No.	DESCRIPCIÓN



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN
DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

TÍTULO:

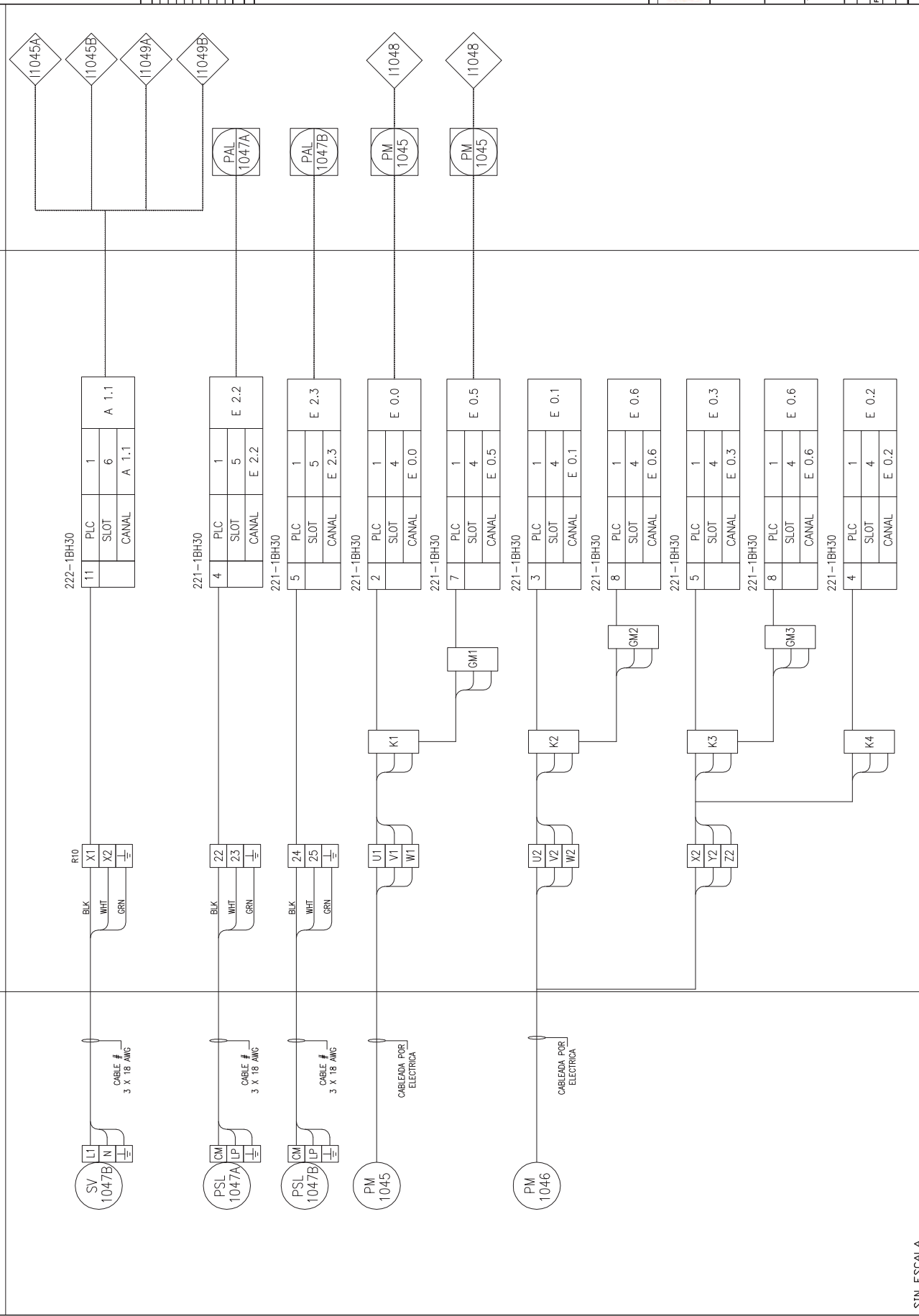
DIAGRAMAS DE LAZO

APROBADO POR DISEÑADOR	FOR:	U.S.T.	01/04/14	Valbe DISEÑO
FECHA:	REVISOR:	R.S.H.	01/04/14	Valbe REVISIÓN
ANEXO:	ESCALA	CODIGO	ARCHIVO	PLANO No:
ANEXO-11B	N/A	SEÑALADO		1 DE 1
PLANO No:				A

INSTRUMENTO

CP-1045

HMI



PLANO Y/O DOCUMENTOS DE REFERENCIA	
No.	PLANO No.
1	14930-TR-PL-101
DESCRIPCION	
PLANO DE TRATAMIENTO DE GASES	
NOTAS Y CONVENIONES	
DESCRIPCION	
1. SV-1047B VALVULA CONTROL BOMBA DOSIF.	
2. PSL-1047A INTERRUPTOR DE PRESION BAJA	
3. PSL-1047B INTERRUPTOR DE PRESION BAJA	
4. PM-1045 BOMBA DE RECIRCULACION	
5. PM-1046 VENTILADOR	



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

ROBERT SUAREZ HOGUÍN
DANIEL GUATAQUINO MARTÍNEZ

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

TITULO:	
DIAGRAMAS DE LAZO	
APROBADO POR	
FOR:	U.S.T.
DESIGNO:	D.M.G.
FECHA:	R.S.H.
REVISO:	R.S.H.
ANEXO:	ESCALA
ANEXO-11C	N/A
PLANO No:	1 DE 1
PLANO No:	A

ANEXO 12. DIAGRAMAS DE CONEXIONADO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-008

ANEXO

ANEXO-12A

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

TABLERO ELECTRICO, BORNAS RELES COMUNICACION

REV.

A

FECHA

01/04/14

50

36 501 R11 502 37 LAV-OK-B1000A

38 503 R12 504 39 LAV-OK-B1000B

40 505 R13 506 41 FAL-SYS-B1000A

42 507 R14 508 43 FAL-SYS-B1000B

51

44 511 R15 512 45 OFF-SYS-B1000A

46 513 R16 514 47 OFF-SYS-B1000B

7 515 48 COMUN

12 516 49 LSHH-2045

11 517 50 LSH-2045

10 518 51 LSL-2045

9 519 52 LSLL-2045

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-008

ANEXO

ANEXO-12B

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

BORNES DE CONEXIONADO SEÑALES DIGITALES

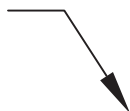
REV.

A

FECHA

01/04/14

BORNES DE CONEXION.



Valvula agua reposicion SV-1045
Valvula de purga lavador de gases SV-1046
Bomba de Dosificacion de Soda P-1005A
Baliza roja alarma
Sirena alarma
Alimentacion 120VAC Transmisor pH AIT-1045
Bomba de Dosificacion de Soda P-1005B
Interruptor de presion baja PSL-1045A
Interruptor de presion baja PSL-1045B

1 [L1]
2 [N]
[GND]
3 [L1]
4 [N]
[GND]
5 [L1]
6 [N]
[GND]
7 [L1]
8 [N]
[GND]
9 [L1]
10 [N]
[GND]
11 [L]
12 [N]
[GND]
13 [L1]
14 [N]
[GND]
15 [COM]
16 [LP]
[S]
17 [COM]
18 [LP]
[S]

CP-1045
[L1] SV-1045
[N] SV-1045
[GND] SV-1045
[L1] SV-1046
[N] SV-1046
[GND] SV-1046
[L1] SV-1047A
[N] SV-1047A
[GND] SV-1047A
[L1] BALIZA
[N] BALIZA
[GND] BALIZA
[L1] SIRENA
[N] SIRENA
[GND] SIRENA
[L] 120 VAC
[N] 120 VAC
[GND] 120 VAC
[L1] SV-1047B
[N] SV-1047B
[GND] SV-1047B
[COM] PSL-1045A
[LP] PSL-1045A
[S] PSL-1045A
[COM] PSL-1045B
[LP] PSL-1045B
[S] PSL-1045B

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-009

ANEXO

ANEXO-12C

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

BORNES DE CONEXIONADO SEÑALES ANALOGAS

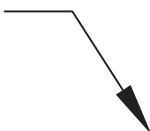
REV.

A

FECHA

01/04/14

BORNES DE CONEXION.



Transmisor de presion PT-1045A
Transmisor de temperatura TT-1045
Transmisor de nivel TT-1045
Transmisor de pH AIT-1045
Transmisor de presion PT-1045B
Actuador neumatico rotativo FY-1045

FRENO
1 [+]
1 [-]
1 [S]
2 [+]
2 [-]
2 [S]
3 [+]
3 [-]
3 [S]
4 [+]
4 [-]
4 [S]
1 [+]
1 [-]
1 [S]
7 [+]
7 [-]
7 [S]
FRENO

CP-1045
FRENO
LOOP [+] PT-1045
LOOP [-] PT-1045
[S] PT-1045
LOOP [+] TT-1045
LOOP [-] TT-1045
[S] TT-1045
LOOP [+] PT-1045
LOOP [-] PT-1045
[S] PT-1045
LOOP [+] AIT-1045
LOOP [-] AIT-1045
[S] AIT-1045
LOOP [+] PT-1045B
LOOP [-] PT-1045B
[S] PT-1045B
LOOP [+] FY-1045
LOOP [-] FY-1045
[S] FY-1045
FRENO

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-010

ANEXO

ANEXO-12D

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

CONEXIONADO ENTRADAS DIGITALES PLC

REV.

A

FECHA

01/04/14

BORNES DE CONEXION.

CP-1045

SM 221-1

Confirmacion Bomba recirculacion P-1004A
Conf. Contactor Red Ventilador GC-1000
Conf. Contactor Estrella Ventilador GC-1000
Conf. Contactor Triangulo Ventilador GC-1000
Conf. Ctrl Bomba dosificacion soda P-1005A
Falla termica bomba recirculacion P-1004
Falla termica motor ventilador GC-1000
Nivel Alto Alto totebines LS-1045
Nivel Alto totebines LS-1045
Nivel Bajo totebines LS-1045
Nivel Bajo Bajo totebines LS-1045
Interruptor de presion baja PSL-1045A
Interruptor de presion baja PSL-1045B
Conf. Ctrl Bomba dosificacion soda P-1005B
Señal digital caldera B-1000A
Señal digital caldera B-1000B

DI 1
DI 2
DI 3
DI 4
DI 5
DI 6
DI 7
DI 8
DI 9
DI 10
DI 11
DI 12
DI 13
DI 14
DI 15
DI 16

[NO] PM-1045-ON
[NO] PM-1046-R-ON
[NO] PM-1046-E-ON
[NO] PM-1046-T-ON
[NO] P-1005A-ON
[NC] PM-1045-RT
[NC] PM-1046-RT
[HHL] LSHH-1045
[HL] LSH-1045
[LL] LSL-1045
[LLL] LSLL-1045
[NC] PSL-1045A
[NC] PSL-1045B
[NO] P-1005B-ON
[NO] DFB-1000A
[NO] DFB-1000B

CP-1045

SM 221-2

Falla Alimentacion
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva

DI 1
DI 2
DI 3
DI 4
DI 5
DI 6
DI 7
DI 8

[NO] FA_AL
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-012

ANEXO

ANEXO-12E

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

CONEXIONADO ENTRADAS ANALOGAS PLC

REV.

A

FECHA

01/04/14

BORNES DE CONEXION.

Transmisor de presion PT-1045A

Transmisor de temperatura TT-1045

Transmisor de nivel TT-1045

Transmisor de pH AIT-1045

AI 1 [+]

AI 1 [-]

AI 2 [+]

AI 2 [-]

AI 3 [+]

AI 3 [-]

AI 4 [+]

AI 4 [-]

CP-1045

SM 231-1

LOOP [+] PT-1045A

LOOP [-] PT-1045A

LOOP [+] TT-1045

LOOP [-] TT-1045

LOOP [+] LT-1045

LOOP [-] LT-1045

LOOP [+] AIT-1045

LOOP [-] AIT-1045

Transmisor de presion PT-1045B

Reserva

Reserva

Reserva

AI 1 [+]

AI 1 [-]

AI 2 [+]

AI 2 [-]

AI 3 [+]

AI 3 [-]

AI 4 [+]

AI 4 [-]

CP-1045

SM 231-2

LOOP [+] PT-1045B

LOOP [-] PT-1045B

Reserva

Reserva

Reserva

Reserva

Reserva

Reserva

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-012

ANEXO

ANEXO-12E

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

CONEXIONADO ENTRADAS ANALOGAS PLC

REV.

A

FECHA

01/04/14

BORNES DE CONEXION.

Transmisor de presion PT-1045A
Transmisor de temperatura TT-1045
Transmisor de nivel TT-1045
Transmisor de pH AIT-1045

AI 1 [+]
AI 1 [-]
AI 2 [+]
AI 2 [-]
AI 3 [+]
AI 3 [-]
AI 4 [+]
AI 4 [-]

CP-1045
SM 231-1
LOOP [+] PT-1045A
LOOP [-] PT-1045A
LOOP [+] TT-1045
LOOP [-] TT-1045
LOOP [+] LT-1045
LOOP [-] LT-1045
LOOP [+] AIT-1045
LOOP [-] AIT-1045

Transmisor de presion PT-1045B
Reserva
Reserva
Reserva

AI 1 [+]
AI 1 [-]
AI 2 [+]
AI 2 [-]
AI 3 [+]
AI 3 [-]
AI 4 [+]
AI 4 [-]

CP-1045
SM 231-2
LOOP [+] PT-1045B
LOOP [-] PT-1045B
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva
Reserva

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-013

ANEXO

ANEXO-12F

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHA

1

TÍTULO:

CONEXIONADO SALIDAS ANALOGAS PLC

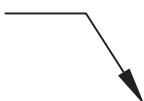
REV.

A

FECHA

01/04/14

BORNES DE CONEXION.



CP-1045

SM 223-1

LOOP [+] FY-1045

LOOP [-] FY-1045

Reserva

Reserva

Reserva

Reserva

Reserva

Reserva

AO 1 [+]

AO 1 [-]

AO 2 [+]

AO 2 [-]

AO 3 [+]

AO 3 [-]

AO 4 [+]

AO 4 [-]

Actuador neumatico rotativo FY-1045

Reserva

Reserva

Reserva

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-011

ANEXO

ANEXO-12G

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

CONEXIONADO VENTILADOR PM-1046

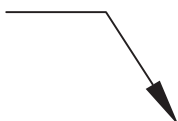
REV.

A

FECHA

01/04/14

BORNES DE CONEXION.



CP-1045

SM 222-1

[L1] SV-1045

[L1] SV-1046

[L1] PM-1045-KM

[L1] SV-1047A

[L1] PM-1046-R-KM

[L1] PM-1046-E-KM

[L1] PM-1046-T-KM

[L1] BALIZA

[L1] SIRENA

[L1] SV-1047B

[L1] LAV-OK-B1000A

[L1] LAV-OK-B1000B

[L1] FAL-SYS-B1000A

[L1] FAL-SYS-B1000B

[L1] OFF-SYS-B1000A

[L1] OFF-SYS-B1000B

DO 1

DO 2

DO 3

DO 4

DO 5

DO 6

DO 7

DO 8

DO 9

DO 10

DO 11

DO 12

DO 13

DO 14

DO 15

DO 16

Valvula agua reposicion SV-1045

Valvula de purga lavador de gases SV-1046

Control ON/OFF bomba de recirculacion P-1004

Control ON/OFF bomba de dosificacion P-1005A

Contactador red ventilador de aspiracion GC-1000

Cont. estrella ventilador de aspiracion GC-1000

Cont. triangulo ventilador de aspiracion GC-1000

Baliza roja alarma

Sirena alarma

Control ON/OFF bomba de dosificacion P-1005B

Señal Conf. Lavador OK a caldera B-1000A

Señal Conf. Lavador OK a caldera B-1000B

Señal Falla Gen. Sistema a caldera B-1000A

Señal Falla Gen. Sistema a caldera B-1000B

Señal apagado sistema a caldera B-1000A

Señal apagado sistema a caldera B-1000B

POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN

ANEXO 13. CALCULO ELEMENTOS MANIOBRA FUERZA

ANEXO 13. CALCULO ELEMENTOS MANIOBRA FUERZA

SISTEMAS DE LAVADO DE GASES PARA CALDERAS DE VAPOR LISTADO DE CARGAS ELECTRICAS DE FUERZA Y CONTROL

LISTA DE CARGAS DEL SISTEMA FUERZA

Datos generales					Alimentación			Consumo unitario				T. Uso	Factor	POTENCIA TOTAL		
N°	TAG	Descripción	Ubicación	Cant.	Tipo	Voltios	Sist.	Valor	Unidad	FP	Eff %	Horas	Oper.	VA	W	VAR
1	PM-1045	Motor bomba recirculacion	P-1004	1	AC	460	3 Fases	10	HP	0,85	87,3	8	1,00	10049,05	8541,70	5293,67
2	PM-1046	Motor ventilador	GC-1000	1	AC	460	3 Fases	30	HP	0,81	92,8	8	1,00	29760,94	24106,36	17452,70
														Sub Total	32648,05	22746,37
														TOTAL [VA]	39790,61	
														kVA	39,79	
														Reserva	10,00%	

Carga Total de Diseño 43,77 kVA

LISTA DE CARGAS DEL SISTEMA CONTROL

Datos generales					Alimentación			Consumo unitario				T. Uso	Factor	POTENCIA TOTAL		
N°	TAG	Descripción	Ubicación	Cant.	Tipo	Voltios	Sist.	Valor	Unidad	FP	Eff %	Horas	Oper.	VA	W	VAR
1	PS-CPU	Fuente de alimentacion	DP-1045	1	AC	120	1 Fase	53	W	1,00	100	8	1,00	53,00	53,00	0,00
2	PS-TP	Fuente de alimentacion	DP-1045	1	AC	120	1 Fase	53	W	1,00	100	8	1,00	53,00	53,00	0,00
3	PS-2045	Fuente de alimentacion	CP-1045	1	AC	120	1 Fase	60	W	1,00	100	8	1,00	60,00	60,00	0,00
3	LS-1045	Nivel tanque soda	TOTEBINES	1	AC	120	1 Fase	3,5	W	1,00	100	8	1,00	3,50	3,50	0,00
4	SV-1045	Valvula agua reposicion	V-1002	1	AC	120	1 Fase	4,5	W	1,00	100	8	1,00	4,5	4,5	0,00
5	SV-1046	Valvula purga lavador	V-1002	1	AC	120	1 Fase	4,5	W	1,00	100	8	1,00	4,5	4,5	0,00
6	SV-1047A	Valvula ctrl bomba dosificadora	P-1005A	1	AC	120	1 Fase	6,1	W	1,00	100	8	1,00	6,1	6,1	0,00
7	AIT-1045	Transmisor de pH	4"-PW-10851	1	AC	120	1 Fase	4	W	1,00	100	8	1,00	4,00	4,00	0,00
8	NA	Baliza	DP-1045	1	AC	120	1 Fase	7	W	1,00	100	8	1,00	7,00	7,00	0,00
9	NA	Sirena	DP-1045	1	AC	120	1 Fase	7	W	1,00	100	8	1,00	7,00	7,00	0,00
10	SV-1047B	Valvula ctrl bomba dosificadora	P-1005B	1	AC	120	1 Fase	6,1	W	1,00	100	8	1,00	6,1	6,1	0,00
														Sub Total	208,70	0,00
														TOTAL [VA]	208,70	
														kVA	0,21	
														Reserva	30,00%	

