

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

Todos los derechos reservados. Ninguna reproducción, copia o transmisión digital de esta publicación puede ser hecha sin un permiso escrito.

Ningún párrafo de esta publicación puede ser reproducido, copiado o transmitido digitalmente sin consentimiento escrito o de acuerdo con las leyes que regulan los derechos de autor o copyright en Colombia, las cuales son: Artículo 61 de la Constitución Política de Colombia; Decisión Andina 351 de 1993; Código Civil, Artículo 671; Ley 23 de 1982; Ley 44 de 1993; Ley 599 de 2000 (Código Penal Colombiano), Título VIII; Ley 603 de 2000; Decreto 1360 de 1989; Decreto 460 de 1995; Decreto 162 de 1996.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO.....	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. CONDICIONES GENERALES	4
5. CONTENIDO	6
6. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS Y ANEXOS.....	48
7. CUESTIONARIO	49
8. CONTROL DE CAMBIOS	49

PROMIGAS

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

1. OBJETO

Describir las funciones y estrategias de control implementadas en las RTU para las válvulas de seccionamiento de Promigas a partir del enfoque AGT 2.0 desarrollado bajo la tecnología Wave Micro de Bristol Babcock. Este sistema permite monitorear y ajustar los actuadores de las válvulas según la variación de presión en línea, garantizando un desempeño óptimo y seguro. Las RTU de las válvulas de seccionamiento son las responsables de ejercer este control, utilizando comunicaciones bidireccionales y adaptativas que permiten la supervisión constante y la integración con otros sistemas. Además, estas RTU permiten la actualización remota y la gestión eficiente de fallos, asegurando que las operaciones del sistema se mantengan sincronizadas y alineadas con los requisitos operacionales y de seguridad.

2. ALCANCE

Es aplicable a la red de transporte y distribución de gas natural de Promigas, y establece los requisitos y procedimientos para la implementación y operación del sistema de control automatizado de las válvulas de seccionamiento. Este sistema es clave para garantizar la seguridad, eficiencia y estabilidad operativa de la red, permitiendo el monitoreo continuo y ajuste preciso de las válvulas en función de las variaciones de presión en la línea. Además, el sistema facilita la gestión de fallos, la actualización remota y la integración con otros sistemas, garantizando una operación continua, segura y eficiente. Este estándar debe ser seguido rigurosamente para asegurar la conformidad con las normativas de seguridad y operatividad de la infraestructura de transporte de gas natural de Promigas.

3. DEFINICIONES

- Audit**

El Audit es un tipo particular de log o registro histórico que puede almacenar la RTU. La característica especial del Audit es poder almacenar registros cuando ocurre un cambio

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

en el valor de las variables configuradas, como también el registro de todas las alarmas de sistema y otros eventos relacionados a las actividades de inicio de sesión.

- **Archive**

Un Archive es un tipo particular de log o registro histórico que puede almacenar la RTU. Este permite al sistema guardar un registro instantáneo de varias variables al mismo tiempo, lo cual provee un registro histórico detallado de las variables de proceso en un periodo o fecha específica. Los Archives configurados en el programa de AGT 2.0 son:

- Archive de eventos menores
- Archive de eventos mayores
- Archive de perfil de presión.

- **Cierre automático**

El cierre automático representa el evento en el cual se cierra el actuador de la válvula principal cuando la función de monitoreo de presión detecta un valor por fuera de los parámetros operacionales de la estación. Las funciones de cierre automático configuradas en el programa de AGT 2.0 son:

- Cierre automático por muy alta presión
- Cierre automático por muy baja presión
- Cierre automático por muy alto R.O.D

- **Log**

Un log es un registro histórico de los valores de las variables almacenado en la memoria de la RTU. Los tipos de logs disponibles en la RTU son los Archives y el Audit.

- **Presión Real**

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

Es el valor de la presión instantánea tomado del transmisor seleccionado como PIT de control.

- **Presión promedio**

Es el valor de presión calculado en base a la presión real y el tiempo de muestreo. En secciones posteriores del documento se presenta una descripción más detallada de este cálculo.

- **Tiempo de muestreo**

Es la ventana de tiempo establecida para el cálculo de la presión promedio.

4. **CONDICIONES GENERALES**

El presente documento describe las funciones desarrolladas en la lógica de control de las RTU para las válvulas de seccionamiento.

La lógica de control desarrollada para este sistema fue implementada bajo la tecnología control Wave Micro de Bristol Babcock. Esta lógica monitorea y ejerce el control sobre los actuadores de las válvulas de seccionamiento dependiendo de las condiciones operacionales de las variaciones de la presión de la línea. El siguiente listado muestra un detalle de todas las funciones implementadas en la lógica de AGT 2.0:

- Funciones de monitoreo y visualización
 - Presión promedio de línea
 - Velocidad de caída de presión R.O.D.
 - ROD máximo en ventana de 15 minutos
 - Temperatura de línea
 - Estados (Abierta / Transición / Cerrada) de válvula principal y bypass
 - Detección de paso de raspatabo
 - Voltaje de alimentación de RTU

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- Voltaje de alimentación de baterías de proceso
- Voltaje de alimentación de sistema satelital
- Nivel de corrosión
- Reinicio de RTU
- Estado de DPS y solenoides de válvulas
- Funciones de control general
 - Detección de eventos menores
 - Detección de eventos mayores
 - Selección dinámica de entrada de PIT de control / Función de inversión de sentido de flujo
 - Asignación dinámica de señal de redundancia en comandos de solenoides
- Modos de operación
 - Operación Local / Remota de la estación
 - Operación Manual / Automática de válvula principal
- Funciones de control automático
 - Cierre automático de válvula principal por alta presión.
 - Cierre automático de válvula principal por baja presión.
 - Cierre automático de válvula principal por ROD.
- Funciones de control manual
 - Operación local de la válvula principal y bypass
 - Operación remota de la válvula principal y bypass.
- Registros históricos Logs
 - Audit
 - Archive de eventos menores
 - Archive de eventos mayores
 - Archive de perfil de presión
- Comunicaciones
 - Comunicación BSAP local
 - Comunicación BSAP con centro de control
 - Comunicación Modbus con Tablet

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

5. CONTENIDO

5.1. Funciones de monitoreo y visualización

5.1.1. Presión promedio

La presión promedio es la presión referencia para las funciones de control de la lógica del programa AGT, específicamente las funciones de detecciones de eventos menores y mayores, y consecuentemente el cierre automático de la válvula principal por alta o baja presión. Es un valor promedio calculado a partir de la presión real, la cual es tomada del transmisor de presión instalado en la línea.

La presión promedio se define como el promedio de los valores instantáneos leídos del transmisor de presión durante la ventana de tiempo establecida en el tiempo de muestreo. Durante el desarrollo del proyecto de implementación de la carga AGT 2.0 se estableció un tiempo de muestreo de 60 segundos, es decir, que para el cálculo de la presión promedio el programa tomará 60 muestras de la presión real, una muestra por segundo (Figura 1), y calculará el valor promedio de dichas muestras. Esto permite atenuar variaciones en el valor de presión, ajenas al proceso, y tener un valor más representativo de la presión del gasoducto.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

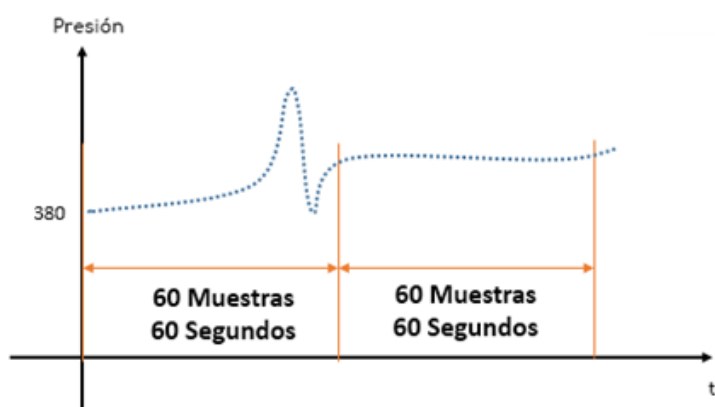


Figura 1. Cálculo de la presión promedio: El programa toma una muestra por segundo.

En la Figura 2 se presenta un ejemplo del cálculo de la presión promedio

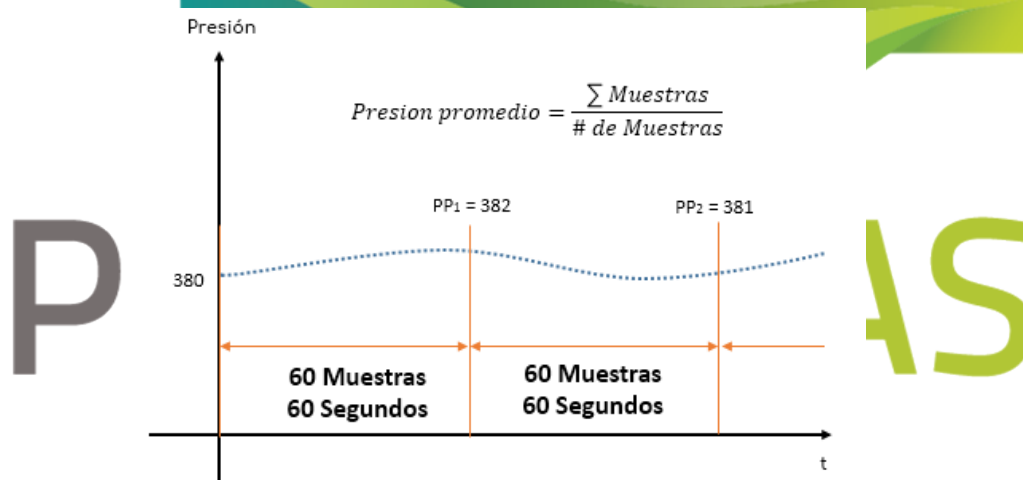


Figura 2. Ejemplo del cálculo de la presión promedio.

$$\text{Presión Promedio: } \frac{380 + 381 + 381 + 381 + 382 + 382.5 + 382.8 + .383 + \dots + 385}{60}$$

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

5.1.2. Velocidad de caída de presión R.O.D. (Rate Of Drop)

Esta condición operacional hace referencia a la velocidad con que cae la presión ante un suceso repentino, como consecuencia de una rotura de línea, cambios intempestivos en la operación o cierre parcial o total de una válvula aguas arriba.

El monitor de línea es configurable para reaccionar a un ROD entre un rango de 2 a 120 PSI por minuto, el valor de este setting es definido según las condiciones de operación. Para el cálculo del ROD se toman dos valores de presiones promedio separados por un tiempo de 1 minuto, la diferencia entre estos dos valores es lo que conocemos como ROD, es decir qué tanto cambió el valor de la presión promedio en un minuto.

En la Figura 3 se presenta un ejemplo del cálculo del ROD:

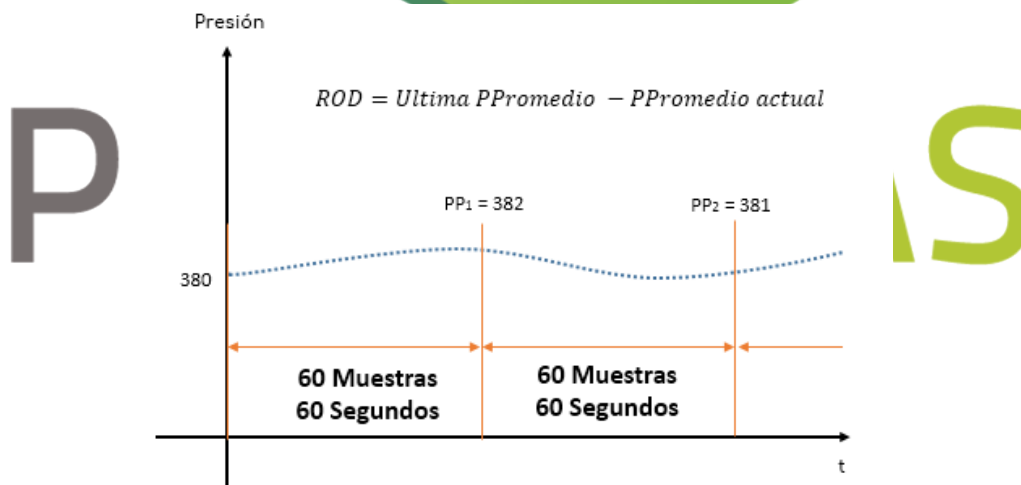


Figura 3. Ejemplo del cálculo del ROD

$$ROD = PP_2 - PP_1$$

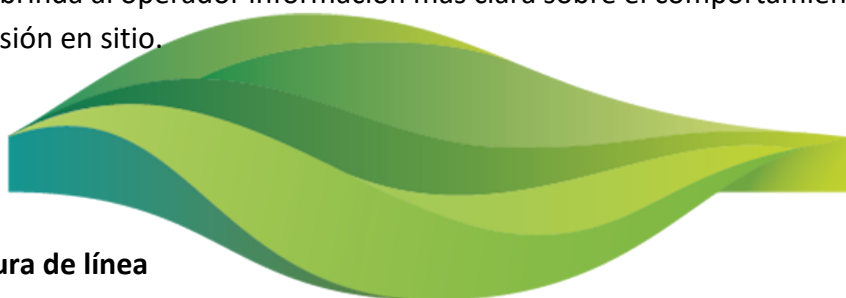
	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