Carga Total de Diseño 0,27 kVA

LISTA DE CARGAS DE PLC Y SUS MODULOS

(Esta carga ya esta contemplada en el ítem 1 y 2 de la LISTA DE CARGAS DEL SISTEMA DE CONTROL)

Datos generales					Alimentación			Consumo unitario				T. Uso	Factor	POTENCIA TOTAL		
N°	TAG	Descripción	Ubicación	Cant.	Tipo	Voltios	Sist.	Valor	Unidad	FP	Eff %	Horas	Oper.	VA	W	VAR
1	CPU	Controlador logico programable	CP-1045	1	DC	24	1 Fase	36	VA	1,00	100	8	1,00	36,00	36,00	0,00
2	SM-DI-16	Modulo 16 Entradas digitales	CP-1045	2	DC	24	1 Fase	1	VA	1,00	100	8	1,00	2,00	2,00	0,00
3	SM-DO-16	Modulo 16 Salidas digitales	CP-1045	1	DC	24	1 Fase	2,88	VA	1,00	100	8	1,00	2,88	2,88	0,00
4	SM-DO-8	Modulo 8 Salidas digitales	CP-1045	1	DC	24	1 Fase	0,6	VA	1,00	100	8	1,00	0,60	0,60	0,00
5	SM-AI	Modulo de 4 Entradas analogas	CP-1045	2	DC	24	1 Fase	2,88	VA	1,00	100	8	1,00	8,64	8,64	0,00
6	SM-AO	Modulo de 4 Salidas analogas	CP-1045	1	DC	24	1 Fase	1	VA	1,00	100	8	1,00	1,44	1,44	0,00
7	Panel	Panel de operación	CP-1045	1	DC	24	1 Fase	12	VA	1,00	100	8	1,00	12,00	12,00	0,00
														Sub Total	63,56	0,00
														TOTAL [VA]	63,56	

Reserva 30,00%

LISTA DE CARGAS DE INSTRUMENTACION PARA FUENTE PS-1045 de 48W

(Esta carga ya esta contemplada en el ítem 2 de la LISTA DE CARGAS DEL SISTEMA DE CONTROL)

Datos generales					Alimentación			Consumo unitario				T. Uso	Factor	POTENCIA TOTAL		
N°	TAG	Descripción	Ubicación	Cant.	Tipo	Voltios	Sist.	Valor	Unidad	FP	Eff %	Horas	Oper.	VA	W	VAR
1	PT-1045A	Transmisor de presion	B-1000A	1	DC	24	1 Fase	1	VA	1,00	1	8	1,00	1,00	1,00	0,00
2	TT-1045	Transmisor de temperatura	32"-GF-10851	1	DC	24	1 Fase	1	VA	1,00	1	8	1,00	1,00	1,00	0,00
3	LT-1045	Transmisor de nivel	V-1002	1	DC	24	1 Fase	1	VA	1,00	1	8	1,00	1,00	1,00	0,00
4	FY-1045	Actuador neumatico rotativo	FCV-1030	1	DC	24	1 Fase	1	VA	1,00	1	8	1,00	1,00	1,00	0,00
														Sub Total	4,00	0,00
														TOTAL [VA]	4,00	

Reserva 30,00%

Carga Total de Diseño 5,20 VA

ANEXO 14. PLANOS ELÉCTRICOS SEÑALES ANÁLOGAS



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-006

ANEXO

ANEXO-14A

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHA

1

TÍTULO:

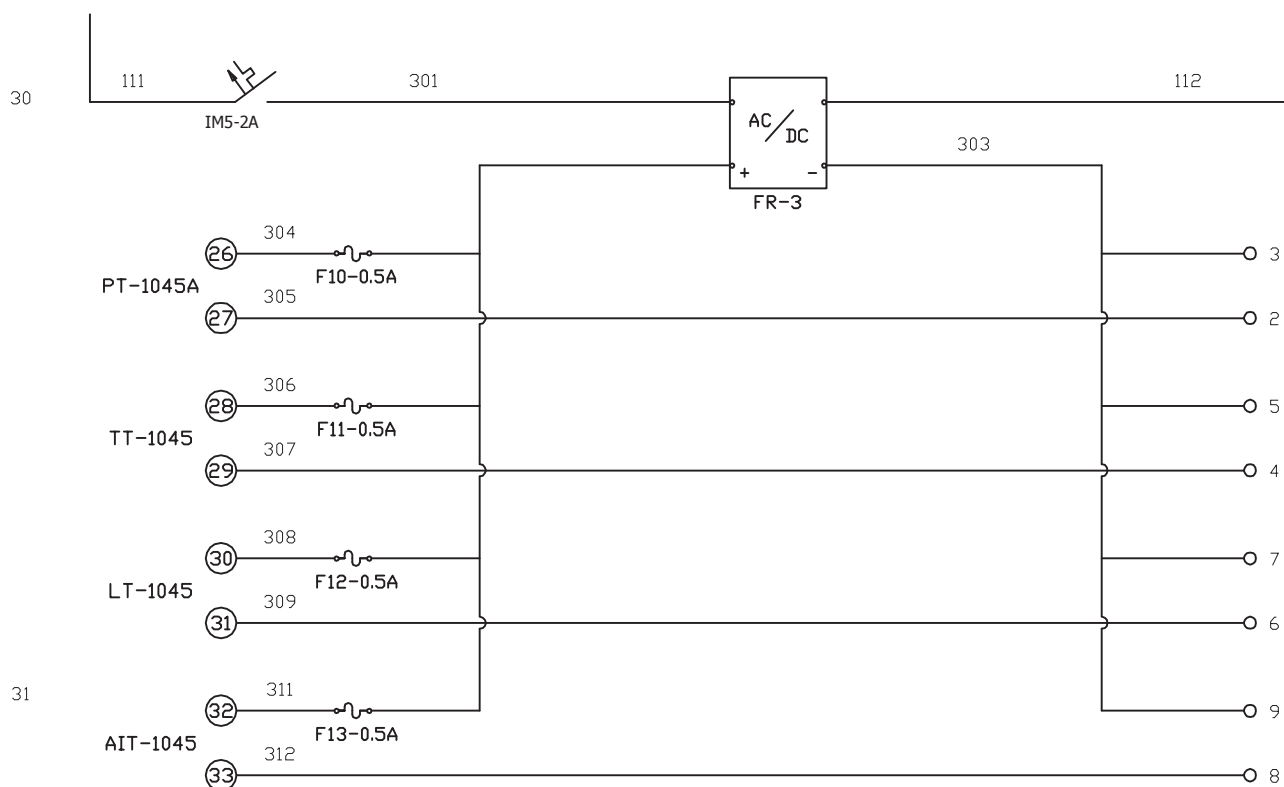
TABLERO ELECTRICO, ENTRADAS ANALOGAS - IW

REV.

A

FECHA

01/04/14



POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN

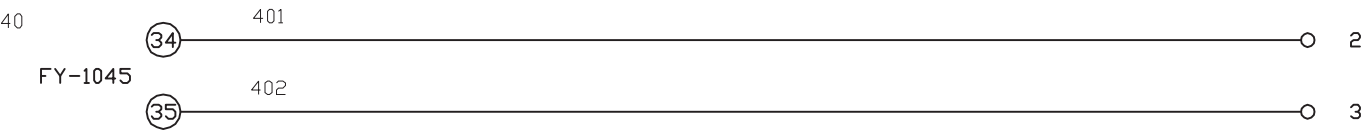
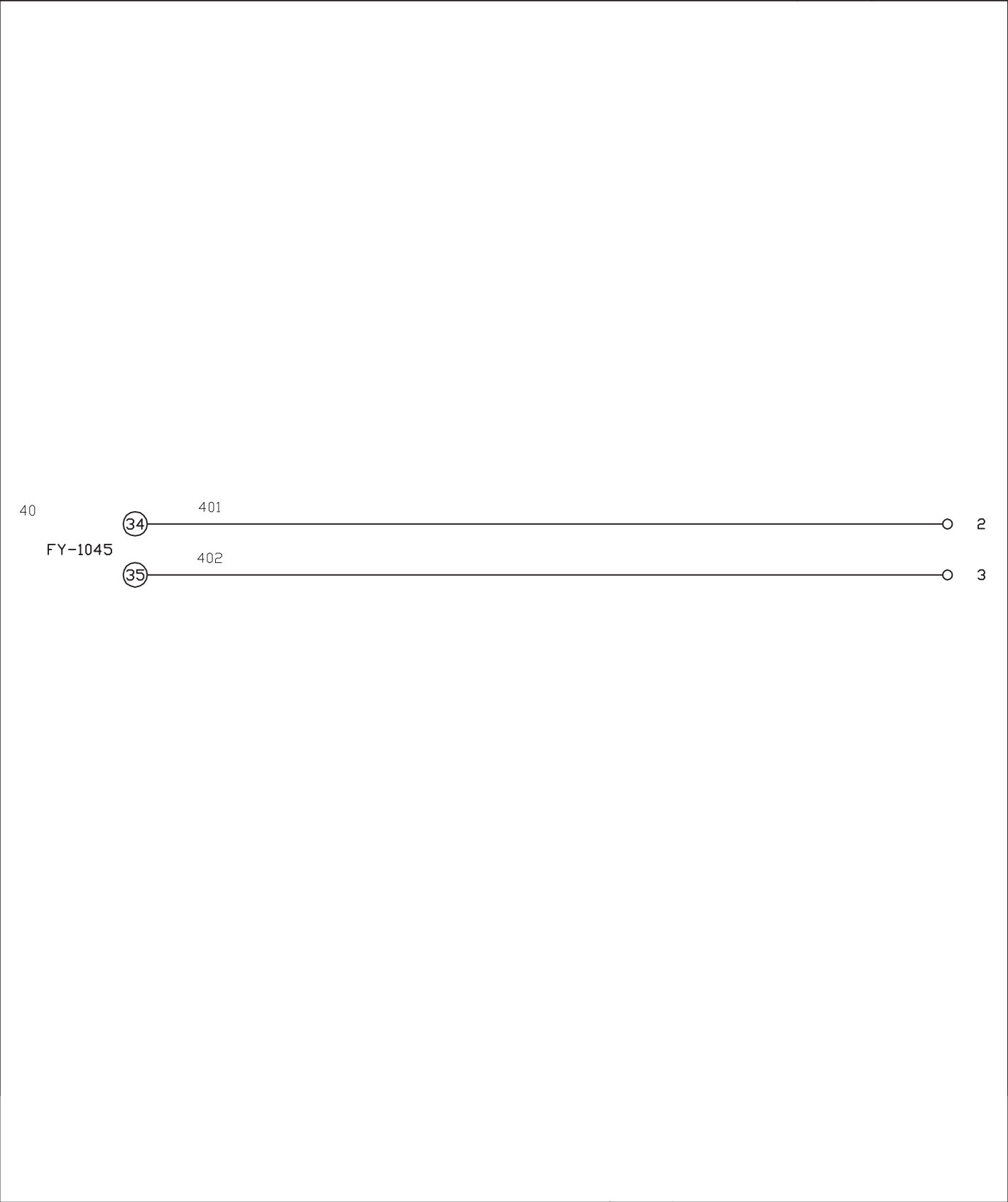


UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:
PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO	
46930-EL-PL-007	
ANEXO	
ANEXO-14B	
PLANCHA	
1	
REV.	FECHA
A	01/04/14

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN	
DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ	
TÍTULO:	TABLERO ELECTRICO, SALIDAS ANALOGAS - AW



ANEXO 15. PLANOS ELÉCTRICOS SEÑALES DIGITALES



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-004

ANEXO

ANEXO-15A

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHA

1

TÍTULO:

TABLERO ELECTRICO, ENTRADAS DIGITALES - DI

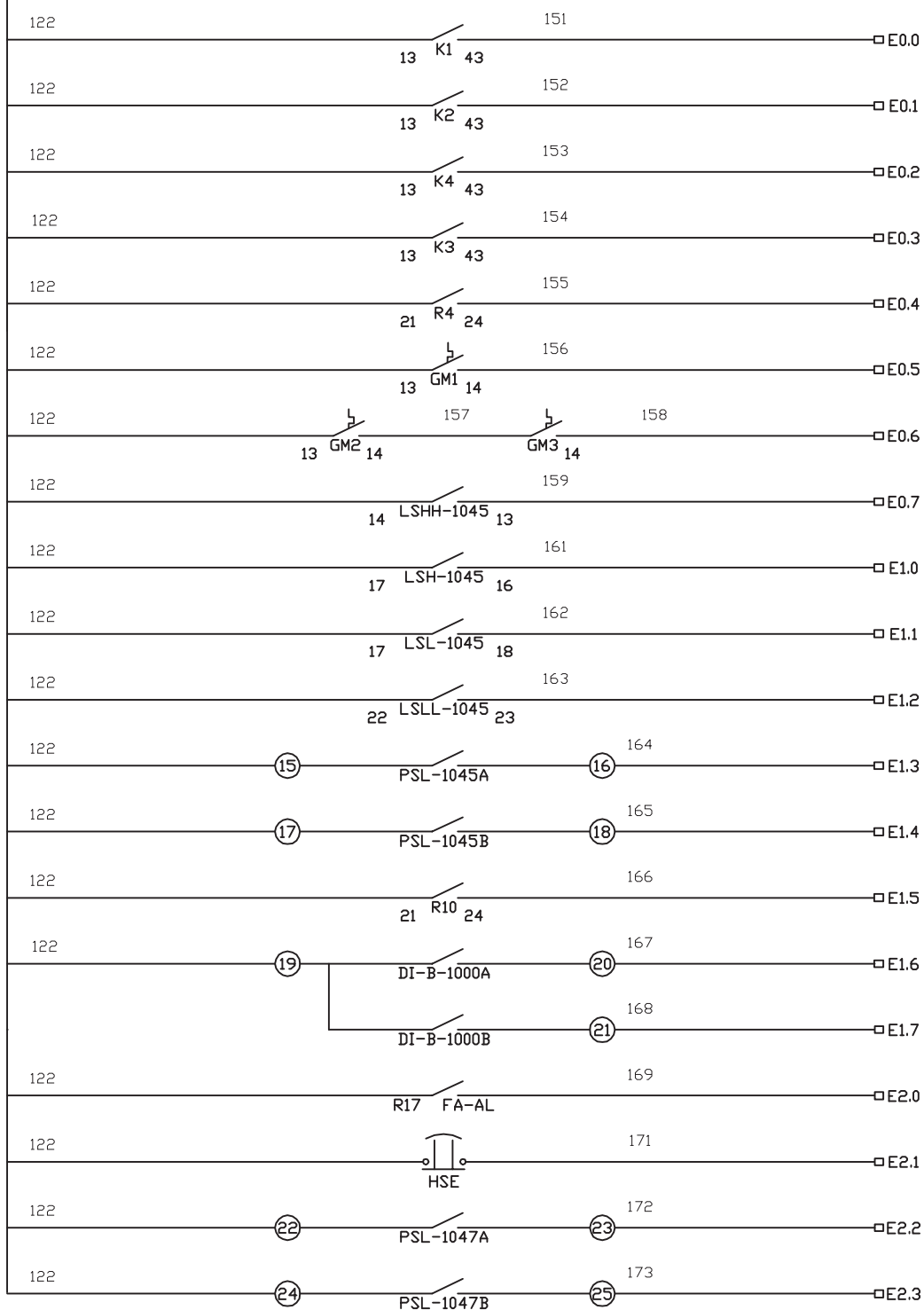
REV.

A

FECHA

01/04/14

✓FR2+



POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-005

ANEXO

ANEXO-15B

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHA

1

TÍTULO:

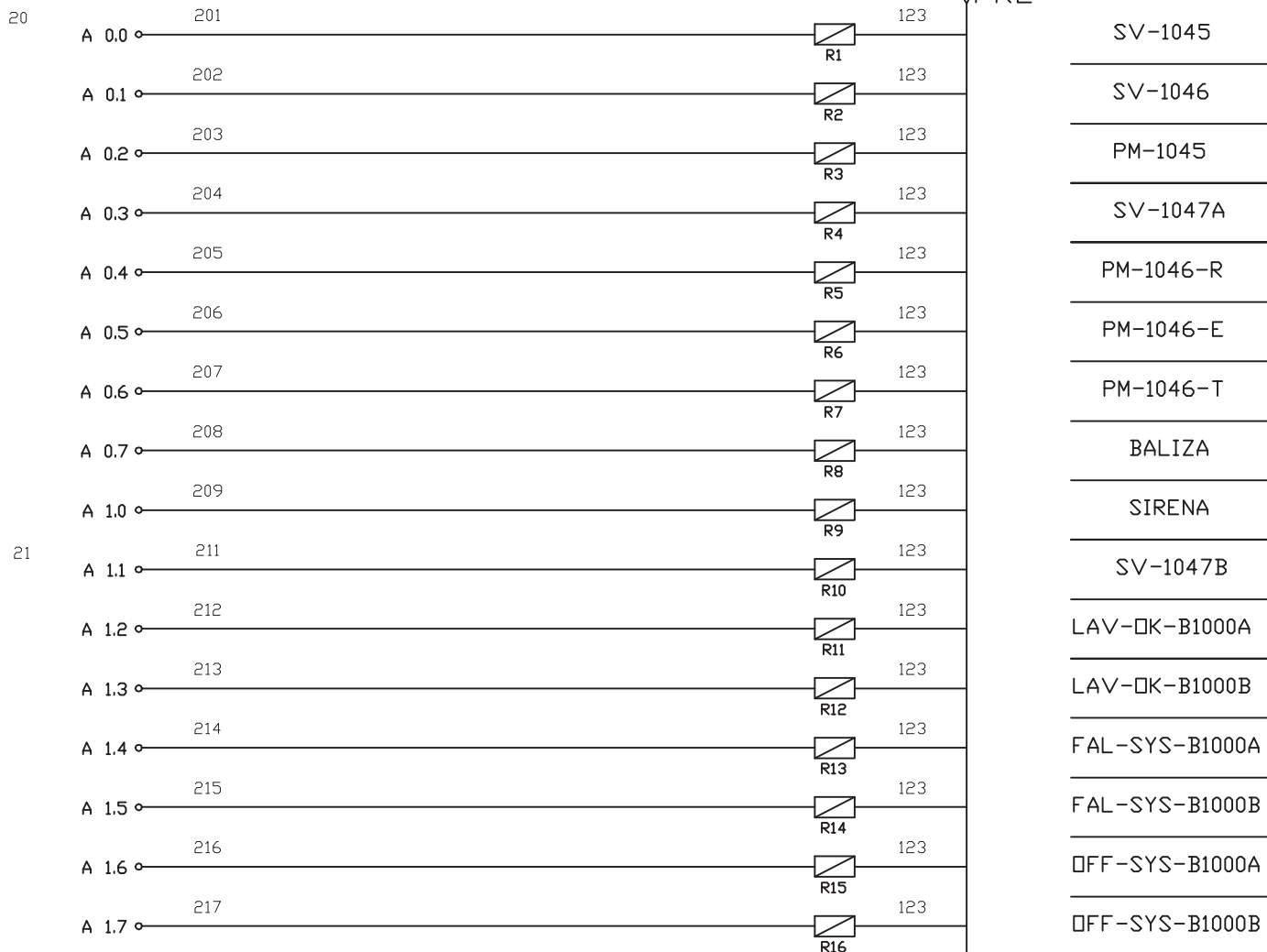
TABLERO ELECTRICO, SALIDAS DIGITALES - DO

REV.

A

FECHA

01/04/14



POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN

ANEXO 16. PLANOS DEL TABLERO DE FUERZA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-002

ANEXO

ANEXO-16

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHA

1

TÍTULO:

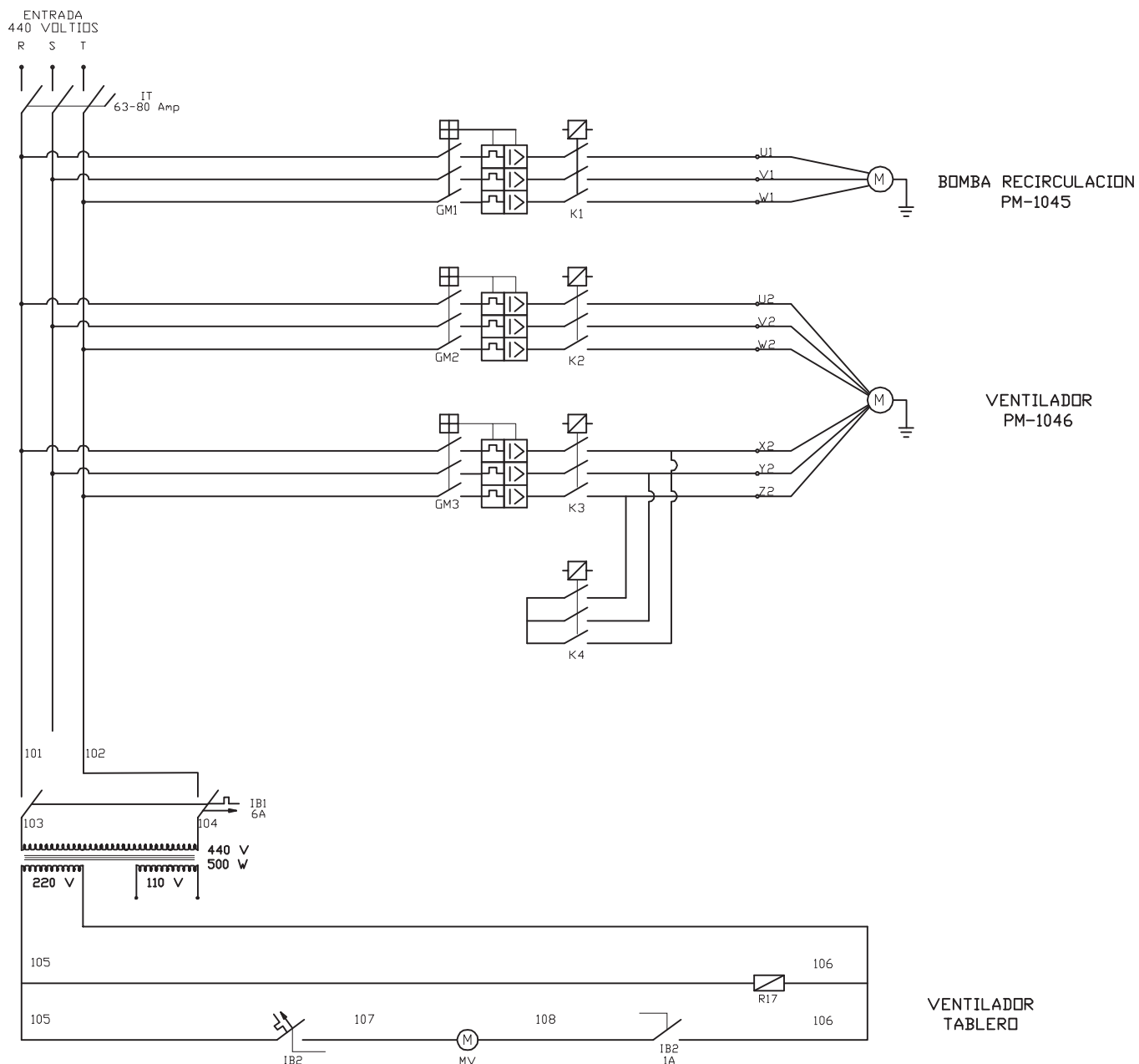
TABLERO ELECTRICO , CIRCUITO DE FUERZA

REV.

A

FECHA

01/04/14



POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN

ANEXO 17. PLANOS DEL TABLERO DE CONTROL



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
BOGOTÁ D.C.

PROYECTO:

PLANTA DE TRATAMIENTO DE GASES

CÓDIGO

46930-EL-PL-003

ANEXO

ANEXO-17

ROBERT SUAREZ HOLGUÍN

DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ

PLANCHAS

1

TÍTULO:

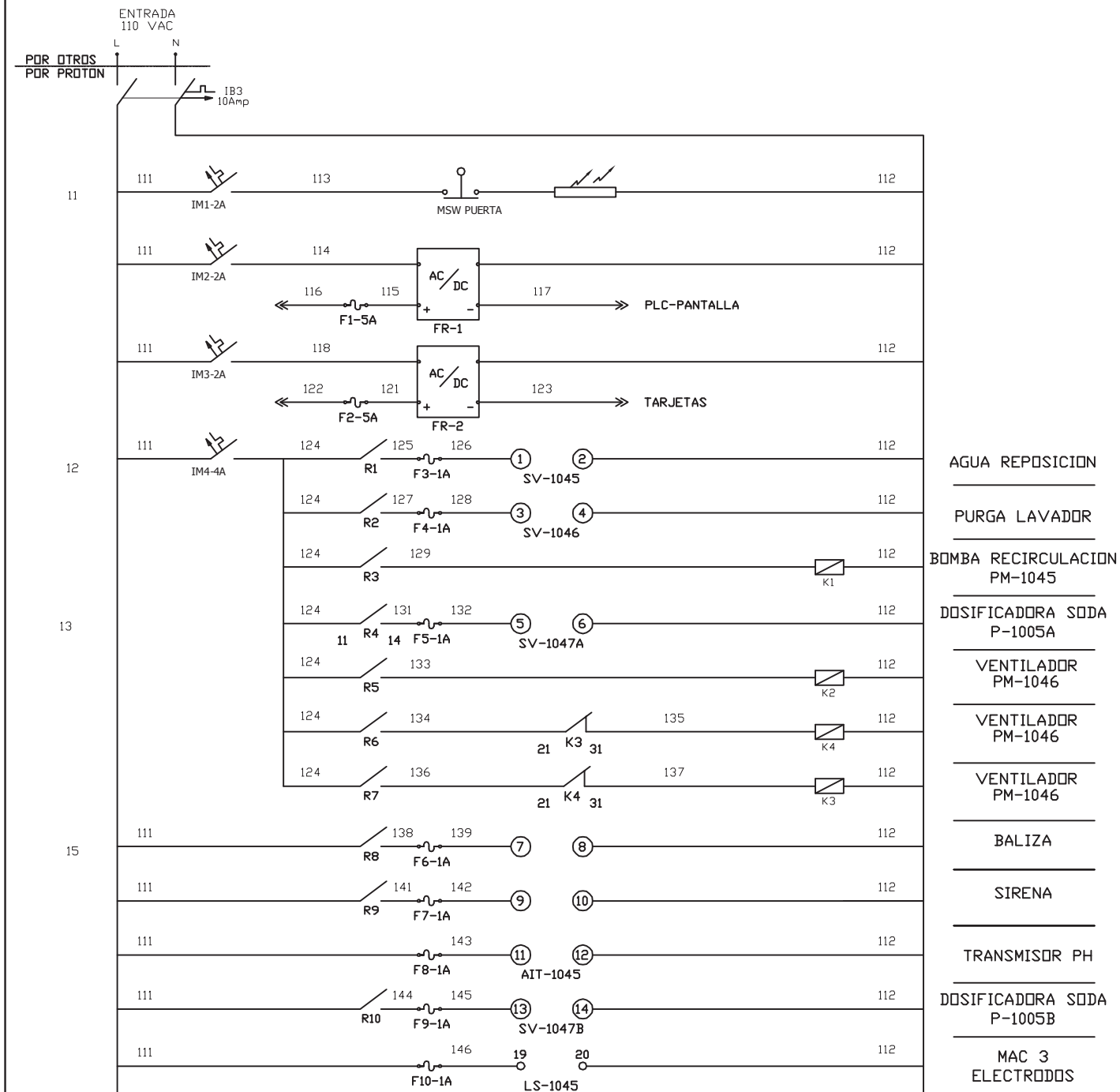
TABLERO ELECTRICO , CIRCUITO DE CONTROL

REV.

A

FECHA

01/04/14



POR:

U.S.T.

DISEÑO:

D.M.G.

REVISO:

R.S.H.

FECHA

01/04/14

ESCALA

SIN

ANEXO 18.PROGRAMA CONTROLADOR
LÓGICO PROGRAMABLE PLC

DB1 - <offline> - Datos

"Motores"

DB de datos globales 1

Nombre:

Autor:

Hora y fecha

Código:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

16/05/2013 12:17:44

19/09/2011 11:09:02

00236 00056 00000

Bloque: DB1

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	PM1045.FALLA	BOOL	FALSE	FALSE	FALLA MOTOR
0.1	PM1045.AUTO_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO AUTOMATICO
0.2	PM1045.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO MANUAL
2.0	PM1045.HORAS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE HORAS
6.0	PM1045.MINUTOS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE MINUTOS
10.0	PM1045.ESTADO	BYTE	B#16#0	B#16#0	ESTADO DEL MOTOR
11.0	PM1045.MAN_AUTO	BOOL	FALSE	FALSE	SELECTOR DE MANUAL AUTO
11.1	PM1045.RESET	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE RESET
11.2	PM1045.MTTO	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE MANTENIMIENTO
12.0	PM1045.VELOCIDAD	WORD	W#16#0	W#16#0	SET POINT DE VELOCIDAD
14.0	PM1046.FALLA	BOOL	FALSE	FALSE	FALLA MOTOR
14.1	PM1046.AUTO_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO AUTOMATICO
14.2	PM1046.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO MANUAL
16.0	PM1046.HORAS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE HORAS
20.0	PM1046.MINUTOS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE MINUTOS
24.0	PM1046.ESTADO	BYTE	B#16#0	B#16#0	ESTADO DEL MOTOR
25.0	PM1046.MAN_AUTO	BOOL	FALSE	FALSE	SELECTOR DE MANUAL AUTO
25.1	PM1046.RESET	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE RESET
25.2	PM1046.MTTO	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE MANTENIMIENTO
26.0	PM1046.VELOCIDAD	WORD	W#16#0	W#16#0	SET POINT DE VELOCIDAD
28.0	P1005A.FALLA	BOOL	FALSE	FALSE	FALLA MOTOR
28.1	P1005A.AUTO_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO AUTOMATICO
28.2	P1005A.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO MANUAL
30.0	P1005A.HORAS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE HORAS
34.0	P1005A.MINUTOS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE MINUTOS
38.0	P1005A.ESTADO	BYTE	B#16#0	B#16#0	ESTADO DEL MOTOR
39.0	P1005A.MAN_AUTO	BOOL	FALSE	FALSE	SELECTOR DE MANUAL AUTO
39.1	P1005A.RESET	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE RESET
39.2	P1005A.MTTO	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE MANTENIMIENTO
40.0	P1005A.VELOCIDAD	WORD	W#16#0	W#16#0	SET POINT DE VELOCIDAD
42.0	P1005B.FALLA	BOOL	FALSE	FALSE	FALLA MOTOR
42.1	P1005B.AUTO_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO AUTOMATICO
42.2	P1005B.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO ENCENDIDO MANUAL
44.0	P1005B.HORAS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE HORAS
48.0	P1005B.MINUTOS	REAL	0.000000e+000	0.000000e+000	CONTADOR DE MINUTOS
52.0	P1005B.ESTADO	BYTE	B#16#0	B#16#0	ESTADO DEL MOTOR
53.0	P1005B.MAN_AUTO	BOOL	FALSE	FALSE	SELECTOR DE MANUAL AUTO
53.1	P1005B.RESET	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE RESET
53.2	P1005B.MTTO	BOOL	FALSE	FALSE	COMANDO DE MANTENIMIENTO
54.0	P1005B.VELOCIDAD	WORD	W#16#0	W#16#0	SET POINT DE VELOCIDAD

DB2 - <offline> - Datos

"Valvulas"

DB de datos globales 2

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

19/07/2012 11:06:35

Interface:

19/07/2012 11:06:35

Longitud (bloque / código / datos): 00134 00006 00000

Bloque: DB2

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Valor actual	Comentario
0.0	SV1045.MAN_AUTO	BOOL	FALSE	FALSE	
0.1	SV1045.AUTO_ON	BOOL	FALSE	FALSE	
0.2	SV1045.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	
0.3	SV1045.MTTO	BOOL	FALSE	FALSE	
1.0	SV1045.ESTADO	BYTE	B#16#0	B#16#0	
2.0	SV1046.MAN_AUTO	BOOL	FALSE	FALSE	
2.1	SV1046.AUTO_ON	BOOL	FALSE	FALSE	
2.2	SV1046.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	
2.3	SV1046.MTTO	BOOL	FALSE	FALSE	
3.0	SV1046.ESTADO	BYTE	B#16#0	B#16#0	
4.0	SV1047.MAN_AUTO	BOOL	FALSE	FALSE	
4.1	SV1047.AUTO_ON	BOOL	FALSE	FALSE	
4.2	SV1047.MAN_ON	BOOL	FALSE	FALSE	
4.3	SV1047.MTTO	BOOL	FALSE	FALSE	
5.0	SV1047.ESTADO	BYTE	B#16#0	B#16#0	

DB3 - <offline> - Declaración

"Unidades Ing CV"
DB de datos globales 3
Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 06/10/2011 09:28:44
Interface: 06/10/2011 09:28:44
Longitud (bloque / código / datos): 00112 00016 00000

Bloque: DB3

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	PT_1045	REAL	0.000000e+000	Transmisor de presion PT-1045
+4.0	TT_1045	REAL	0.000000e+000	Transmisor de temperatura TT-1045
+8.0	LT_1045	REAL	0.000000e+000	Transmisor de nivel LT-1045
+12.0	AIT_1045	REAL	0.000000e+000	Transmisor de pH AIT-1045
=16.0		END_STRUCT		

DB5 - <offline> - Declaración

"Niveles Lav V-1002"

DB de datos globales 5

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

30/08/2011 15:11:33

Interface:

30/08/2011 15:11:33

Longitud (bloque / código / datos):

00102 00002 00000

Bloque: DB5

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	Nivel_bajo Bomba	BOOL	FALSE	LAL-1045
+0.1	Nivel_alto Bomba	BOOL	FALSE	LAH-1045
+0.2	Nivel_bajo_Val_Rep	BOOL	FALSE	LAL-1046
+0.3	Nivel_alto_Val_Rep	BOOL	FALSE	LAH-1046
+0.4	Nivel_bajo_Val_Purg	BOOL	FALSE	LAL-1047
+0.5	Nivel_alto_Val_Purg	BOOL	FALSE	LAH-1047
=2.0		END_STRUCT		

DB6 - <offline> - Declaración

"Tiempos"

DB de datos globales 6

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

30/08/2011 16:02:14

Interface:

30/08/2011 16:02:14

Longitud (bloque / código / datos):

00096 00004 00000

Bloque: DB6

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	SV_1046_T_Entredrenaje	S5TIME	S5T#0MS	Temporizador Tiempo entre drenajes valvula purga
+2.0	SV_1046_T_Apertura	S5TIME	S5T#0MS	Temporizador Tiempo apertura valvula purga
=4.0		END_STRUCT		

DB7 - <offline> - Declaración

"Arranque del Sistema"

DB de datos globales 7

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

06/10/2011 07:47:35

Hora y fecha Código:

Interface: 04/10/2011 12:12:23

Longitud (bloque / código / datos):

00094 00002 00000

Bloque: DB7

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	Mod_Auto_On	BOOL	FALSE	Modo automatico del sistema
+0.1	Iniciar_Parar	BOOL	FALSE	Iniciar y parar el sistema
=2.0		END_STRUCT		

DB8 - <offline> - Declaración

"Calderas"
DB de datos globales 8
Nombre: **Familia:**
Autor: **Versión:** 0.1
Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código: 06/10/2011 09:38:03
Interface: 06/10/2011 07:55:46
Longitud (bloque / código / datos): 00094 00002 00000

Bloque: DB8

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	Caldera_A	BOOL	FALSE	Caldera _A B_1000A
+0.1	Caldera_B	BOOL	FALSE	Caldera _B B_1000B
=2.0		END_STRUCT		

DB9 - <offline> - Declaración

"Ajustes pH"

DB de datos globales 9

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

07/10/2011 11:31:04

Interface:

07/10/2011 11:31:04

Longitud (bloque / código / datos):

00128 00016 00000

Bloque: DB9

Dirección	Nombre	Tipo	Valor inicial	Comentario
0.0		STRUCT		
+0.0	ON_bomba_pH_P1005A	REAL	8.000000e+000	Encendido NaOH Bomba P-1005A
+4.0	OFF_bomba_pH_P1005A	REAL	9.000000e+000	Apagado NaOH Bomba P-1005A
+8.0	ON_bomba_pH_P1005B	REAL	8.000000e+000	Encendido NaOH Bomba P-1005B
+12.0	OFF_bomba_pH_P1005B	REAL	9.000000e+000	Apagado NaOH Bomba P-1005B
=16.0		END_STRUCT		

FC1 - <offline>

"Estado Motores"

Nombre:
Autor:

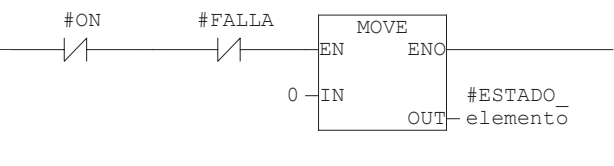
Hora y fecha Código:
Interface:
Longitud (bloque / código / datos):

Familia:
Versión: 0.1
Versión del bloque: 2
10/11/2009 17:16:21
10/11/2009 17:16:21
00198 00082 00000