$$ROD = 382 - 381$$

$$ROD = 1 \text{ PSI/min}$$

5.1.3. Cálculo de R.O.D. máximo en ventana de 15 min

Esta función ejecuta el cálculo del ROD máximo observado en una ventana de 15 minutos, dicho valor es asignado a una variable que se transmite al CPC en la lista de datos operacionales y estado de la estación que se envía cada 15 minutos. Esta implementación brinda al operador información más clara sobre el comportamiento de la caída de la presión en sitio.



5.1.4. Temperatura de línea

- **Filosofía de operación AGT X1:** Indica la temperatura en °F obtenida desde el transmisor de temperatura instalado en la línea. Corresponde a la señal de la entrada análoga AI2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4 y está configurada con un zero y span de 0 a 200 °F.
- **Filosofía de operación AGT X2:** Indica la temperatura en °F obtenida desde los transmisores de temperatura. Para la línea principal corresponde a la señal de la entrada análoga AI2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4, en el caso de la línea loop a la entrada análoga AI2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 5, ambas entradas están configuradas con un zero y span de 0 a 200 °F.
- **Filosofía de operación AGT X3:** Indica la temperatura en °F obtenida desde los transmisores de temperatura. Para la línea 1 corresponde a la entrada análoga AI2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4, para la línea 2 corresponde a la entrada análoga AI2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 5 y para la línea 3 corresponde a

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

la entrada analógica AI2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 6, las tres entradas están configuradas con un zero y span de 0 a 200 °F.

5.1.5. Estados (Abierta/Transición/Cerrada) de válvula principal y bypass

La lógica de control identifica el estado de las válvulas principal y bypass a través de las señales de confirmación de posición recibidas de los sensores instalados en las válvulas.

En la tabla 1 se muestran las equivalencias de estas señales:

Sensor de apertura ZSO	Sensor de cierre ZSC	Estado
OFF	ON	Válvula cerrada
OFF	OFF	Válvula en transición
ON	OFF	Válvula abierta
ON	ON	Error en sensores de posición

Tabla 1. Estados de válvulas.

5.1.6. Detección de paso de raspatabo

Esta función identifica el paso del raspatabo por la línea, tomando como referencia la señal del detector instalado sobre la tubería. Una vez se detecta la señal, se mantiene retenida por un periodo de 12 horas, de tal manera que el operador pueda identificarla, transcurrido dicho tiempo la señal es reseteada por la lógica de control. De igual manera, está configurada la opción para que la señal sea reseteada localmente desde la Web Page o de manera remota desde el CPC.

5.1.7. Voltaje de alimentación de RTU

- **Filosofía de operación AGT X1:** Esta función permite visualizar el voltaje de alimentación de la RTU. Este valor es medido internamente en la electrónica de la RTU.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- **Filosofía de operación AGT X1 y X2:** Esta función permite visualizar el voltaje de alimentación de la RTU, obtenido de la lectura interna de la tarjeta de alimentación (PSSM) de la misma. Por medio de esta lectura se monitorea indirectamente el voltaje del banco de baterías, ya que la alimentación de la RTU está conectada directamente a las baterías.

5.1.8. Voltaje de alimentación de la carga

Para la filosofía de operación AGT X2 Y X3, tenemos que esta función permite visualizar el voltaje entregado por el sistema fotovoltaico a la carga (transmisores y demás instrumentación), puntualmente, aquel leído en la salida del regulador solar. Corresponde a la señal de la entrada análoga AI3 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4, configurada con un Zero y Span de 0 a 100 V.

5.1.9. Voltaje de alimentación de baterías de proceso

Para la filosofía de operación AGT X1, esta función permite visualizar el voltaje del banco de baterías que alimentan el tablero principal de control. Corresponde a la señal de la entrada análoga AI3 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4 y está configurada con un Zero y Span de 0 a 30 V.

5.1.10. Voltaje de alimentación del Sistema Satelital

- **Filosofía de operación AGT X1:** Para aquellas estaciones en las aplique, esta función permite visualizar el voltaje de las baterías del sistema satelital. Corresponde a la señal de la entrada del contador rápido HSC2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4, para su uso se ha de instalar un conversor de señales análogas estándar (4 a 20ma) a frecuencia. Está configurada con un zero y span de 0 a 30 V.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- **Filosofía de operación AGT X1 y X2:** Para aquellas estaciones en las aplique, esta función permite visualizar el voltaje de las baterías del sistema satelital. Corresponde a la señal de la entrada del contador rápido HSC2 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4, configurada con un Zero y Span de 0 a 30 V. Ya que los contadores rápidos funcionan con una señal de pulso, para su uso es necesario la instalación de un conversor que tome la señal análoga estándar, bien sea de corriente o voltaje, y la convierta en frecuencia. En el listado de materiales se agregó la especificación del conversor marca Phoenix Contact MINI MCR-SL-UI-F que puede ser usado como referencia, sin embargo, dicho conversor debe ser especificado y seleccionado para cada proyecto según los requerimientos de la señal a conectar, teniendo en cuenta como requerimiento principal que este debe poder operar en el rango de 1 a 1000 Hz.

5.1.11. Nivel de corrosión (Filosofía de operación AGT X1)

Para aquellas estaciones en las aplique, esta función permite visualizar nivel de corrosión de la tubería. Corresponde a la señal de la entrada del contador rápido HSC1 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4, para su uso se ha de instalar un conversor de señales análogas estándar (4 a 20ma) a frecuencia.