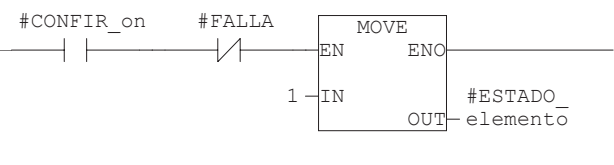
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
FALLA	Bool	0.0	FALLA elemento
CONFIR_on	Bool	0.1	CONFIRMACION elemento accionado
ON	Bool	0.2	Bobina del motor
MTTO	Bool	0.3	Mantenimiento Bomba
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
ESTADO_elemento	Byte	2.0	ESTADO elemento
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC1

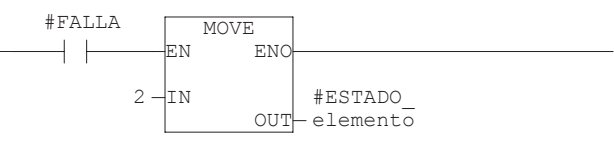
Segm.: 1 OFF ESTADO =0



Segm.: 2 ON ESTADO =1

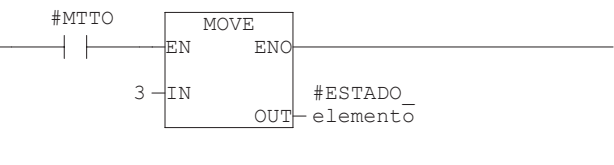


Segm.: 3 FALLA ESTADO =2



Segm.: 4

MANTENIMIENTO =3



FC2 - <offline>

"Estado Valvulas"

Nombre:
Autor:

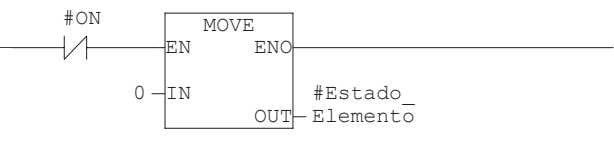
Hora y fecha Código:
Interface:
Longitud (bloque / código / datos):

Familia:
Versión: 0.1
Versión del bloque: 2
16/12/2010 11:51:07
30/11/2010 17:19:56
00164 00056 00000

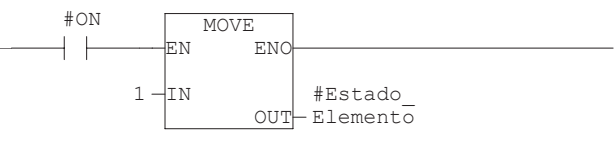
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
ON	Bool	0.0	
MMTO	Bool	0.1	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
Estado_Elemento	Byte	2.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC2

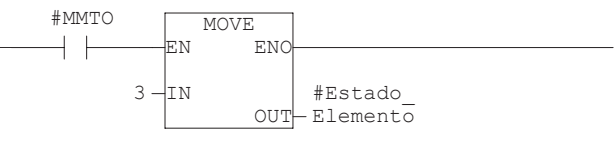
Segm.: 1



Segm.: 2



Segm.: 3



FC3 - <offline>

"Falla Bombas"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

14/12/2010 12:26:35

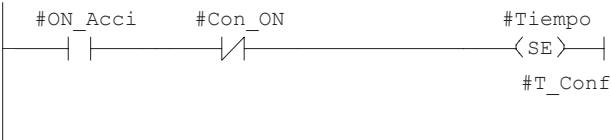
14/12/2010 12:26:35

00160 00044 00000

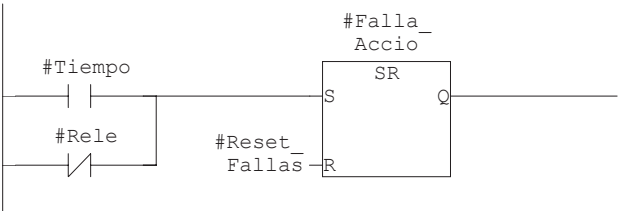
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
Con_ON	Bool	0.0	
ON_Acci	Bool	0.1	
Reset_Fallas	Bool	0.2	
T_Conf	S5Time	2.0	
Tiempo	Timer	4.0	
Rele	Bool	6.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
Falla_Accio	Bool	8.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC3

Segm.: 1 TIEMPO CONFIRMACION



Segm.: 2



FC4 - <offline>

"Arranque Estrella-Triang"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

25/05/2013 15:12:15

30/11/2010 16:03:50

00142 00032 00000

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC4 ARRANQUE ESTRELLA TRIANGULO MOTOR PM1046

Segm.: 1 Set Orden de Encendido Estrella PM1046



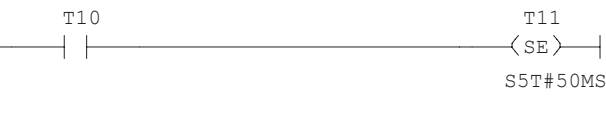
Segm.: 2



Segm.: 3 Reset Orden de Encendido Estrella PM1046



Segm.: 4



Segm.: 5 Orden de Encendido Triangulo PM1046



FC5 - <offline>

"LIN_ENTRADA_ANALOGA"LINEALIZACION ENTRADAS ANALOGAS

Nombre:Familia:

Autor:Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:21/12/2010 16:54:54

Interface:21/12/2010 16:54:54

Longitud (bloque / código / datos): 00176 00052 00004

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
PEW	Word	0.0	PALABRA DE ENTRADA
LIM_SUP	Real	2.0	LIMITE SUPERIOR NORMALIZACION
LIM_INF	Real	6.0	LIMITE INFERIOR NORMALIZACION
AJUSTE	Real	10.0	VALOR DE AJUSTE DE NORMALIZACION
OUT		0.0	
SALIDA	Real	14.0	REAL SALIDA
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
TEMP6	Real	0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC5 LINEALIZACION DE ENTRADAS ANALOGAS

Segm.: 1 LINEALIZACION

L #PEW

DTR

T #TEMP6

L #LIM_SUP

L #LIM_INF

-R

L #TEMP6

*R

L 2.764800e+004

/R

L #LIM_INF

+R

L #AJUSTE

+R

T #SALIDA

FC6 - <offline>

"LIN_SALIDA_ANALOGA"LINEALIZACION SALIDAS ANALOGAS

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

02/12/2009 11:48:50

Interface:

06/04/2004 15:33:25

Longitud (bloque / código / datos):

00148 00052 00012

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
consigna_real	Real	0.0	
OUT		0.0	
periferia_int	Word	4.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC6

Segm.: 1Linealizacion Tarj. Analoga Salida

L#consigna_real

L2.764800e+004

*R

TLD0

LLD0

L1.000000e+002

/R

TLD4

LLD4

TRUNC

TLD8

LW10

T#periferia_int

FC7 - <offline>

"Automatico V-1002"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

25/05/2013 15:16:22

24/08/2011 11:17:59

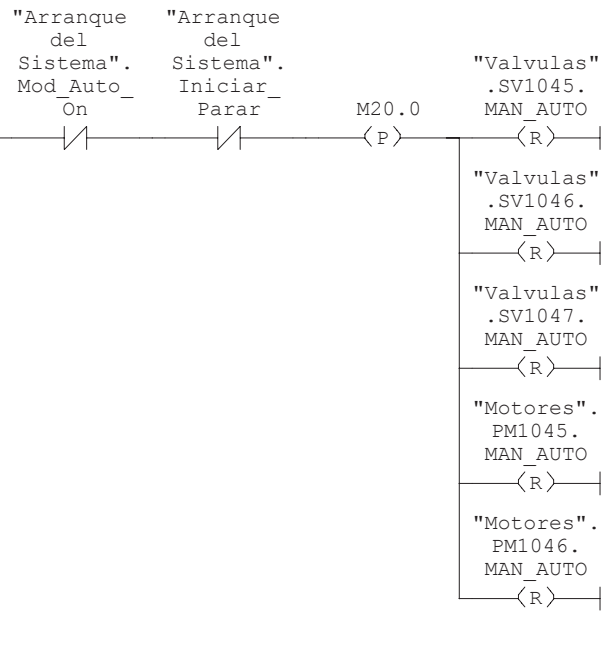
00900 00770 00002

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC7

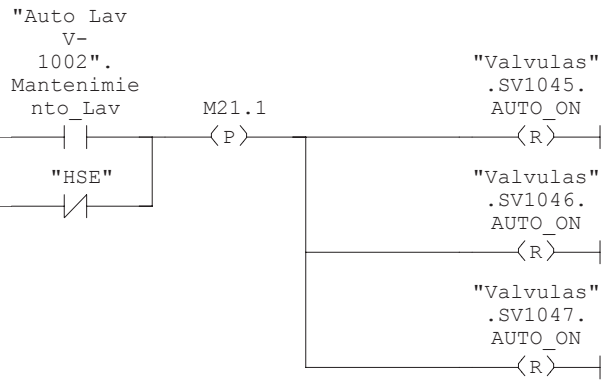
Segm.: 1 SISTEMA EN MODO MANUAL

Set a manual de las valvulas del lavador de gases, las bombas y el ventilador



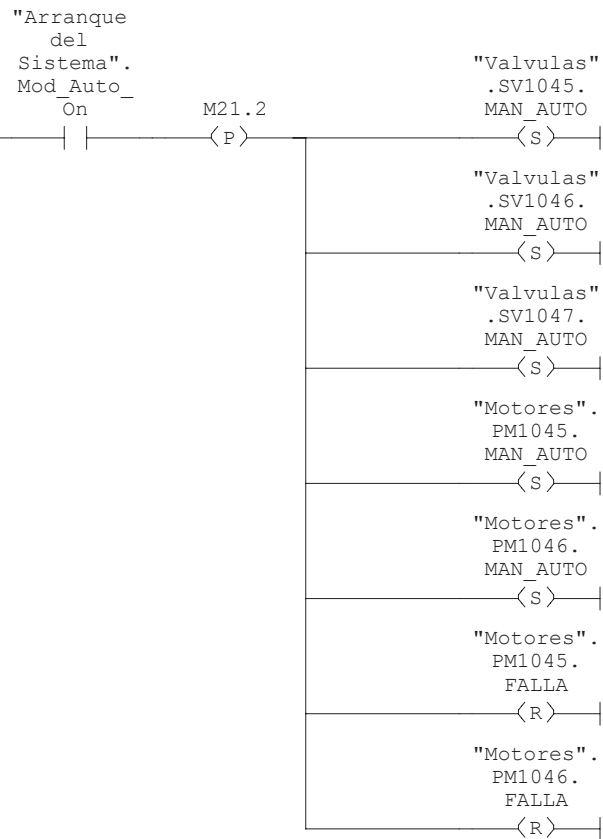
Segm.: 2

MANTENIMEINTO PARO DE EMERGENCIA



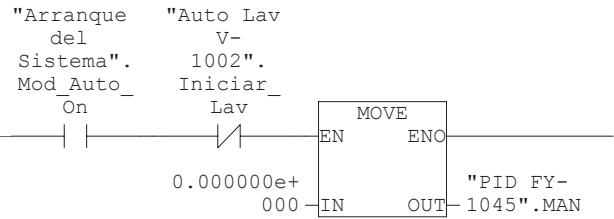
Segm.: 3

SISTEMA EN MODO AUTOMATICO

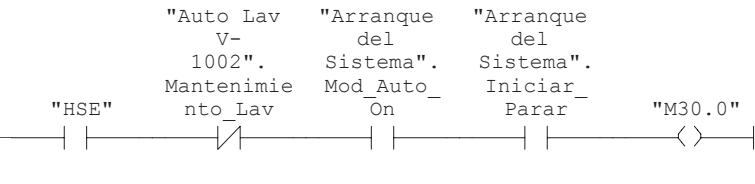


Segm.: 4CONDICION DE SEGURIDAD

Al seleccionar el sistema de tratamiento de gases en modo automatico, se pone en
cero el damper electrico del ventilador.

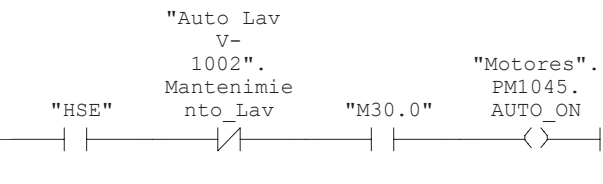


Segm.: 5SISTEMA AUTOMATICO TRATAMIENTO DE GASES



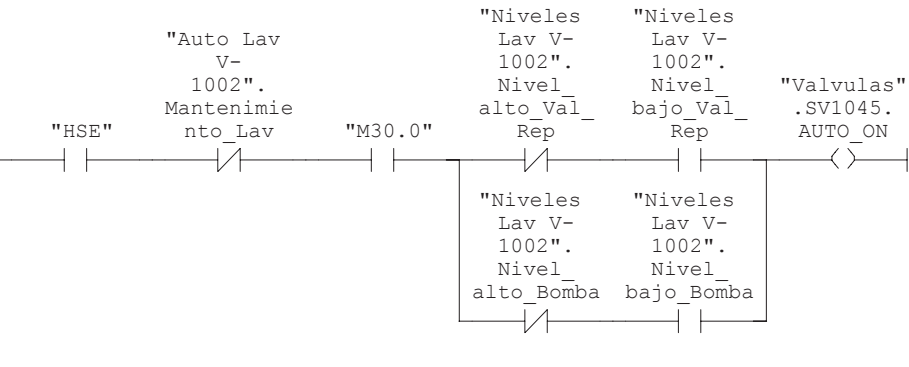
Segm.: 6COMANDO ENCENDIDO AUTOMATICO BOMBA RECIRCULACION

Si se confirma que el damper electrico del ventilador esta cerrado, y el
detector de nivel alto del lavador de gases esta, se habilita el encendido de la
bomba de recirculacion y la valvula de reposicion de agua



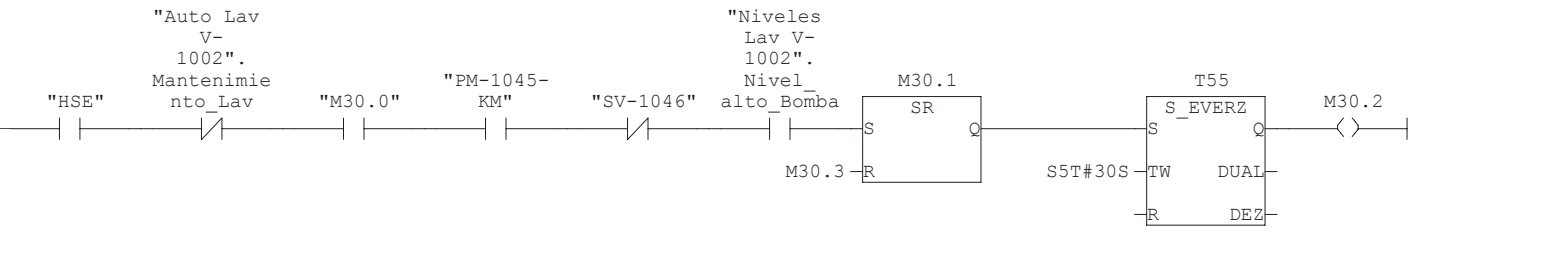
Segm.: 7COMANDO ENCENDIDO AUTOMATICO BOMBA RECIRCULACION

Si se confirma que el damper electrico del ventilador esta cerrado, y el
detector de nivel alto del lavador de gases esta, se habilita el encendido de la
bomba de recirculacion y la valvula de reposicion de agua



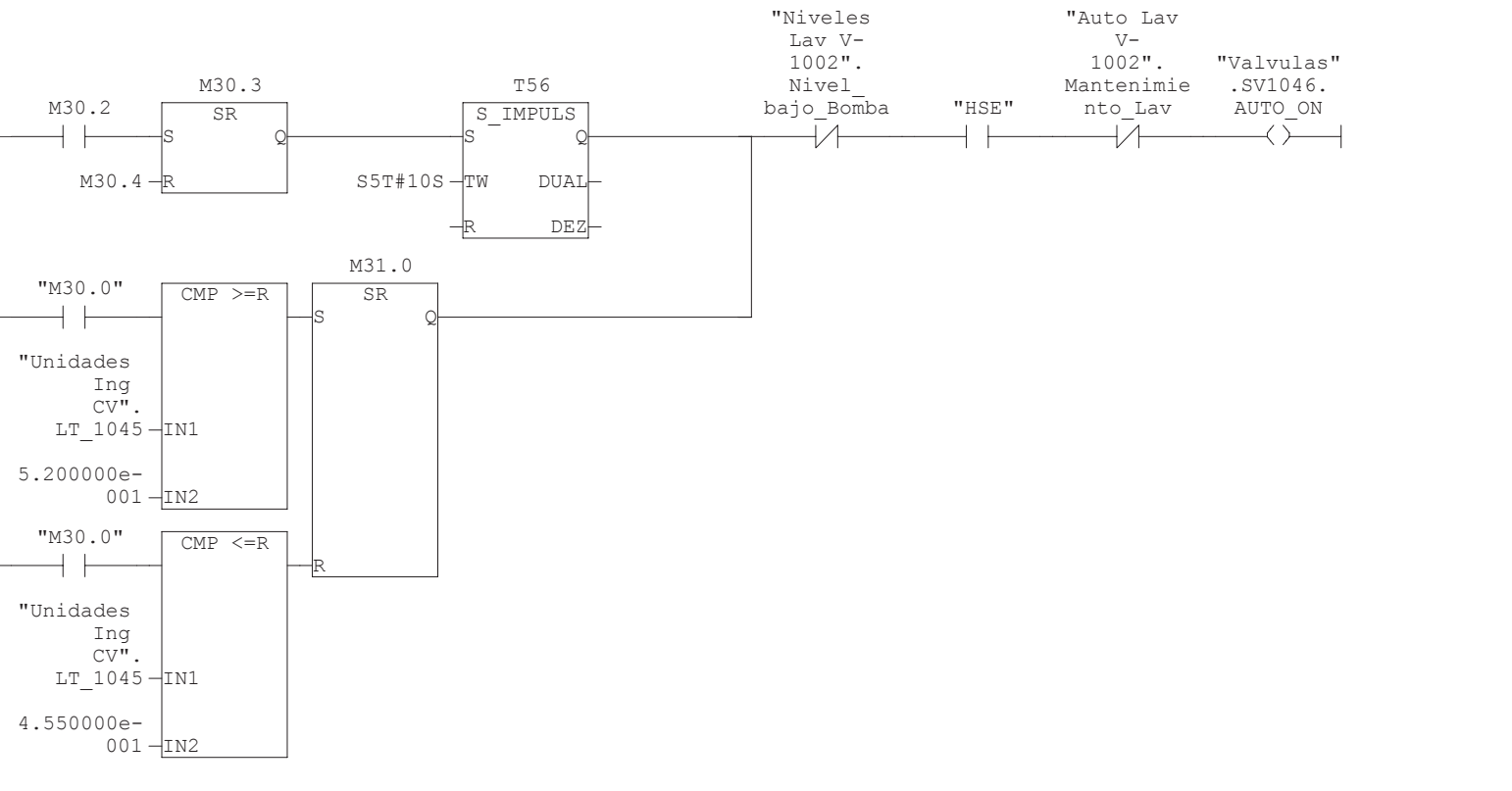
Segm.: 8

TEMPORIZADOR ESPERA VALVULA DRENAJE



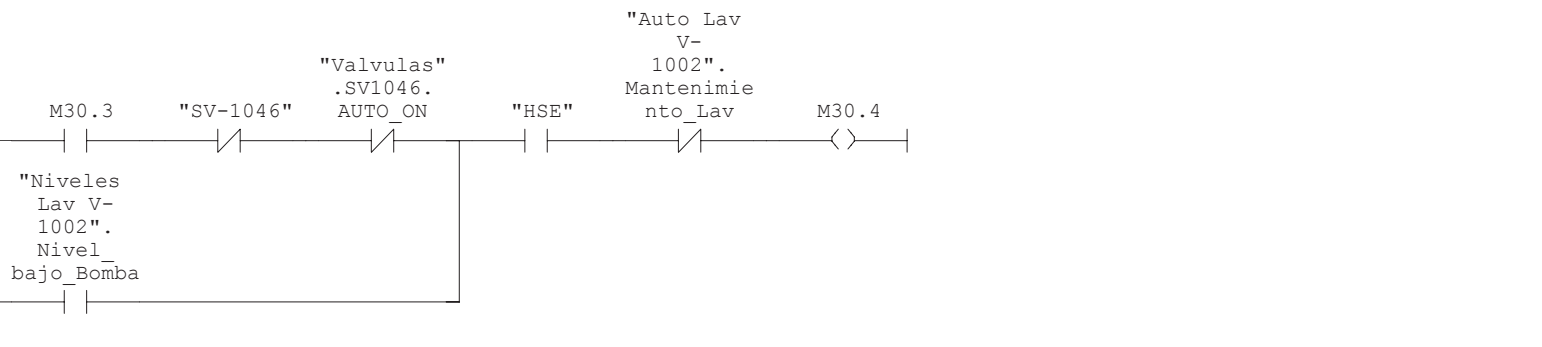
Segm.: 9

TEMPORIZADOR APERTURA VALVULA PURGA - PURGA DIRECTA



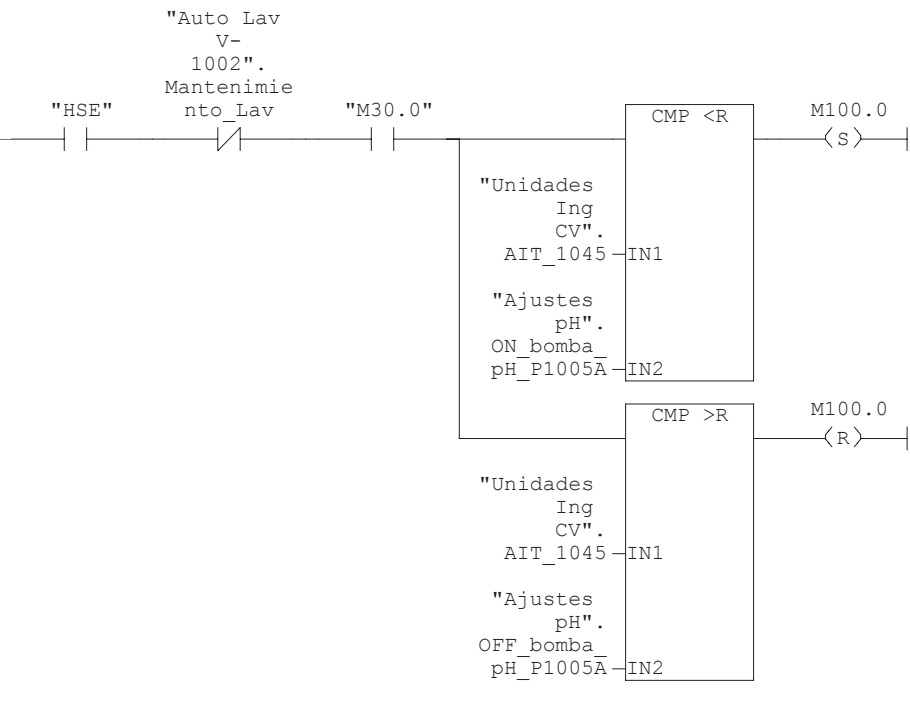
Segm.: 10

SUSPENSION TEMPORIZADOR

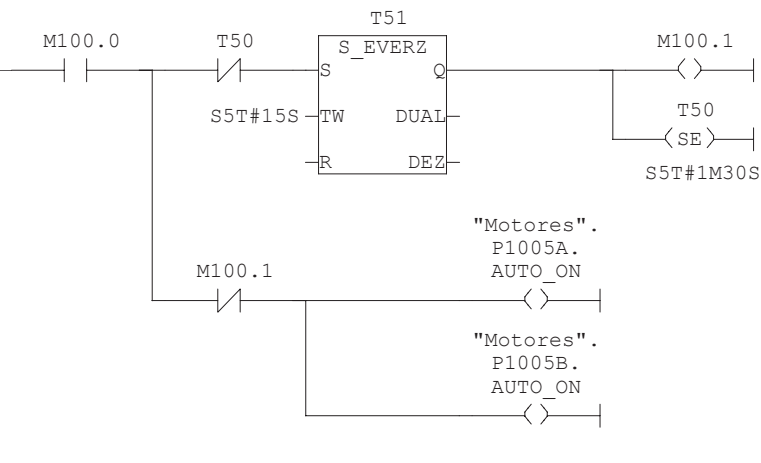


Segm.: 11

COMANDO ENCENDIDO AUTOMATICO BOMBA DOSIFICADORA

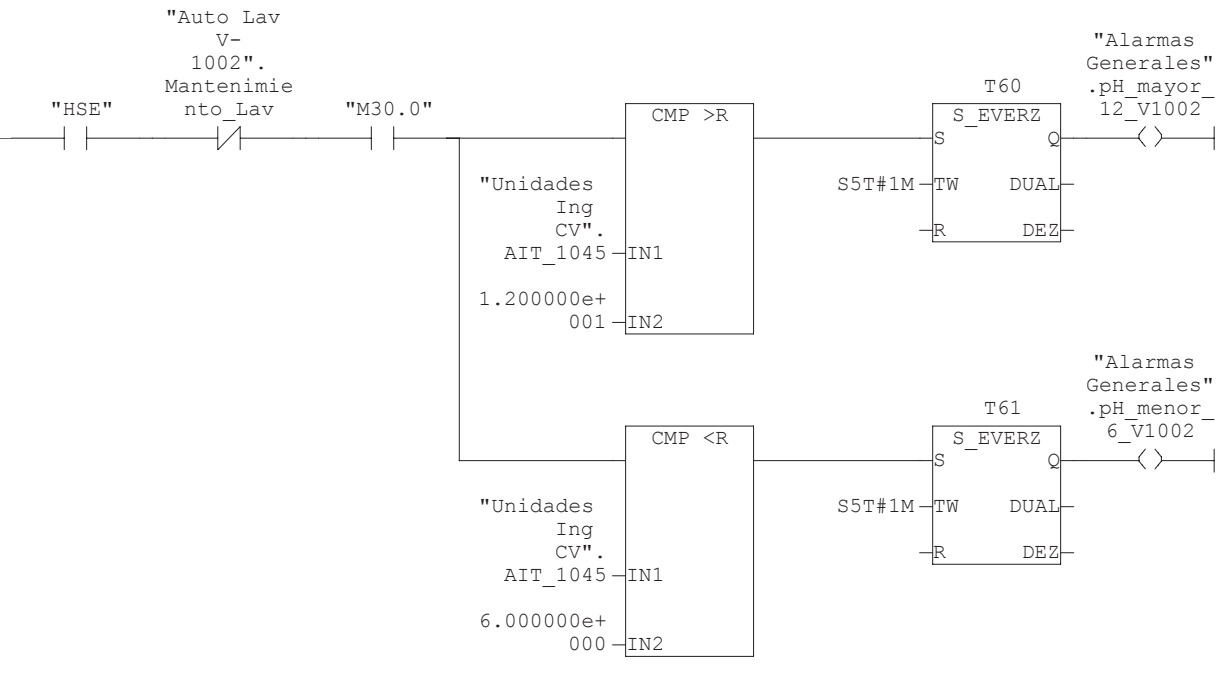


Segm.: 12

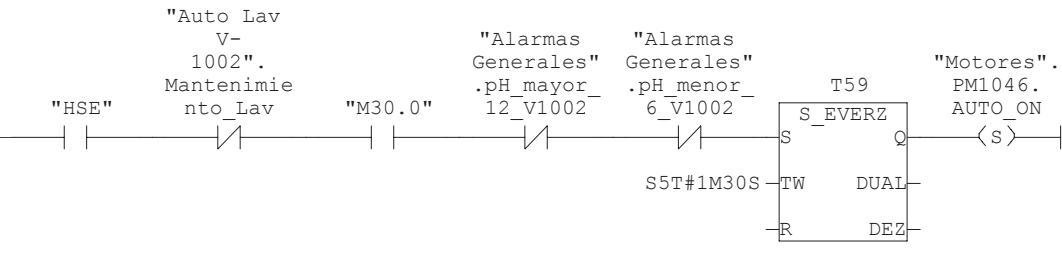


Segm.: 13ESTABILIZACION PH

Si se confirma que la bomba dosificadora esta encendida, se hace una espera de 5 min para que el valor de pH del lavador de gases se estabilice.



Segm.: 14ARRANQUE VENTILADOR

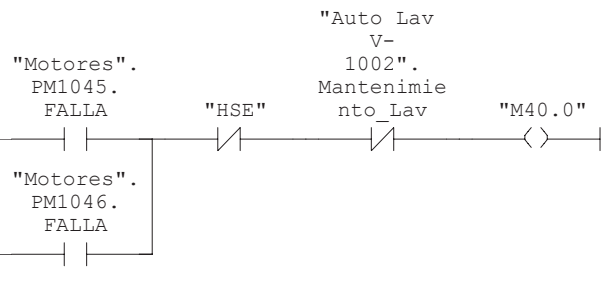


Segm.: 15



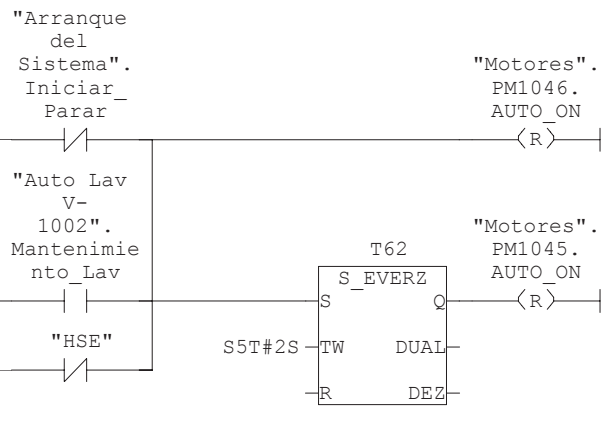
Segm.: 16

APAGADO POR FALLAS MOTORES



Segm.: 17

APAGADO DE MOTORES



FC8 - <offline>

"Niveles Lavador"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

16/05/2013 09:45:22

30/08/2011 17:02:03

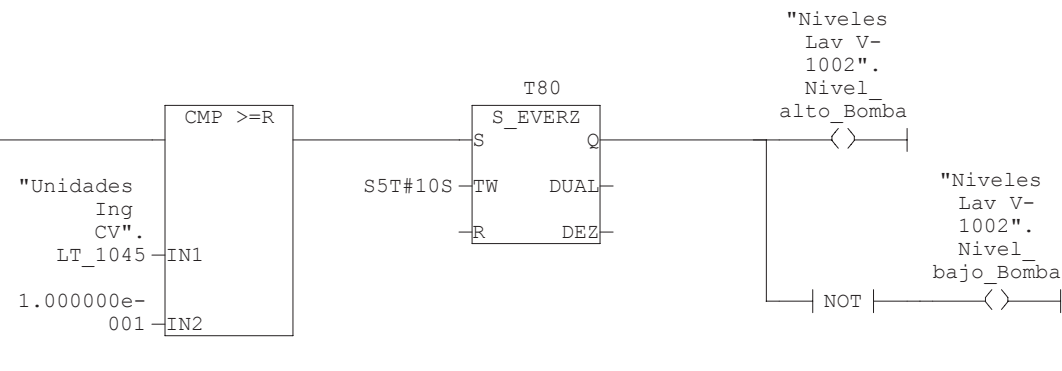
00280 00182 00002

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC8

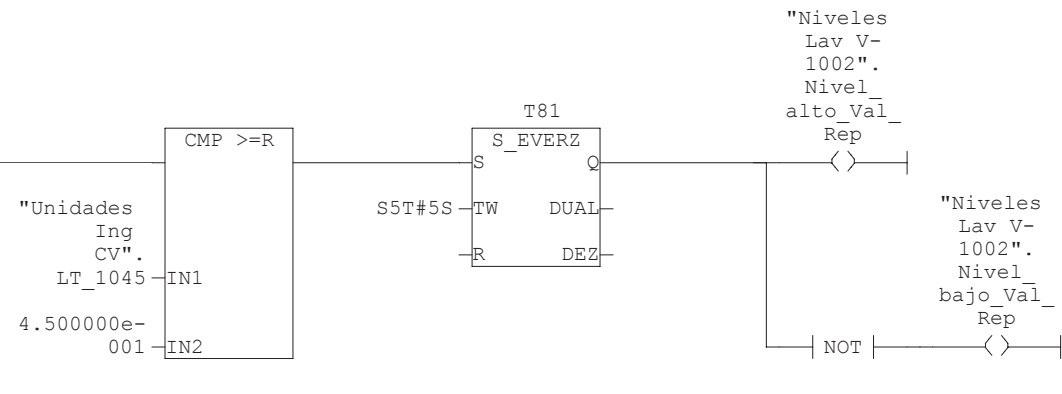
Segm.: 1LA-1045

NIVEL BOMBA ALTO

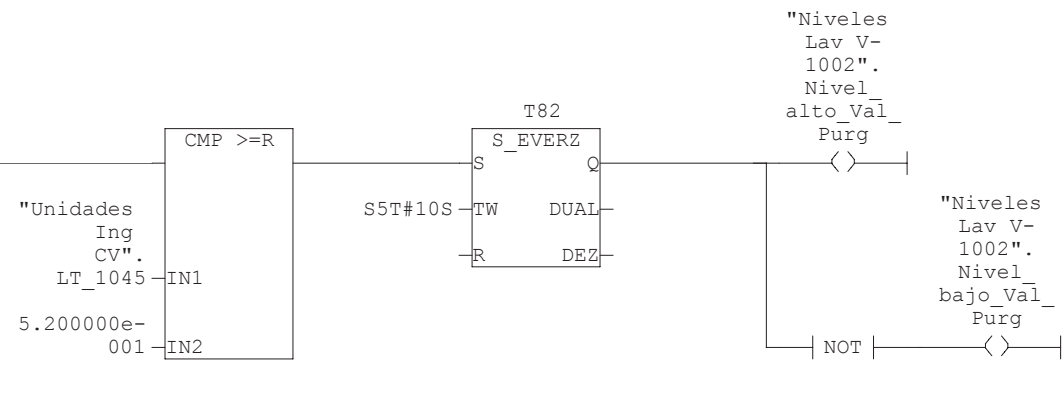


Segm.: 2LA-1046

NIVEL REPOSICION



Segm.: 3	LA-1047
NIVEL PURGA	



FC9 - <offline>

"Alarmas"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

16/05/2013 12:16:22

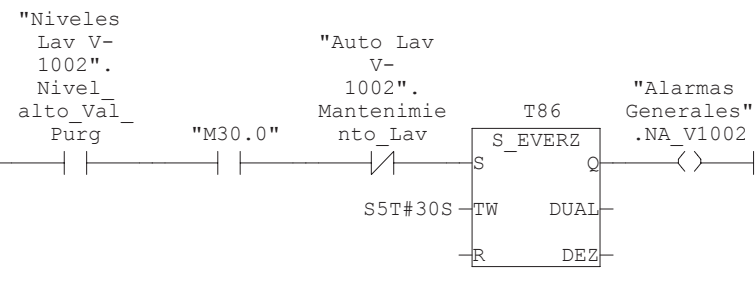
31/08/2011 08:23:36

00610 00500 00000

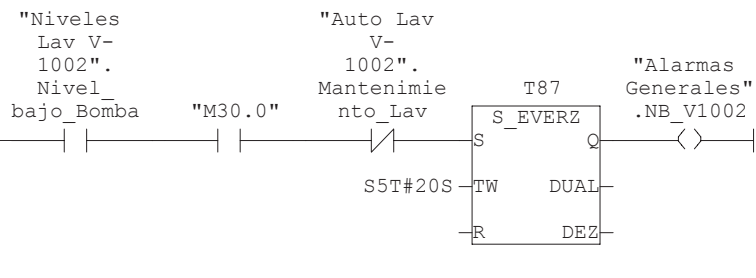
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC9