La visualización de la señal en unidades de ingeniería está configurada por defecto con un zero y span de 0 a 100. Por otra parte, se debe configurar el rango en Hz del conversor de frecuencia instalado, por defecto configurado de 0 a 1000Hz. Esta configuración puede realizarse a través de la Web Page en la ventana “Configuración de estación”.

HSC1 Nivel de corrosión	0.00
Zero (Hz)	Span (Hz)
0.00	1000.00
Zero (Eng)	Span (Eng)
0.00	100.00

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

Tabla 2. Nivel de corrosión de las tuberías.

5.1.12. Entrada I/O disponible para Control de Corrosión (Filosofía de operación AGT X2 y X3)

Para aquellas estaciones en las aplique, esta función permite visualizar nivel de corrosión de la tubería. Corresponde a la señal de la entrada del contador rápido HSC1 de la tarjeta MIX ubicada en el slot 4 configurada con un Zero y Span de 0 a 100. Ya que los contadores rápidos funcionan con una señal de pulso, para su uso es necesario la instalación de un conversor que tome la señal análoga estándar, bien sea de corriente o voltaje, y la convierta en frecuencia. En el listado de materiales se agregó la especificación del conversor marca Phoenix Contact MINI MCR-SL-UI-F que puede ser usado como referencia, sin embargo, dicho conversor debe ser especificado y seleccionado para cada proyecto según los requerimientos de la señal a conectar, teniendo en cuenta como requerimiento principal que este debe poder operar en el rango de 1 a 1000 Hz.

5.1.13. Reinicio de RTU

Esta función detecta el reinicio de la RTU, bien sea porque se realizó una descarga del programa o hubo falla eléctrica en el suministro de energía. La lógica está configurada para que, posterior al reinicio, el control de las válvulas pase a modo de operación manual. Adicionalmente, se envía una alarma desde la RTU de campo al CPC indicando que hubo un reinicio en la estación.

Se debe resaltar que cuando la RTU se reinicia por una falla eléctrica o pérdida de la alimentación los valores de las variables críticas del control del proceso (Ver tabla 2, 3 y 4) iniciarán con el valor que tenían configurado antes de que se apagara la RTU, es decir, estas variables se encuentran retenidas y no se deben ver afectadas por el reinicio de la RTU. En caso de que lo que ocurra sea una descarga de programa o un reset de la RTU estas variables arrancarán con los valores iniciales definidos en el programa (Tabla 2, 3 y 4)

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

Ítem	Señal	Descripción	Valor inicial en programa	Si se reinicia la RTU...
1	PP_1_H	Límite H	1500.0	Mantiene último valor configurado
2	PP_1_HH	Límite HH	1800.0	Mantiene último valor configurado
3	PP_1_L	Límite L	200.0	Mantiene último valor configurado
4	PP_1_LL	Límite LL	150.0	Mantiene último valor configurado
5	ROD_1_H	Límite de ROD H	5.0	Mantiene último valor configurado
6	ROD_1_HH	Límite de ROD HH	10.0	Mantiene último valor configurado
7	SV01_HAB_HH	Habilitación de corte por HH	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado
8	SV01_HAB_LL	Habilitación de corte por LL	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado
9	SV01_HAB_ROD	Habilitación de corte por ROD	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado

Tabla 3. Valores iniciales de señales críticas de línea 1 (Principal)

Ítem	Señal	Descripción	Valor inicial en programa	Si se reinicia la RTU...
1	PP_2_H	Límite H	1500.0	Mantiene último valor configurado
2	PP_2_HH	Límite HH	1800.0	Mantiene último valor configurado
3	PP_2_L	Límite L	200.0	Mantiene último valor configurado
4	PP_2_LL	Límite LL	150.0	Mantiene último valor configurado
5	ROD_2_H	Límite de ROD H	5.0	Mantiene último valor configurado
6	ROD_2_HH	Límite de ROD HH	10.0	Mantiene último valor configurado
7	SV02_HAB_HH	Habilitación de corte por HH	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado
8	SV02_HAB_LL	Habilitación de corte por LL	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

9	SV02_HAB_ROD	Habilitación de corte por ROD	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado
---	--------------	-------------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Tabla 4. Valores iniciales de señales críticas de línea 2 (loop)

Ítem	Señal	Descripción	Valor inicial en programa	Si se reinicia la RTU...
1	PP_5_H	Límite H	1500.0	Mantiene último valor configurado
2	PP_5_HH	Límite HH	1800.0	Mantiene último valor configurado
3	PP_5_L	Límite L	200.0	Mantiene último valor configurado
4	PP_5_LL	Límite LL	150.0	Mantiene último valor configurado
5	ROD_5_H	Límite de ROD H	5.0	Mantiene último valor configurado
6	ROD_5_HH	Límite de ROD HH	10.0	Mantiene último valor configurado
7	SV05_HAB_H	Habilitación de corte por HH	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado
8	SV05_HAB_L	Habilitación de corte por LL	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado
9	SV02_HAB_ROD	Habilitación de corte por ROD	False (Deshabilitado)	Mantiene último valor configurado

Tabla 5 Valores iniciales de señales críticas de línea 3

5.1.14. Estado de DPS y solenoides de válvulas (Filosofía de operación AGT X1)

La función de estado de los DPS permite monitorear el estado de los DPS instalados en el tablero para la protección de las señales, corresponde a la entrada digital 16 de la tarjeta de entradas digitales. Los estados de dicha señal son:

OFF -> Al menos un DPS en falla

ON -> OK

La función de estado de los solenoides permite monitorear la posición del interruptor de habilitación de los solenoides de la válvula principal, corresponde a la entrada digital 15 de la tarjeta de entradas digitales. Los estados de dicha señal son:

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

OFF -> Deshabilitadas

ON -> Habilitadas

5.1.15. Estado de DPS (Filosofía de operación AGT X2 y X3)

La función de estado de los DPS permite monitorear el estado de los DPS instalados en el tablero para la protección de las señales, corresponde a la entrada digital 16 de la tarjeta de entradas digitales. Los estados de dicha señal son:

OFF-> Al menos un DPS en falla

ON -> OK

5.1.16. Estado de breakers de habilitación de solenoides

- **Filosofía de operación AGT X2:** Esta función indicará si los breakers de habilitación de los solenoides de apertura y cierre de las válvulas, tanto principal como bypass, si se encuentran o no accionados. Los estados de dicha señal son:

OFF → Solenoides de al menos una válvula (principal o bypass) deshabilitadas

ON → Solenoides de ambas válvulas habilitadas

Se usa una señal por cada grupo de válvulas (principal y bypass) conectando lo contactos auxiliares de cada interruptor en serie. Se asignan las señales digitales 15 y 14 de la tarjeta de entradas digitales, una entrada digital para cada línea.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- **Filosofía de operación AGT X3:** Esta función indicará si los breakers de habilitación de los solenoides de apertura y cierre de las válvulas, si se encuentran o no accionados. Los estados la señal son:

OFF → Solenoides de la válvula deshabilitadas

ON → Solenoides de la válvula habilitadas

Se usa una señal por cada válvula, conectando a los contactos auxiliares de cada interruptor. Se asignan las señales digitales 15, 14 y 13 de la tarjeta de entradas digitales, una entrada digital para cada línea.