Segm.: 1 Alarma Nivel Alto Lavador V-1002

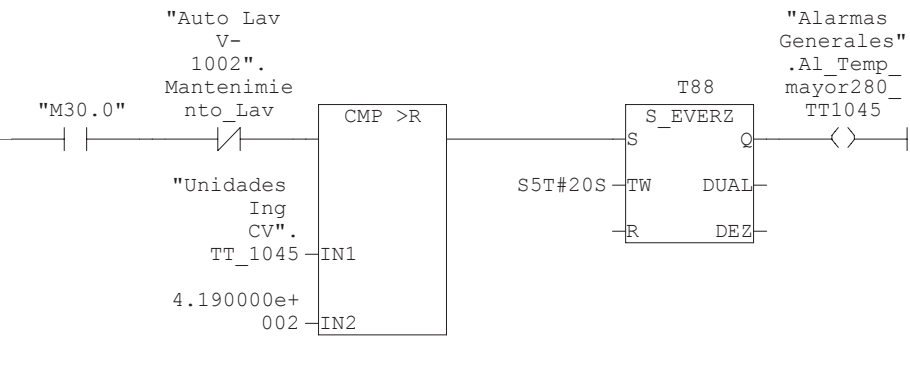


Segm.: 2 Alarma nive bajo lavador V-1002



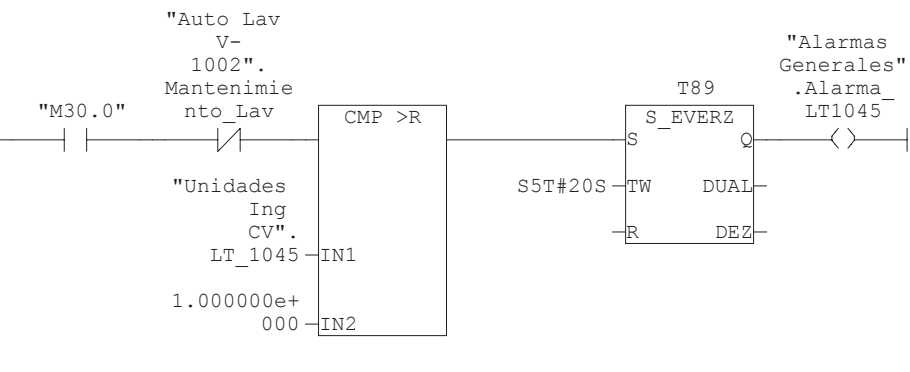
Segm.: 3

Alarma Temperatura TT-1045 mayor de



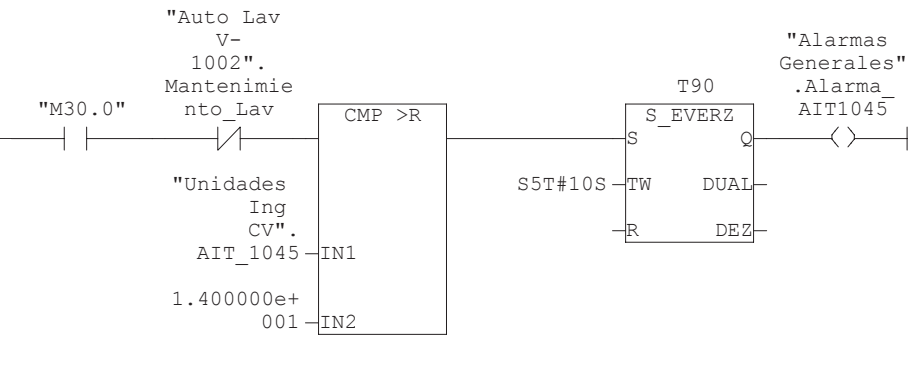
Segm.: 4

Alarma LT-1045



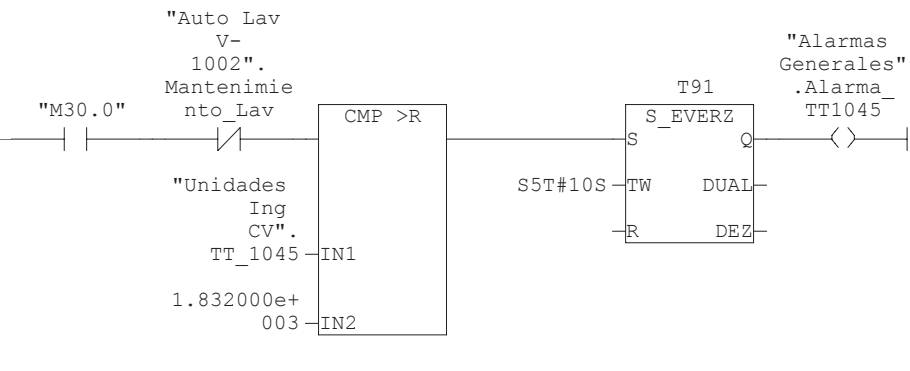
Segm.: 5

Alarma AIT-1045



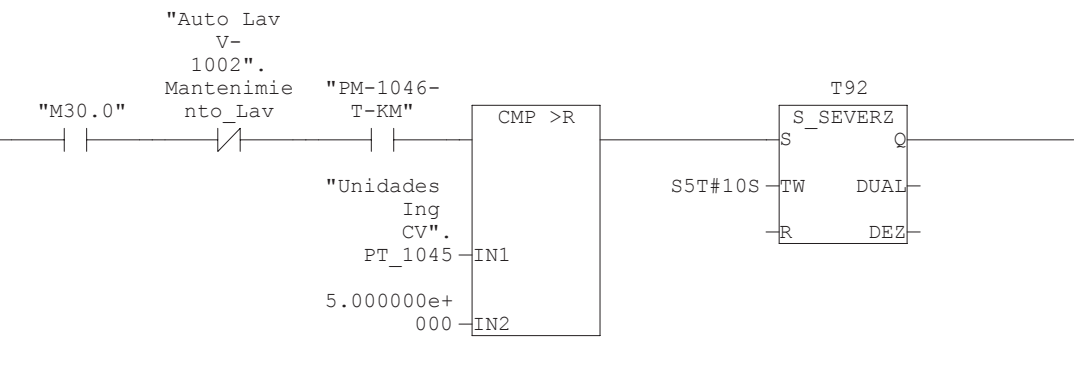
Segm.: 6

Alarma TT-1045

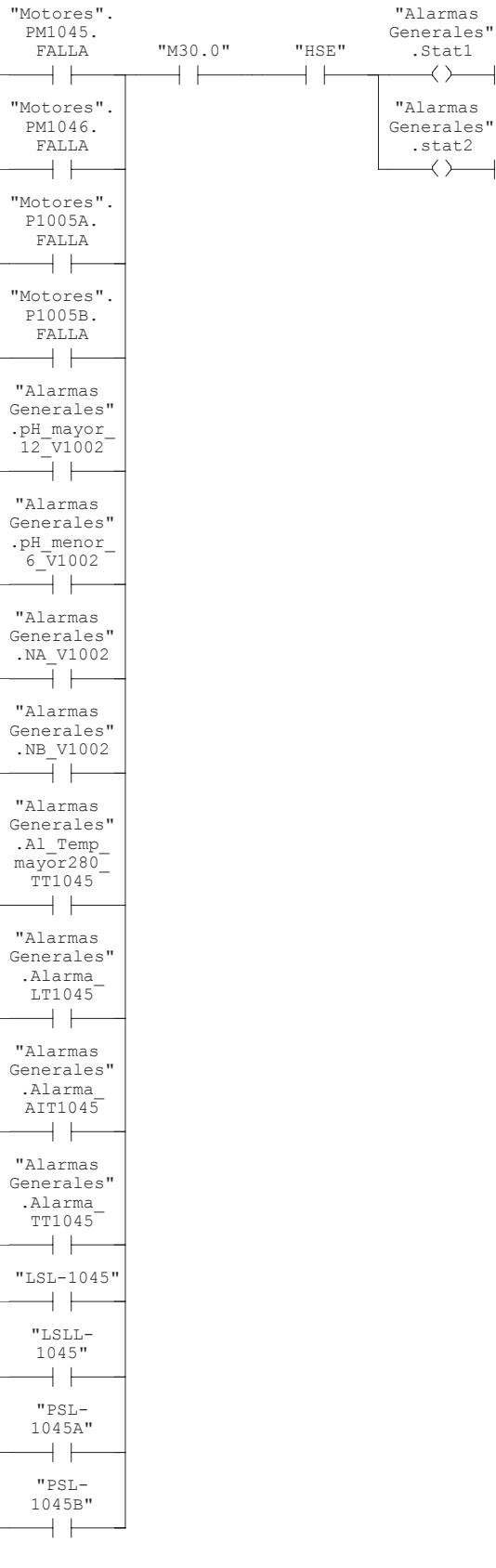


Segm.: 7

Alarma PT1045



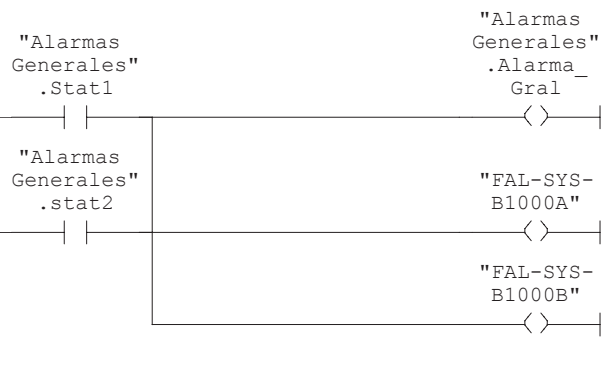
Segm.: 8



Segm.: 9

```
UN      M      111.0
L      S5T#1S
SE      T      200
U      T      200
=      M      111.0
U      "Alarmas Generales".stat2
U      M      111.0
ZV      Z      1
UN      "Alarmas Generales".stat2
O(
L      Z      1
L      8
>=I
)
R      "SIRENA"
U      "Alarmas Generales".stat2
U(
L      Z      1
L      8
<=I
)
S      "SIRENA"
ON      "Alarmas Generales".stat2
O(
L      Z      1
L      180
==I
)
R      Z      1
```

Segm.: 10 Alarma general sistema tratamiento gases



FC10 - <offline>

"Call Estado Bombas"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

30/08/2011 17:31:30

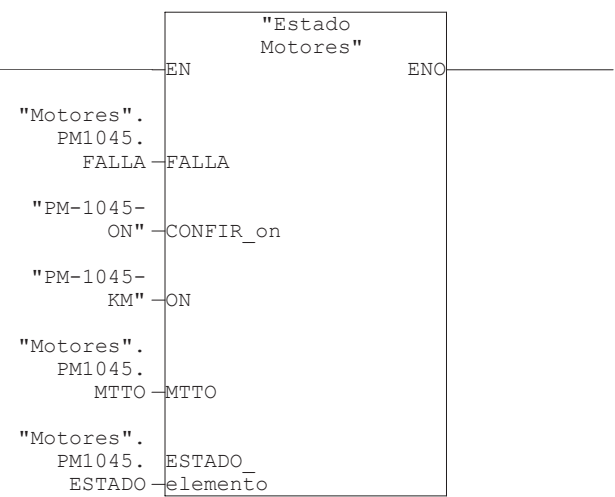
04/05/2011 09:19:24

00484 00386 00004

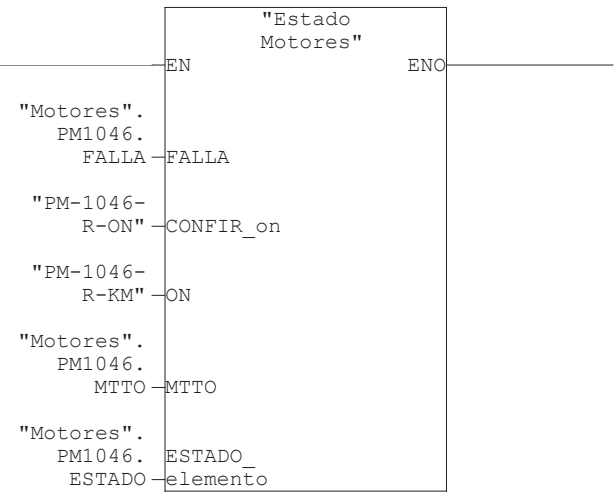
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC10 ESTADO MOTORES

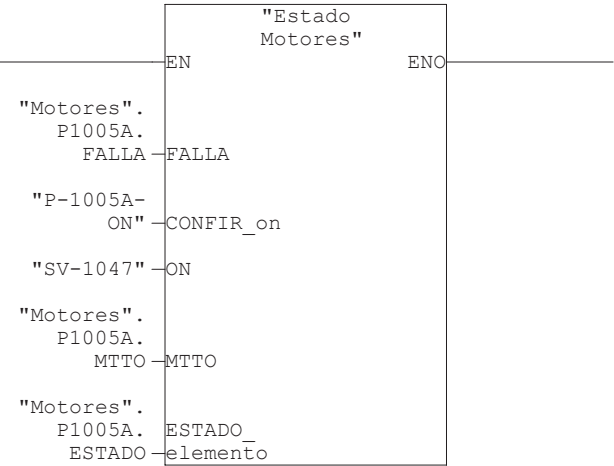
Segm.: 1 Estado PM1045



Segm.: 2	Estado PM1046

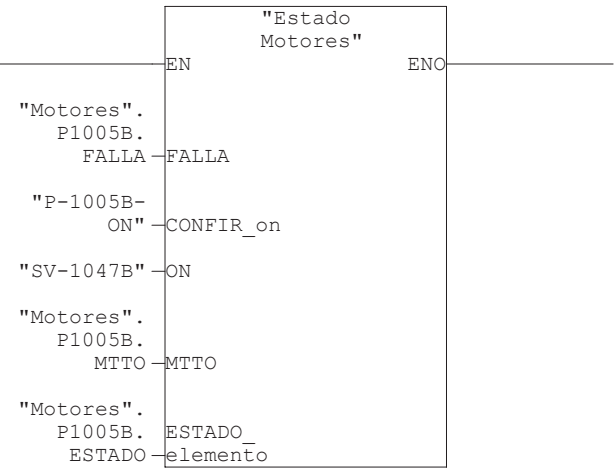


Segm.: 3	Estado P1005A
----------	---------------



Segm.: 4

Estado P1005B



FC11 - <offline>

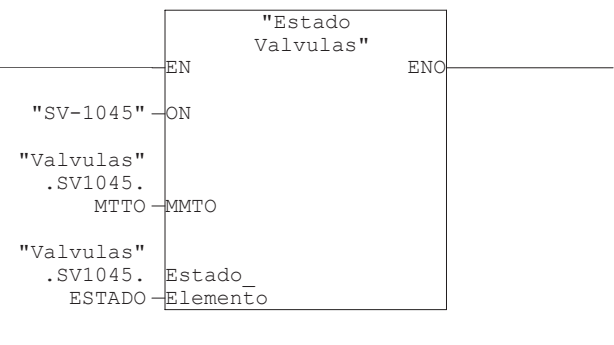
"Call Estado Valvulas"

Nombre:	Familia:
Autor:	Versión: 0.1
	Versión del bloque: 2
Hora y fecha Código:	04/05/2011 09:36:05
Interface:	04/05/2011 09:20:42
Longitud (bloque / código / datos):	00302 00206 00004

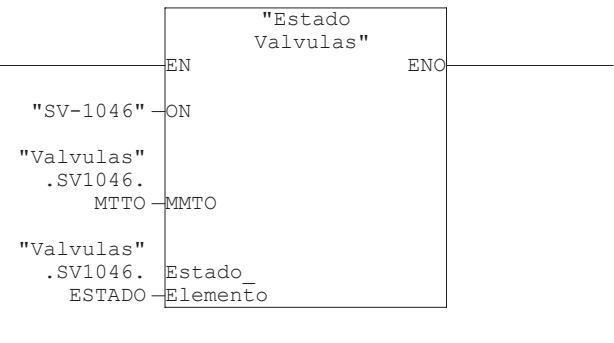
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC11

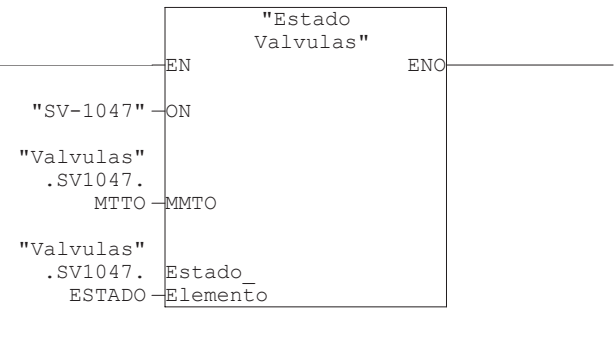
Segm.: 1 Estado Valvula SV-1045



Segm.: 2 Estado Valvula SV-1046



Segm.: 3	Estado Valvula SV-1047



FC12 - <offline>

"Call Fallas Bombas"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

01/08/2012 15:09:59

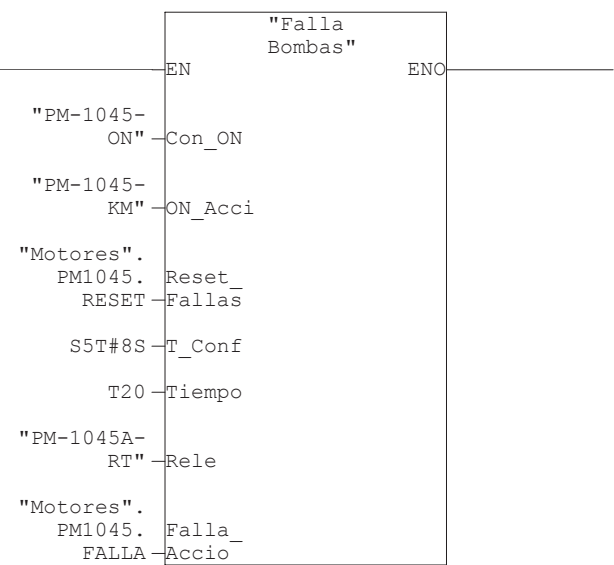
04/05/2011 09:36:44

00500 00394 00004

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

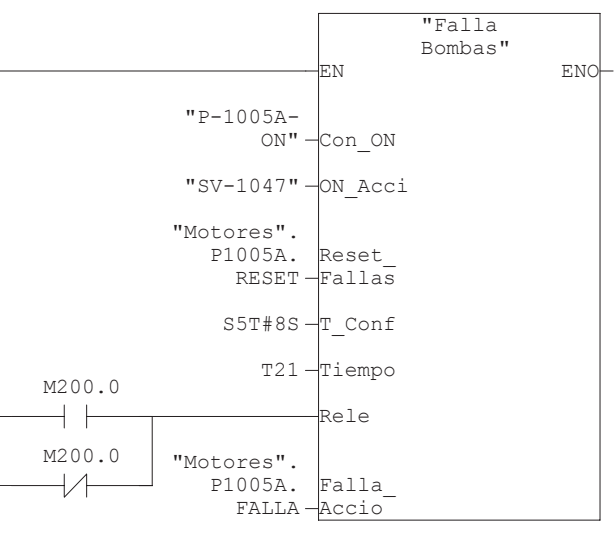
Bloque: FC12 FALLA DE LOS MOTORES DEL SISTEMA