5.2 FUNCIÓN GENERALES DE CONTROL

El principio electrónico desarrollado para el sistema de control de la válvula de seccionamiento ha sido denominado monitor de línea. Este monitor de línea tiene la funcionalidad y capacidad para cerrar la válvula como respuesta a cambios repentinos o bruscos en la presión del gasoducto.

El monitor de línea reside como aplicación en el controlador de la RTU y recibe del transmisor presión seleccionado en la lógica (a discreción del CPC) para calcular la presión promedio y la rata de caída de presión ROD (Rate Of Drop). La lógica de control detecta el cambio en la presión y categoriza esas condiciones como Evento Menor o Evento Mayor, los cuales sirven para la toma de decisión por parte del controlador.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

5.2.1 Diagrama de flujo



Figura 1. Diagrama de flujo de control.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

5.2.2. Evento Menor

Un evento “Menor” se activa cuando las condiciones prefijadas coinciden con la entrada del valor de la presión promedio calculada por el monitor de línea. Un evento “Menor” está activo cuando la presión que está siendo medida coincide o excede el “Setting de Presión Alta” o “Setting de Presión Baja” o cuando la rata de caída de presión que está siendo calculada iguala o excede el “Setting de Alto ROD”. Un evento Menor activa en el controlador el “Registro Menor” guardando en la memoria del controlador datos de proceso relevantes para el análisis del periodo en el cual se presenta el evento.

5.2.3. Evento Mayor

Un evento “Mayor” se activa cuando las condiciones prefijadas coinciden con la entrada del valor de presión promedio calculada por el monitor de línea. Un evento “Mayor” está activo cuando la presión que está siendo medida coincide o excede el “Setting de Presión Alta Alta” o “Setting de Presión Baja Baja” o cuando la rata de caída de presión que está siendo calculada iguala o excede el “Setting de Alto Alto ROD”. Un evento Mayor activa en el controlador el “Registro Mayor” guardando en la memoria del controlador datos de proceso relevantes para el análisis justo en el momento en el cual se presenta el evento.

5.2.3. Detección de evento que genera el cierre

Esta función detecta el tipo de evento que generó el cierre de la válvula principal, esta información es enviada al centro de control para el análisis de situaciones en las que ocurren dos eventos sucesivos y en las que el último evento presentado puede que no sea, necesariamente, el que generó el cierre. Los valores que puede tomar dicha variable son:

- 0, sin novedad
- 1 -> Alta presión

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- 2 -> Baja presión
- 3 -> ROD

La variable enviada al centro de control es reseteada una vez se vuelve a restablecer la estación, es decir, cuando se abre la válvula principal.

5.2.4. Selección dinámica de la señal para el monitoreo de presión

Esta función permite seleccionar la entrada análoga de la tarjeta MIX usada para la señal del transmisor de presión referencia para el cálculo de las funciones de control de la carga. Puede usarse bajo las siguientes situaciones según el tipo de Filosofía de operación:

- **Filosofía de operación AGT X1:**
 - ✓ Cuando se presenta un daño físico en la entrada del transmisor de presión principal AI1.
 - ✓ Cuando se desea utilizar un segundo transmisor conectado en la entrada análoga AI4, ya sea por razones de bidireccionalidad o cambios operativos en el sistema.

La selección dinámica del PIT de control puede realizarse localmente por medio de la aplicación WebPage o de manera remota desde el CPC. Es importante resaltar que sólo las entradas AI1 y AI4 estarán disponibles para esta función, ya que las otras entradas han sido reservadas para otras funciones.

- **Filosofía de operación AGT X2:**
 - ✓ Cuando se presenta un daño físico en la entrada del transmisor de presión principal.
 - ✓ Cuando se desea utilizar un segundo transmisor conectado en la entrada análoga AI4 MIX_3 (principal) o AI4 MIX_4 (loop), ya sea por razones de bidireccionalidad o cambios operativos en el sistema.

La selección dinámica del PIT de control puede realizarse localmente por medio de la aplicación WebPage o de manera remota desde el CPC. Es importante resaltar que solo

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

las entradas análogas AI4 MIX_3 ubicada en el pin 16 del Slot 4 y AI4 MIX_4 ubicada en el pin 16 del Slot 5 estarán disponibles para esta función ya que las otras entradas han sido reservadas para otras señales.

- **Filosofía de operación AGT X3:**

- ✓ Cuando se presenta un daño físico en la entrada del transmisor de presión principal AI1 MIX_4 (línea 1), AI1 MIX_5 (línea 2) o AI1 MIX_6 (línea 3).
- ✓ Cuando se desea utilizar un segundo transmisor conectado en la entrada análoga AI4 MIX slot 4 (línea 1), AI4 MIX slot 5 (línea 2) o AI4 MIX slot 6 (línea 3), ya sea por razones de bidireccionalidad o cambios operativos en el sistema.

La selección dinámica del PIT de control puede realizarse localmente por medio de la aplicación WebPage o de manera remota desde el CPC. Es importante resaltar que solo las entradas análogas AI4 MIX_4 ubicada en el pin 16 del Slot 4, AI4 MIX_5 ubicada en el pin 16 del Slot 5 y AI4 MIX_6 ubicada en el pin 16 del Slot 6, estarán disponibles para esta función, ya que las otras entradas han sido reservadas para otras señales.