Segm.: 1 Falla Motor PM1045



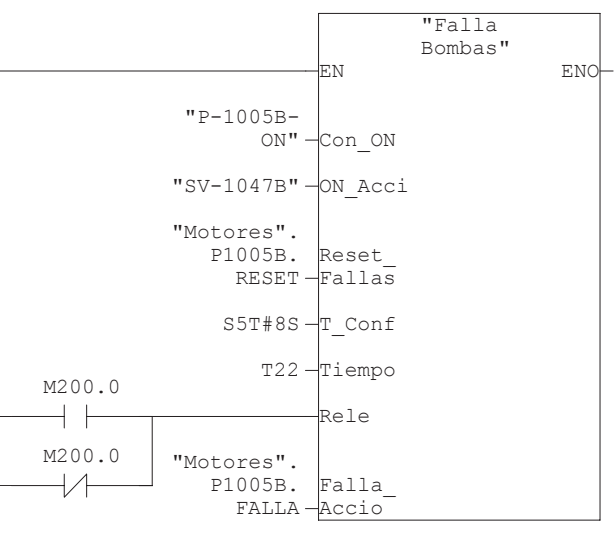
Segm.: 2

Falla Bomba Dosificadora P1005A



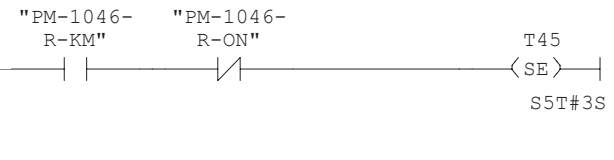
Segm.: 3

Falla Bomba Dosificadora P1005B



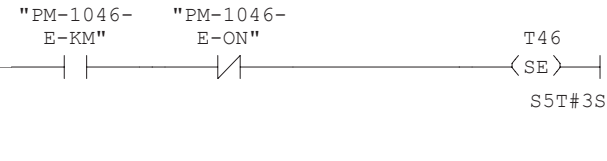
Segm.: 4

FALLA CONTACTOR RED PM-1046



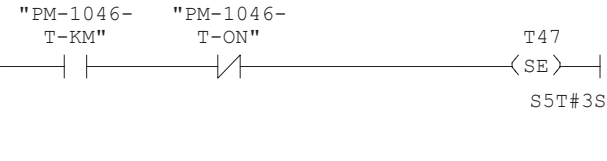
Segm.: 5

FALLA CONTACTOR ESTRELLA PM-1046



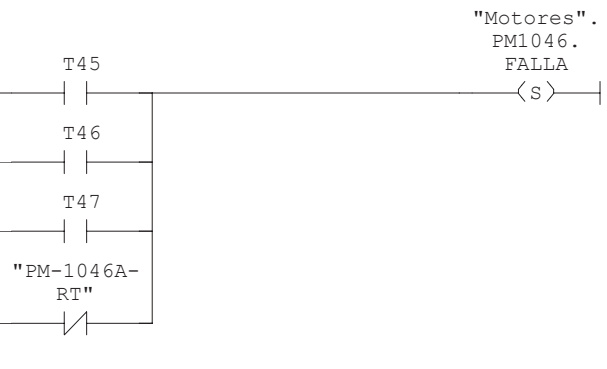
Segm.: 6

FALLA CONTACTOR TRIANGULO PM-1046



Segm.: 7

FALLA MOTOR PM-1046



Segm.: 8

FALLA MOTOR



FC13 - <offline>

"Salidas Bombas"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

23/05/2013 12:10:54

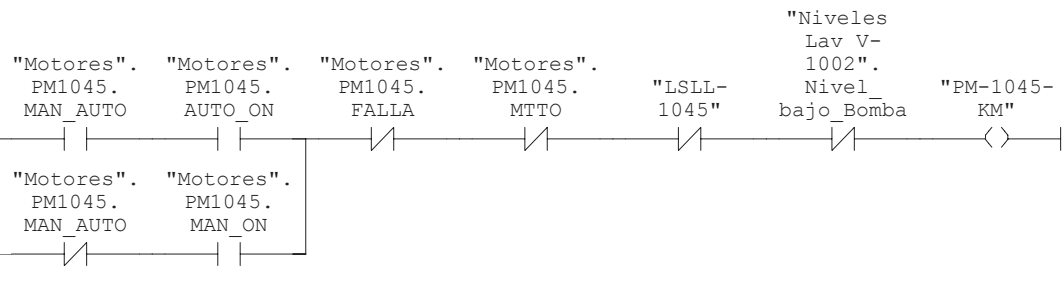
04/05/2011 09:43:38

00300 00198 00000

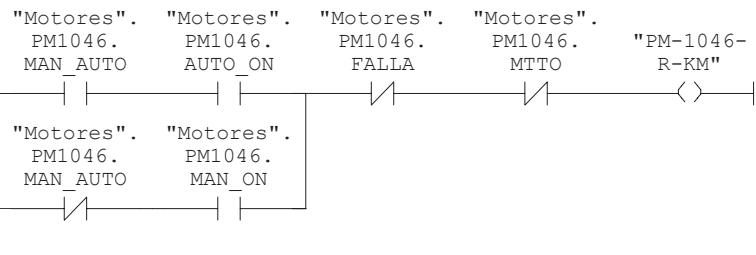
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC13

Segm.: 1CONTROL ON/OFF BOMBA DE RECIRCULACION P-1004



Segm.: 2CONTACTOR RED VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000



Segm.: 3

CONTACTOR ESTRELLA VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000



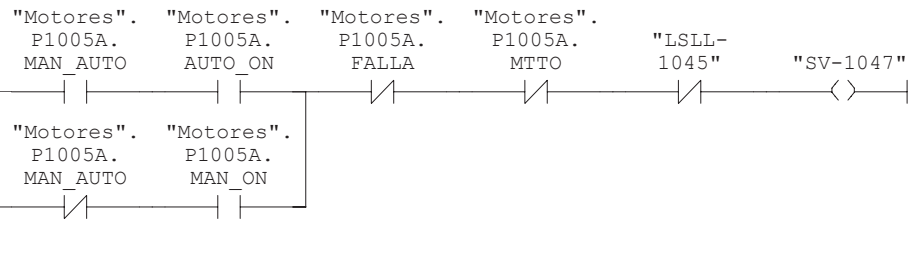
Segm.: 4

CONTACTOR TRIANGULO VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000



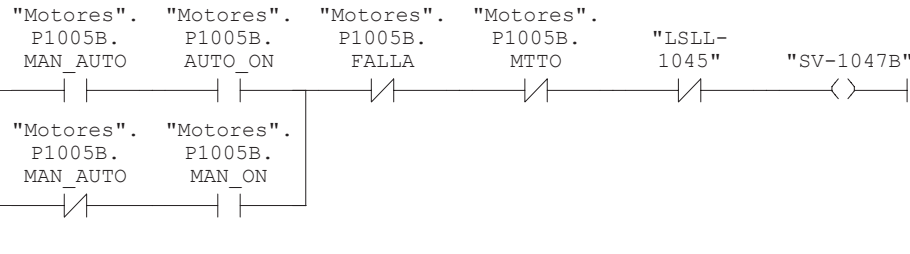
Segm.: 5

CONTROL ON/OFF BOMBA DOSIFICADORA P-1005A



Segm.: 6

CONTROL ON/OFF BOMBA DOSIFICADORA P-1005B



FC14 - <offline>

"Salidas Valvulas"

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

16/05/2013 11:08:02

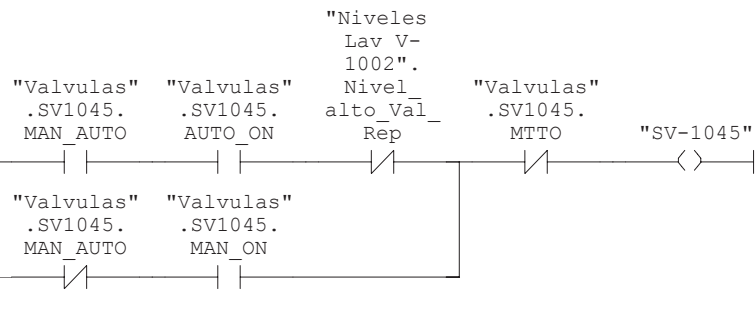
04/05/2011 09:52:34

00180 00084 00000

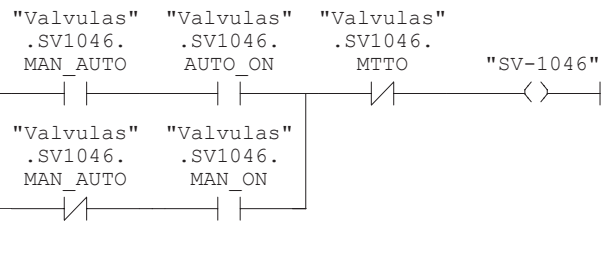
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC14 SALIDAS VALVULAS SISTEMA

Segm.: 1 VALVULA AGUA REPOSICION SV-1045



Segm.: 2 VALVULA PURGA LAVADOR DE GASES SV-1046



FC15 - <offline>

"Entradas Analogas"

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

17/05/2013 16:21:18

Interface:

04/05/2011 10:00:02

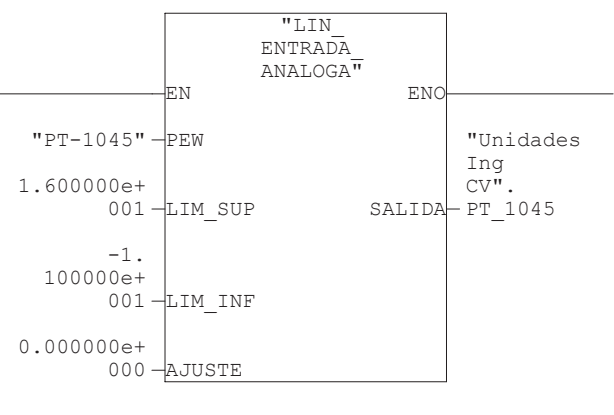
Longitud (bloque / código / datos): 00404 00306 00018

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
IN		0.0	
OUT		0.0	
IN_OUT		0.0	
TEMP		0.0	
RETURN		0.0	
RET_VAL		0.0	

Bloque: FC15 LINEALIZACION ENTRADAS ANALOGAS

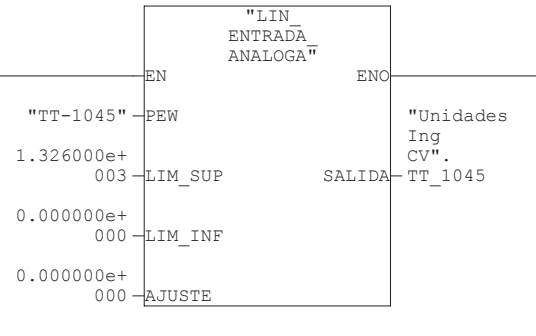
Segm.: 1PT-1045

Linealizacion entrada analoga del transmisor de presion

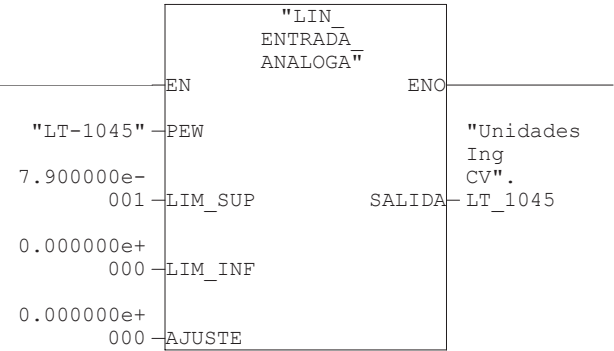


Segm.: 2TT-1045

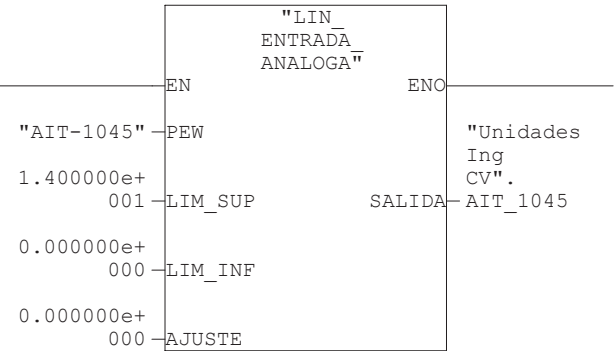
Linealizacion entrada analoga del transmisor de temperatura



Segm.: 3	LT-1045
Linealizacion entrada analoga del transmisor de nivel lavador	



Segm.: 4	AIT-1045
Linealizacion entrada analoga del transmisor de pH	



Lavado Gases

UR - Bastidor (0)

Nombre abreviado:	UR
Referencia:	6ES7 390-1???0-0AA0
Denominación:	UR

Bastidor (0), Slot 2

Nombre abreviado:	CPU 315-2 DP
Referencia:	6ES7 315-2AF03-0AB0
Denominación:	CPU 315-2 DP
Ancho:	1
Dirección MPI:	2
Dirección MPI más alta:	31
Velocidad de transferencia:	187.5 kbit/s
Comentario:	---

Bastidor (0), Slot 2, Interface X2

Nombre abreviado:	DP
Referencia:	---
Denominación:	DP
Ancho:	1
Dirección PROFIBUS:	2
Dirección PROFIBUS más alta:	126
Velocidad de transferencia:	1.5 Mbit/s
Comentario:	---

Direcciones	
Entradas	
Inicio:	1023
Fin:	1023

Sistema maestro DP:

Maestro asignado:	
Nombre abreviado	DP
Referencia	
Denominación	DP
Ubicación	
Equipo	Lavado Gases
Bastidor	0
Slot	2
Compartimento para submódulo interface	1
Dirección PROFIBUS	2

Grupo : 1
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 2
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 3
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 4
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 5
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 6
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 7
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Grupo : 8
Comentario:
El grupo asiste el modo Sync.
El grupo asiste el modo Freeze.

Esclavo: VIPA_CPU21x Dirección PROFIBUS: 1
asignado a los grupos:

Esclavo (1)	VIPA_CPU21x
Referencia:	VIPA CPU 21x
Familia:	I/O
Tipo de esclavo DP:	VIPA_CPU21x
Fabricante:	VIPA GmbH
Nombre del archivo GSD:	VIPA_21X.GSD
Revisión GSD:	3
Nº identificación:	0x0550
Revisión del esclavo DP:	Ausgabestand 2.00
Versión de hardware:	5302V3X
Versión de software:	1.78
Comentario:	
Dirección PROFIBUS :	1
Dirección de diagnóstico:	1022
Modo SYNC:	No
Modo FREEZE:	No
Supervisión de respuesta:	conectado
Parametrización respetando orden ascendente de bytes (hexadecimal) :	
00,00,00,03,01,BA,0C,06,00,00,2D,2D,2D,2D,00,00,00,00,0C,07,	
00,00,2D,2D,2D,2D,00,00,00,00,08,08,00,00,0C,0C,0C,0C	
Ident. DP:	0
Parametrización respetando orden ascendente de bytes (hexadecimal) :	
03,01,BA	
Ident. DP:	16DE

Dirección de entrada:0

Ident. DP:16DE

Dirección de entrada:2

Ident. DP:16DA

Dirección de salida:0

Ident. DP:8DA

Dirección de salida:2

Ident. DP:4AE

Dirección de entrada:256

Parametrización respetando orden ascendente de bytes (hexadecimal) :
0C,06,00,00,2D,2D,2D,2D,00,00,00,00

Ident. DP:4AE

Dirección de entrada:264

Parametrización respetando orden ascendente de bytes (hexadecimal) :
0C,07,00,00,2D,2D,2D,2D,00,00,00,00

Ident. DP:4AA

Dirección de salida:256

Parametrización respetando orden ascendente de bytes (hexadecimal) :
08,08,00,00,0C,0C,0C,0C

Lavado Gases\Lavado Gases\CPU 315-2 DP\Jaguar 1\Bloques

Nombre del objeto	Nombre simbólico	Lenguaje	Tamaño
Datos de sistema	---	---	---
OB1		AWL	178
OB35	CYC_INT5	KOP	148
OB80	CYCL_FLT	KOP	38
OB82	I/O_FLT1	KOP	38
OB121	PROG_ERR	KOP	38
OB122	MOD_ERR	KOP	38
FB41	CONT_C	SCL	1462
FC1	Estado Motores	KOP	118
FC2	Estado Valvulas	KOP	92
FC3	Falla Bombas	KOP	80
FC4	Arranque Estrella-Triang	KOP	68
FC5	LIN_ENTRADA_ANALOGA	KOP	88
FC6	LIN_SALIDA_ANALOGA	AWL	88
FC7	Automatico V-1002	KOP	806
FC8	Niveles Lavador	KOP	218
FC9	Alarmas	KOP	536
FC10	Call Estado Bombas	KOP	422
FC11	Call Estado Valvulas	KOP	242
FC12	Call Fallas Bombas	KOP	430
FC13	Salidas Bombas	KOP	234
FC14	Salidas Valvulas	KOP	120
FC15	Entradas Analogas	KOP	342
DB1	Motores	DB	92
DB2	Valvulas	DB	42
DB3	Unidades Ing CV	DB	52
DB4	Auto Lav V-1002	DB	38
DB5	Niveles Lav V-1002	DB	38
DB6	Tiempos	DB	40
DB7	Arranque del Sistema	DB	38

Lavado Gases\Lavado Gases\CPU 315-2 DP\Jaguar 1\Bloques

Nombre del objeto	Nombre simbólico	Lenguaje	Tamaño
DB8	Calderas	DB	38
DB9	Ajustes pH	DB	52
DB10	PID FY-1045	DB	162
DB11	Alarmas Generales	DB	60
UDT1	MOTOR	AWL	---
UDT2	VALVULA_MONO	AWL	---
VAT_1	VAT_1		---

OB1 - <offline>

""

Nombre:

Autor:

Hora y fecha Código:

Interface:

Longitud (bloque / código / datos):

Familia:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

01/08/2012 16:36:24

15/02/1996 16:51:12

00254 00142 00022

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_MAX_CYCLE	Int	10.0	Maximum cycle time of OB1 (milliseconds)
OB1_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB1 started

Bloque: OB1 "Main Program Sweep (Cycle) "

Segm.: 1

CALL "Arranque Estrella-Triang"
CALL "Automatico V-1002"
CALL "Niveles Lavador"
CALL "Alarmas"
CALL "Call Estado Bombas"
CALL "Call Estado Valvulas"
CALL "Call Fallas Bombas"
CALL "Salidas Bombas"
CALL "Salidas Valvulas"

CALL "Entradas Analogas"

OB35 - <offline>

"CYC_INT5" Cyclic Interrupt 5

Nombre:

Familia:

Autor:

Versión: 0.1

Versión del bloque: 2

Hora y fecha Código:

19/05/2013 11:15:10

Interface:

15/02/1996 16:51:11

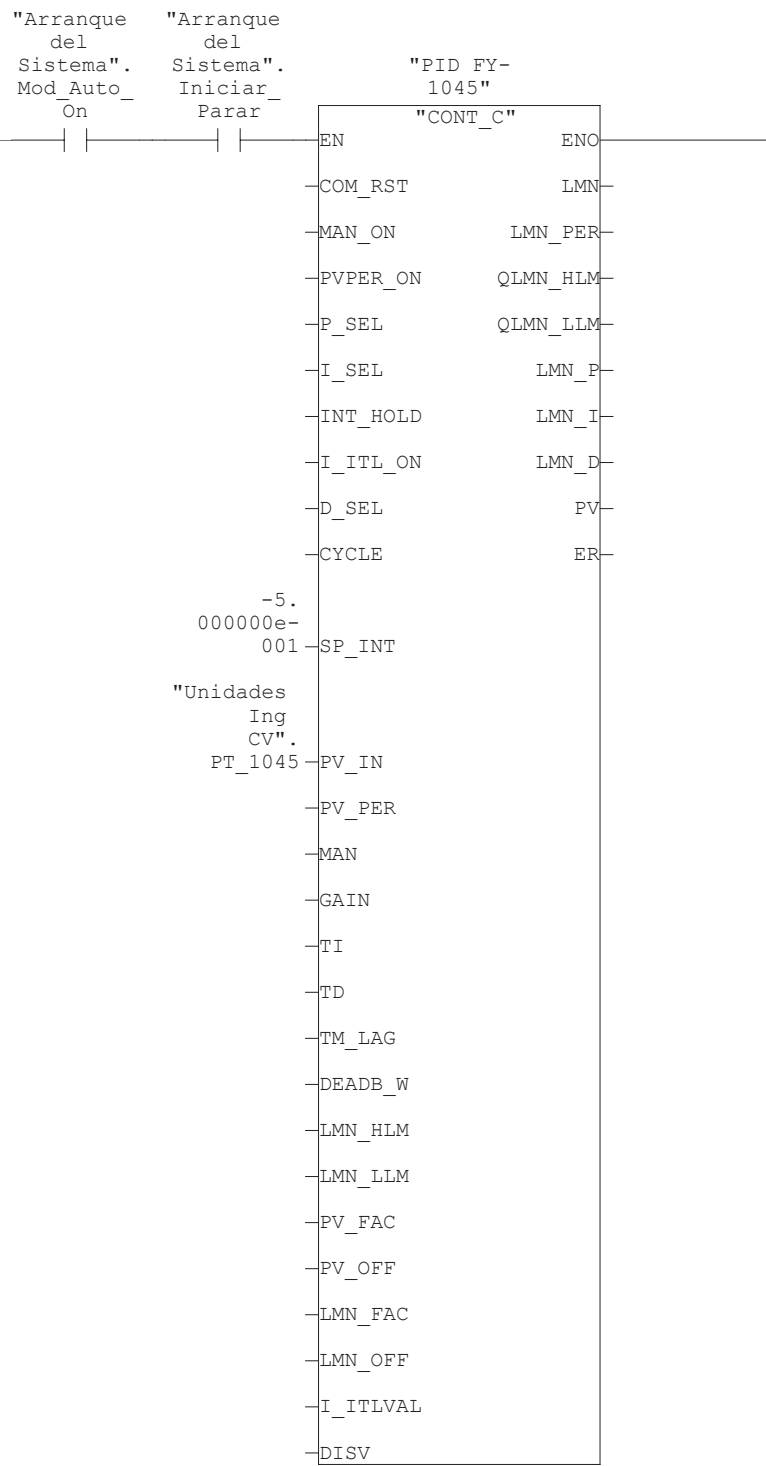
Longitud (bloque / código / datos):