5.2.5. Asignación dinámica de señal redundante para señales de las solenoides

Esta función permite seleccionar una de las dos salidas digitales, DIO5 o DIO6, disponibles en las tarjetas MIX, para replicar las señales de apertura o cierre de las válvulas, esto con el fin de tener una flexibilidad ante el daño de algunas de las señales de salida. Por defecto, esta redundancia está activada para que se repliquen las señales de cierre de las válvulas, es decir, que al momento de enviar un comando de cierre se van a activar los pines DIO1 (estándar) y DIO5 (redundancia) en caso de ser la válvula principal o DIO2 (estándar) y DIO6 (redundancia) para el caso la válvula bypass. Esta selección puede realizarse localmente haciendo uso de la aplicación WebPage.

5.3. MODOS DE OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES

5.3.1. Operación Modo Local

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

Este modo habilita la operación local de la estación. El técnico o Ingeniero en sitio conectado a la RTU, usando el aplicativo Web Page, puede abrir o cerrar la válvula principal o bypass.

5.3.2. Operación en Modo Remoto

Este modo habilita la operación remota de la estación desde el CPC. En este modo las válvulas principal y bypass de cada línea pueden ser operadas a discreción por el ingeniero en turno, quien desde el centro principal de control (CPC) de Promigas en Barranquilla puede accionar un pulsador virtual para realizar la apertura o el cierre las válvulas.

5.4. MODOS DE OPERACIÓN DE LA VALVULA PRINCIPAL

5.4.1. Operación de modo manual

Este modo habilita la operación manual, permitiendo abrir o cerrar las válvulas al técnico o Ingeniero en sitio o al operador en el CPC, según sea la configuración de operación de la estación (local o remoto).

5.4.2. Operación en modo automático

En el modo automático la válvula es controlada por la lógica programada en la RTU, la cual permite cerrar la válvula principal dados los siguientes eventos mayores:

- Muy Alta presión (HH)
- Muy Baja presión (LL)
- ROD (Rate Of Drop) Velocidad de caída de presión.

5.4.3. Cierre automático por muy alta presión

El cierre por muy alta presión representa el evento en el cual se cierra el actuador de la válvula principal pues se ha superado el límite Alto-Alto fijado para la presión de la línea. Durante esta condición la lógica del controlador activa el solenoide de cierre de la válvula principal cuando se cumplen las siguientes condiciones:

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- La válvula se encuentra en modo de operación automático
- El corte por Alto-Alto “HH” se encuentra habilitado.
- La condición, presión superior al límite Alto-Alto, se mantiene por más del tiempo establecido en el parámetro “Tiempo de disparo de válvula”. Este tiempo por defecto era 30 segundos para la versión original de AGT, sin embargo, fue fijado en 0 en la actualización AGT 2.0. Dicho tiempo puede ser configurado desde la WebPage.

5.4.4. Cierre automático por muy baja presión

El cierre por muy baja presión representa el evento en el cual se cierra el actuador de la válvula principal pues la presión ha caído por debajo del límite Bajo-Bajo fijado para la línea. Durante esta condición la lógica del controlador activa el solenoide de cierre de la válvula principal cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La válvula se encuentra en modo de operación automático
- El corte por Bajo-Bajo “LL” se encuentra habilitado.
- La condición, presión inferior al límite Bajo- Bajo, se mantiene por más del tiempo establecido en el parámetro “Tiempo de disparo de válvula”. Este tiempo por defecto era 30 segundos para la versión original de AGT, sin embargo, fue fijado en 0 en la actualización AGT 2.0. Dicho tiempo puede ser configurado desde la WebPage.

5.4.5. Cierre por velocidad de caída de presión (ROD)

El cierre por ROD representa el evento en el cual se cierra el actuador de la válvula principal pues la velocidad de caída de la presión ha superado el límite Alto-Alto de ROD fijado para la línea. Durante esta esta condición la lógica del controlador activa el solenoide de cierre de la válvula principal cuando se cumplen las siguientes condiciones:

- La válvula se encuentra en modo de operación automático
- El corte por ROD se encuentra habilitado.
- La condición, velocidad de caída de presión es superior al límite Alto- Alto de ROD, se mantiene por más del tiempo establecido en el parámetro “Tiempo de disparo

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

de válvula”. Este tiempo por defecto era 30 segundos para la versión original de AGT, sin embargo, fue fijado en 0 en la actualización AGT 2.0. Dicho tiempo puede ser configurado desde la WebPage.

El cierre por esta condición fue desarrollado en la lógica de control como medida de seguridad ante el venteo de gas en exceso a la atmósfera, en caso de una rotura de manera accidental o deliberada del gasoducto. De igual manera, se puede producir un cierre debido a cambios repentinos, causados por variaciones en el recibo de gas por parte de los remitentes o cierre intempestivo de una válvula ubicada en el mismo gasoducto, entre otros.

5.5 LOGS- REGISTROS DE EVENTOS

5.5.1. Log de eventos lleno

En la anterior versión de la carga existía el concepto de “log de eventos lleno”, este indicaba que se había completado el registro del log de eventos después de ocurrido un evento mayor. Esta función o concepto se eliminó completamente de la lógica de la carga y ya no será necesario el reset del log luego de ocurrido un evento mayor.

5.5.2. Archive de eventos menores

El archive de eventos menores almacena los registros de las variables de presión promedio y ROD cuando se presenta un evento menor, bien sea por alta, baja presión o ROD. El archivo tiene la siguiente estructura:

- Para filosofía AGT X1

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión

		Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1		Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero		Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional		Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

			2 -> Baja presión 3 -> ROD
--	--	--	-------------------------------

Tabla 6 Estructura de Archive de eventos menores línea principal

- Para filosofía AGT X2

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 7. Estructura de Archive de eventos menores línea principal

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_02_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_02_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV02_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 8. Estructura de Archive de eventos menores línea loop

- Para filosofía AGT X3

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
-------------	----------------	-------	-------------

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 9. Estructura de Archive de eventos menores línea 1

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_02_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_02_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV02_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 10. Estructura de Archive de eventos menores línea 2

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_05_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_05_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV05_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 11. Estructura de Archive de eventos menores línea 3

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

Al presentarse una condición de evento menor se activa la función de registro de eventos, la cual, almacena un registro de las variables de la tabla, 2 cada 30 segundos, hasta que 60 registros han sido registrados. El archive de eventos menores almacena hasta 3000 registros, es decir, 50 eventos menores (50 eventos, 60 registros cada uno).

Este archive puede ser descargado localmente a través de la Web Page en la página “Logs”

5.5.3. Archive de eventos mayores

El archive de eventos mayores almacena un registro de las variables relacionadas en las tablas 6 y 7 cuando se presenta un **evento mayor**, bien sea por muy alta, muy baja presión o un nivel muy alto de ROD. El archivo tiene la siguiente estructura:

- Para filosofía AGT X1

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD
5	SETTING HH	PP_1_HH	Límite HH
6	SETTING LL	PP_1_LL	Límite LL
7	SETTING ROD HH	ROD_1_HH	Límite de ROD HH

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

8	CORTE HH HAB	SV01_HAB_HH	Habilitación de corte por HH
9	CORTE LL HAB	SV01_HAB_LL	Habilitación de corte por LL
10	CORTE ROD HAB	SV01_HAB_ROD	Habilitación de corte por ROD
11	VALV AUTO	SDV_01_AUTO	Modo de operación de la válvula principal manual /automático
12	ALARMA HW	AL_HW	Alarma de hardware
13	CONF C PPAL	ZIC_01	Confirmación de cierre válvula principal
14	CONF O BPASS	ZIC_03	Confirmación de cierre válvula bypass
15	HAB SOLENOIDES	SV01_HAB	Disyuntores de solenoides

Tabla 12. Estructura de Archive de eventos mayores línea 1 (principal)

- Para filosofía AGT X2

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_02_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_02_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV02_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD
5	SETTING HH	PP_2_HH	Límite HH
6	SETTING LL	PP_2_LL	Límite LL
7	SETTING ROD HH	ROD_2_HH	Límite de ROD HH
8	CORTE HH HAB	SV02_HAB_HH	Habilitación de corte por HH
9	CORTE LL HAB	SV02_HAB_LL	Habilitación de corte por LL
10	CORTE ROD HAB	SV02_HAB_ROD	Habilitación de corte por ROD
11	VALV AUTO	SDV_02_AUTO	Modo de operación de la válvula principal manual /automático
12	ALARMA HW	AL_HW2	Alarma de hardware
13	CONF C PPAL	ZIC_02	Confirmación de cierre válvula principal

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

14	CONF O BPASS	ZIC_04	Confirmación de cierre válvula bypass
15	HAB SOLENOIDES	SV02_HAB	Disyuntores de solenoides

Tabla 13. Estructura de Archive de eventos mayores línea 1 (principal)

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_02_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_02_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV02_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD
5	SETTING HH	PP_2_HH	Límite HH
6	SETTING LL	PP_2_LL	Límite LL
7	SETTING ROD HH	ROD_2_HH	Límite de ROD HH
8	CORTE HH HAB	SV02_HAB_HH	Habilitación de corte por HH
9	CORTE LL HAB	SV02_HAB_LL	Habilitación de corte por LL
10	CORTE ROD HAB	SV02_HAB_ROD	Habilitación de corte por ROD
11	VALV AUTO	SDV_02_AUTO	Modo de operación de la válvula principal manual /automático
12	ALARMA HW	AL_HW2	Alarma de hardware
13	CONF C PPAL	ZIC_02	Confirmación de cierre válvula principal
14	CONF O BPASS	ZIC_04	Confirmación de cierre válvula bypass
15	HAB SOLENOIDES	SV02_HAB	Disyuntores de solenoides

Tabla 14. Estructura de Archive de eventos mayores línea 2 (loop)

- Para filosofía AGT X3

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD
---	-------------	------------------	---

Tabla 15. Estructura de Archive de eventos menores línea 1

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_02_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_02_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV02_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 16. Estructura de Archive de eventos menores línea 2

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_05_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_05_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV05_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 17. Estructura de Archive de eventos menores línea 3

Al presentarse una condición de evento mayor en alguna línea, se activa la función de registro de eventos mayores, la cual, almacena un registro único de las variables de la tabla correspondiente a la línea del hecho, este registro es una instantánea del estado de la estación exactamente al momento en el que ocurre el evento. El archive de eventos mayores almacena hasta 30 registros, es decir, 30 eventos mayores (1 registro por evento).

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

Este archive puede ser descargado localmente a través de la Web Page en la página “Logs”. Una versión simplificada del mismo, con solo 3 eventos, puede ser obtenida desde el CPC

5.5.4. Archive del perfil de presión

El archive del perfil de presión almacena en la memoria flash un registro periódico cada minuto de las variables relacionadas en las tablas que se muestran a continuación según el tipo de filosofía de operación:

- Para filosofía AGT X1:

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 18. Estructura de Archive de perfil de presión línea 1 (principal)

- Para filosofía AGT X2:

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 19. Estructura de Archive de perfil de presión línea 1 (principal)

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_02_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_02_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV02_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 20. Estructura de Archive de perfil de presión loop

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

- Para filosofía AGT X3:

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_01_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_01_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV01_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 21. Estructura de Archive de perfil de presión Línea 1

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_02_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_02_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV02_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 22. Estructura de Archive de perfil de presión Línea 2

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

No. Columna	Nombre Columna	Señal	Descripción
1	Date/Time	-	Estampa de tiempo, fecha y hora en la que se almacena el registro
2	P PROMEDIO	SDV_05_PP	Presión promedio
3	ROD	SDV_05_ROD	Valor de ROD
4	TIPO EVENTO	SV05_EVEMAY_TIPO	Tipo de evento, puede tomar los siguientes valores: 0, sin novedad 1 -> Alta presión 2 -> Baja presión 3 -> ROD

Tabla 23. Estructura de Archive de perfil de presión Línea 3

Este archive almacena los registros de manera continua, independiente de las condiciones operacionales de la estación. El archive de perfil de presión almacena hasta 21600 registros, es decir, una ventana de 15 días. Esto permite obtener un periodo de datos significativo de las variaciones de los valores de presión y ROD, útil ante el análisis de un evento mayor u otro particular de la estación.