00228 00112 00026

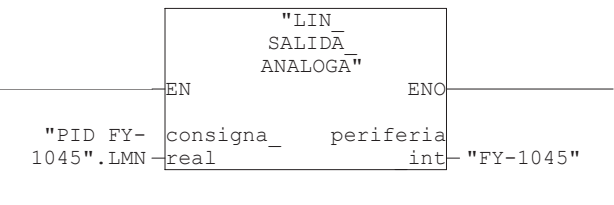
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Comentario
TEMP		0.0	
OB35_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB35_STRT_INF	Byte	1.0	16#36 (OB 35 has started)
OB35_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB35_OB_NUMBR	Byte	3.0	35 (Organization block 35, OB35)
OB35_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB35_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB35_PHASE_OFFSET	Word	6.0	Phase offset (msec)
OB35_RESERVED_3	Int	8.0	Reserved for system
OB35_EXC_FREQ	Int	10.0	Frequency of execution (msec)
OB35_DATE_TIME	Date_And_Time	12.0	Date and time OB35 started

Bloque: OB35 "Cyclic Interrupt"

Segm.: 1



Segm.: 2



ANEXO 19.PROGRAMA DE LA INTERFAZ HOMBRE MAQUINA - HMI

Programa HMI

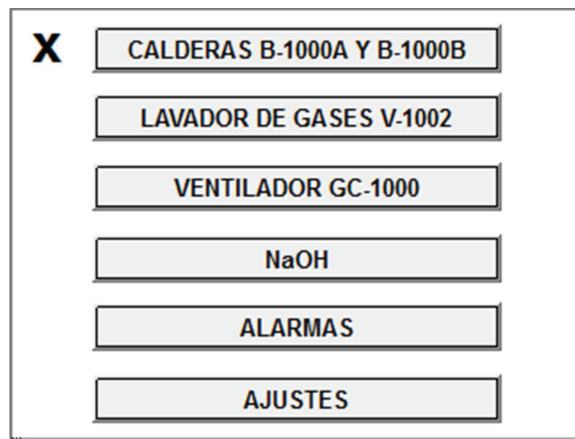


Figura 1. Pantalla menú inicial

CALDERAS B-1000A Y B-1000B : Activa la pantalla de calderas (Figura 2.)

LAVADOR DE GASES V-1002: Activa la pantalla de lavador de gases (Figura 3.)

VENTILADOR GC-1000: Activa la pantalla de chimenea (Figura 4.)

NaOH: Activa la pantalla de almacenamiento de NaOH (Figura 5.)

ALARMAS: Activa la pantalla de alarmas (Figura 6.)

AJUSTES: Activa la pantalla de ajustes generales (Figura 7.)

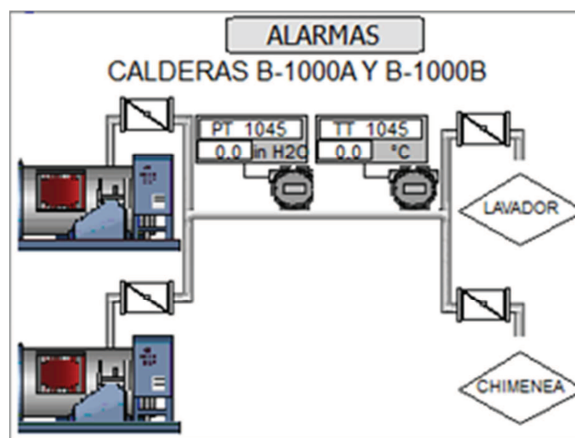


Figura 2. Pantalla calderas B-1000A/B

ALARMAS: Activa la pantalla de alarmas (Figura 6.)

LAVADOR: Activa la pantalla de lavador de gases (Figura 3.)

CHIMENEA: Activa la pantalla de chimenea - ventilador GC-1000 (Figura 4.)

PT 1045: Lectura del transmisor de presión.

TT 1045: Lectura del transmisor de temperatura.

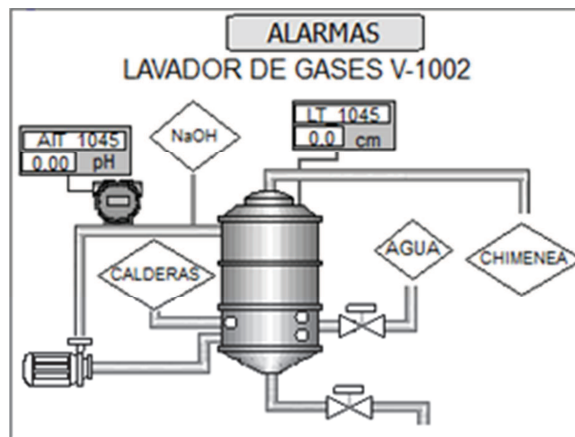


Figura 3. Pantalla lavador de gases V-1002

ALARMAS: Activa la pantalla de alarmas (Figura 6.)

NaOH: Activa la pantalla de almacenamiento NaOH (Figura 5.)

CALDERAS: Activa la pantalla de calderas (Figura 2.)

CHIMENEA: Activa la pantalla del almacenamiento de NaOH (Figura 4.)

AIT 1045: Lectura de transmisor de pH.

LT 1045: Lectura del transmisor de nivel.

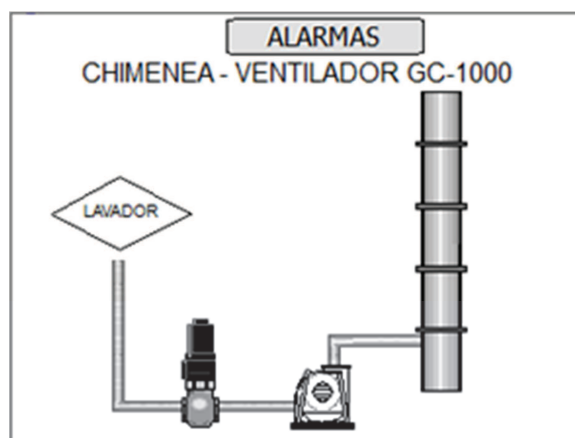


Figura 4. Pantalla chimenea ventilador GC-1000

ALARMAS: Activa la pantalla de alarmas (Figura 6.)

LAVADOR: Activa la pantalla de lavador de gases (Figura 3.)

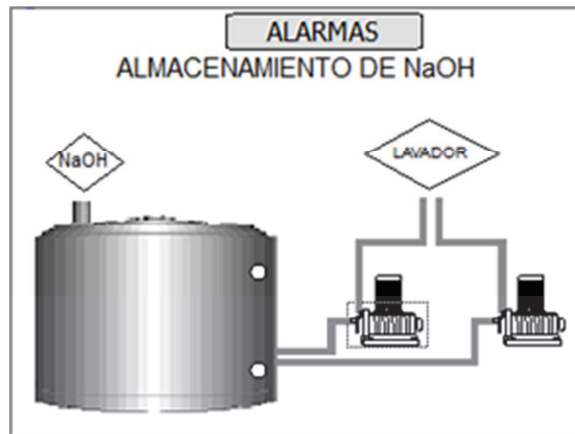


Figura 5. Pantalla almacenamiento NaOH

ALARMAS: Activa la pantalla de alarmas (Figura 6.)

LAVADOR: Activa la pantalla de lavador de gases (Figura 3.)

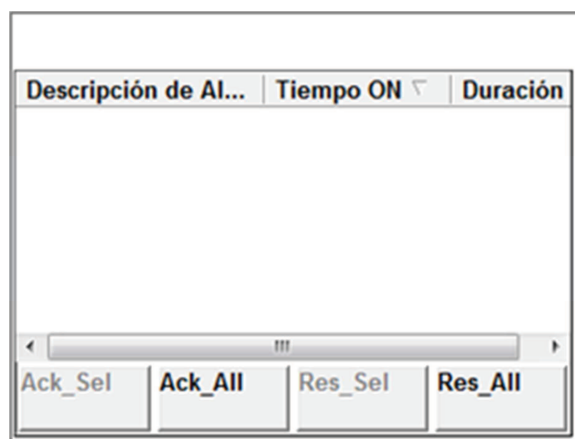


Figura 6. Pantalla alarmas

ACK_SEL: Acusa alarma seleccionada.

ACK_ALL: Acusa todas las alarmas.

RES_SEL: Reset a la alarma seleccionada.

RES_ALL: Reset a todas las alarmas activas listadas en (1).

(1) La lista contiene datos de hora de activación y duración de las alarmas.

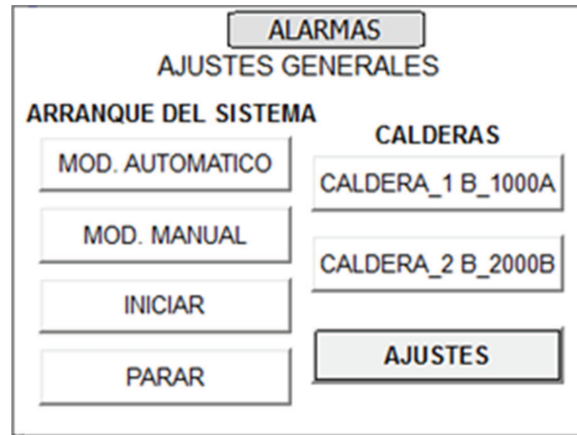


Figura 7. Pantalla ajustes generales

ALARMAS: Activa la pantalla de alarmas (Figura 6.)

MOD. AUTOMÁTICO: Activa el modo AUTOMÁTICO para los elementos de todo el sistema, el control se realiza desde el PLC. EL ARRANQUE DEL SISTEMA DEBE EFECTUARSE EN MODO AUTOMÁTICO.

MOD. MANUAL: Activa el modo manual para los elementos de todo el sistema. Permite realizar funciones de mantenimiento y verificación de los elementos del sistema. Se deshabilita el botón INICIAR.

INICIAR: Inicia la operación del sistema en modo AUTOMÁTICO.

PARAR: Detiene la operación del sistema.

CALDERA 1 B 1000A: Activa la botonera para control de la caldera (Figura 7A.)

CALDERA 2 B 2000B: Activa la botonera para control de la caldera (Figura 7A.)

AJUSTES: Activa la pantalla ajustes Set Point tren A (Figura 7B.)

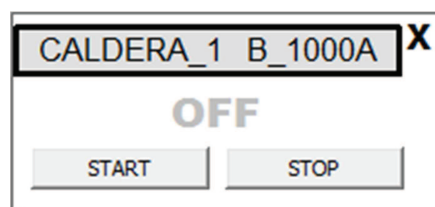


Figura 7A. Botonera de control típica para caldera

START: Inicia la operación de la caldera.

STOP: Detiene la operación de la caldera.

(X): Cierra la botonera y regresa a la pantalla anterior.

ALARMAS			
AJUSTES SET POINT TREN_A			
P_1005A		P_1005B	
pH_ENC	pH_APA	pH_ENC	pH_APA
0,00	0,00	0,00	0,00
DRENAJE		PRESION	
T_APERT	T_ENT_DRE	ALTA	BAJA
0,00	0,0	0,00	0,00
pH		TEMPERATUTA	
ALTA	BAJA	ALTA	
0,00	0,00	0,00	

Figura 7B. Pantalla ajustes Set Point tren A

ALARMAS: Activa la pantalla de alarmas (Figura 6.) Se indican los parámetros de operación del sistema.

ANEXO 20. PRUEBAS FAT DEL PROGRAMA DEL PLC

Pruebas FAT del Programa del PLC

		ROBERT SUÁREZ HOLGUÍN DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ		PROTOCOLO DE PRUEBAS DE FAT PROGRAMA PLC	
PROYECTO: TRATAMIENTO DE GASES CALDERAS VAPOR					FECHA: 01/04/2014
DIRECCIÓN	DESCRIPCIÓN	OK	OBSERVACIONES		
E0.0	CONFIRMACION BOMBA RECIRCULACIÓN P-1004A	OK	Ninguna		
E0.1	CONFIRMACION CONTACTOR RED VENTILADOR GC-1000	OK	Ninguna		
E0.2	CONFIRMACION CONTACTOR ESTRELLA VENTILADOR GC-1000	OK	Ninguna		
E0.3	CONFIRMACIÓN CONTACTOR TRIANGULO VENTILADOR GC-1000	OK	Ninguna		
E0.4	CONFIRMACIÓN CONTROL BOMBA DOSIFICACION SODA P-1005A	OK	Ninguna		
E0.5	FALLA TÉRMICA BOMBA RECIRCULACION P-1004	OK	Ninguna		
E0.6	FALLA TÉRMICA MOTOR VENTILADOR GC-1000	OK	Ninguna		
E0.7	NIVEL ALTO ALTO TOTE BINES LS-1045	OK	Ninguna		
E1.0	NIVEL ALTO TOTE BINES LS-1045	OK	Ninguna		
E1.1	NIVEL BAJO TOTE BINES LS-1045	OK	Ninguna		
E1.2	NIVEL BAJO BAJO TOTE BINES LS-1045	OK	Ninguna		
E1.3	INTERRUPTOR DE PRESIÓN BAJA PSL-1045A	OK	Ninguna		
E1.4	INTERRUPTOR DE PRESIÓN BAJA PSL-1045B	OK	Ninguna		
E1.5	CONFIRMACION CONTROL BOMBA DOSIFICACION SODA P-1005B	OK	Ninguna		
E1.6	SEÑAL DIGITAL CV-1	OK	Ninguna		
E1.7	SEÑAL DIGITAL CV-2	OK	Ninguna		
E2.0	FALLA ALIMENTACION	OK	Ninguna		
E2.1	PARADA DE EMERGENCIA	OK	Ninguna		
E2.2	INTERRUPTOR DE PRESIÓN BAJA PSL-1047A	OK	Ninguna		
E2.3	INTERRUPTOR DE PRESIÓN BAJA PSL-1047B	OK	Ninguna		
A0.0	VALVULA AGUA REPOSICIÓN SV-1045	OK	Ninguna		
A0.1	VALVULA PURGA LAVADOR DE GASES SV-1046	OK	Ninguna		
A0.2	CONTROL ON/OFF BOMBA DE RECIRCULACION P-1004	OK	Ninguna		
A0.3	CONTROL ON/OFF BOMBA DE DOSIFICACION P-1005A	OK	Ninguna		
A0.4	CONTACTOR RED VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	OK	Ninguna		
A0.5	CONTACTOR ESTRELLA VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	OK	Ninguna		
A0.6	CONTACTOR TRIANGULO VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	OK	Ninguna		
A0.7	BALIZA ROJA ALARMA	OK	Ninguna		
A1.0	SIRENA ALARMA	OK	Ninguna		
A1.1	CONTROL ON/OFF BOMBA DE DOSIFICACIÓN P-1005B	OK	Ninguna		
A1.2	SEÑAL DE CONFIRMACIÓN LAVADOR OK A CALDERA B-1000A	OK	Ninguna		
A1.3	SEÑAL DE CONFIRMACIÓN LAVADOR OK A CALDERA B-1000B	OK	Ninguna		
A1.4	SEÑAL DE FALLA GENERICA SISTEMA A CALDERA B-1000	OK	Ninguna		
A1.5	SEÑAL DE FALLA GENERICA SISTEMA A CALDERA B-1000B	OK	Ninguna		
A1.6	SEÑAL DE APAGADO SISTEMA A CALDERA B-1000A	OK	Ninguna		
A1.7	SEÑAL DE APAGADO SISTEMA A CALDERA B-1000B	OK	Ninguna		
PEW256	TRANSMISOR DE PRESIÓN PT-1045	OK	Ninguna		
PEW258	TRANSMISOR DE TEMPERATURA TT-1045	OK	Ninguna		
PEW260	TRANSMISOR DE NIVEL LIT-1045	OK	Ninguna		
PEW262	TRANSMISOR DE pH AIT-1045	OK	Ninguna		
PAW256	DAM. ACT. ELEC. VENTILADOR DE ASPIRACION GC-1000	OK	Ninguna		

ANEXO 21. PRUEBAS FAT DEL PROGRAMA HMI

Pruebas FAT del Programa HMI

		ROBERT SUÁREZ HOLGUÍN DIANA GUAYACUNDO MARTÍNEZ		PROTOCOLO DE PRUEBAS FAT PROGRAMA HMI	
PROYECTO: TRATAMIENTO DE GASES CALDERAS VAPOR					FECHA: 01/04/2014
ITEM	DESCRIPCIÓN	OK ¹⁾	OK ²⁾	OBSERVACIONES	
1	Pantalla Principal	OK	OK	Botones virtuales de esta pantalla funcionan OK	
2	Pantalla Calderas B-1000A y B-1000B	OK	OK	Botones virtuales de esta pantalla funcionan OK	
3	Pantalla Lavador de gases V-1002	OK	OK	Botones virtuales de esta pantalla funcionan OK	
4	Pantalla Ventilador GC-1000	OK	OK	Botones virtuales de esta pantalla funcionan OK	
5	Pantalla Almacenamiento de NaOH	OK	OK	Botones virtuales de esta pantalla funcionan OK	
6	Pantalla Alarmas	OK	OK	Botones virtuales de esta pantalla funcionan OK	
7	Pantalla Ajustes	OK	OK	Botones virtuales de esta pantalla funcionan OK	
8	Comunicación HMI - PLC	OK	OK	Ninguna	
9	Parametrización de señales y comandos desde HMI	OK	OK	Ninguna	
10	Enlace de variables de programa	OK	OK	Ninguna	
1) Verificación del Diseño 2) Validación del Diseño					