5.5.5. Audit

El Audit está configurado para almacenar los cambios en las siguientes variables del programa

- Para filosofía AGT X1:

Pos	Señal	Descripción	Comentario
1	ZIC.01	Confirmación de cierre válvula principal	AGT Original
2	ZIO.01	Confirmación de apertura válvula principal	AGT Original
3	ZIC.03	Confirmación de cierre válvula bypass	AGT Original
4	ZIC.03	Confirmación de apertura válvula bypass	AGT Original
5	XI.01	Señal de paso de raspatabo	AGT Original
6	ESTACION.LOC	Modo de operación de la estación Loc / Rem	AGT Original
7	AL.HW	Alarma de hardware	AGT Original
8	SDV.01.AUTO	Modo de operación de la válvula principal manual /automático	AGT Original

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

9	AL.C01	Alarma en el cierre válvula principal	AGT Original
10	AL.O01	Alarma en la apertura válvula principal	AGT Original
11	AL.C03	Alarma en el cierre válvula bypass	AGT Original
12	AL.O03	Alarma en la apertura válvula bypass	AGT Original
13	REINICIO	Reinicio de la RTU	AGT Original
14	PI_01_OUTRANGE	Status del Lazo del transmisor de presión seleccionado como PIT de control, puede ser aquel conectado a la entrada AI1 (Principal) o el conectado a la entrada AI4 (secundario)	Anexada AGT 2.0
15	MIX_3_BOARDSTATUS	Status de la tarjeta MIX_3	Anexada AGT 2.1
16	#SLAVE.PORT	Puerto de configuración para sincronización con el CPC	Anexada AGT 2.2
17	PRES1_SEL_INP	Selección dinámica, PIT usado como PIT de control	Anexada AGT 2.3

Tabla 24. Estructura de Audit

- Para filosofía AGT X2:

No. Columna	SEÑAL	DESCRIPCIÓN
1	ZIC.01	Confirmación de cierre válvula principal
2	ZIO.01	Confirmación de apertura válvula principal
3	ZIC.02	Confirmación de cierre válvula
4	ZIO.02	Confirmación de apertura válvula
5	ZIC.03	Confirmación de cierre válvula bypass
6	ZIO.03	Confirmación de apertura válvula bypass
7	ZIC.04	Confirmación de cierre válvula bypass
8	ZIO.04	Confirmación de apertura válvula bypass
9	XI.01	Señal de paso de raspa tubo
10	XI.02	Señal de paso de raspa tubo
11	ESTACION.LOC	Modo de operación de la estación OFF -> Remoto ON -> Local
12	AL.HW	Alarma de hardware
13	AL.HW2	Alarma de hardware

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

14	SDV.01.AUTO	Modo de operación de la válvula principal OFF -> Manual ON -> Automático
15	SDV.02.AUTO	Modo de operación de la válvula OFF -> Manual ON -> Automático
16	AL.C01	Alarma en el cierre válvula principal
17	AL.O01	Alarma en la apertura válvula principal
18	AL.C02	Alarma en el cierre válvula
19	AL.O02	Alarma en la apertura válvula
20	AL.C03	Alarma en el cierre válvula bypass
21	AL.O03	Alarma en la apertura válvula bypass
22	AL.C04	Alarma en el cierre válvula bypass
23	AL.O04	Alarma en la apertura válvula bypass
24	REINICIO	Reinicio de la RTU
25	PI.01.OUTRANGE	Status del Lazo del transmisor de presión
26	PI.02.OUTRANGE	Status del Lazo del transmisor de presión
27	MIX.3.BOARDSTATUS	Status de la tarjeta MIX_3
28	MIX.4.BOARDSTATUS	Status de la tarjeta MIX_4
29	.SLAVE.PORT	Puerto de configuración para sincronización con el CPC
30	PRES1.SEL.INP	Entrada análoga usada como referencia de presión para el control : 1 -> Entrada análoga AI1 Tarjeta MIX_3 4 -> Entrada análoga AI4 Tarjeta MIX_3
31	PRES2.SEL.INP	Entrada análoga usada como referencia de presión para el control : 1 -> Entrada análoga AI1 Tarjeta MIX_4 4 -> Entrada análoga AI4 Tarjeta MIX_4

Tabla 25. Estructura de Audit

- Para filosofía AGT X3:

No. Columna	Línea	SEÑAL	DESCRIPCIÓN
1	1	ZIC.01	Confirmación de cierre válvula 1
2	1	ZIO.01	Confirmación de apertura válvula 1
3	2	ZIC.02	Confirmación de cierre válvula 2

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

4	2	ZIO.02	Confirmación de apertura válvula 2
5	3	ZIC.05	Confirmación de cierre válvula 3
6	3	ZIO.05	Confirmación de apertura válvula 3
7	1	XI.01	Señal de paso de raspa tubo L1
8	2	XI.02	Señal de paso de raspa tubo L2
9	3	XI.05	Señal de paso de raspa tubo L3
10	-	ESTACION.LOC	Modo de operación de la estación OFF -> Remoto ON -> Local
11	1	AL.HW	Alarma de hardware L1
12	2	AL.HW2	Alarma de hardware L2
13	3	AL.HW5	Alarma de hardware L3
14	1	SDV.01.AUTO	Modo de operación de la válvula 1 OFF -> Manual ON -> Automático
15	2	SDV.02.AUTO	Modo de operación de la válvula 2 OFF -> Manual ON -> Automático
16	3	SDV.05.AUTO	Modo de operación de la válvula 3 OFF -> Manual ON -> Automático
17	1	AL.C01	Alarma en el cierre válvula 1
18	1	AL.O01	Alarma en la apertura válvula 1
19	2	AL.C02	Alarma en el cierre válvula 2
20	2	AL.O02	Alarma en la apertura válvula 2
21	3	AL.C05	Alarma en el cierre válvula 3
22	3	AL.O05	Alarma en la apertura válvula 3
23	-	REINICIO	Reinicio de la RTU
24	1	PI.01.OUTRANGE	Status del Lazo del transmisor de presión
25	2	PI.02.OUTRANGE	Status del Lazo del transmisor de presión
26	3	PI.05.OUTRANGE	Status del Lazo del transmisor de presión
27	1	MIX.3.BOTARDSTATUS	Status de la tarjeta MIX_3
28	2	MIX.4.BOARDSTATUS	Status de la tarjeta MIX_4
29	-	MIX.5.BOARDSTATUS	Status de la tarjeta MIX_5

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

30	-	.SLAVE.PORT	Puerto de configuración para sincronización con el CPC
31	1	PRES1.SEL.INP	Entrada análoga usada como referencia de presión para el control : 1 -> Entrada análoga AI1 Tarjeta MIX_3 4 -> Entrada análoga AI4 Tarjeta MIX_3
32	2	PRES1.SEL.INP	Entrada análoga usada como referencia de presión para el control : 1 -> Entrada análoga AI1 Tarjeta MIX_4 4 -> Entrada análoga AI4 Tarjeta MIX_4
33	3	PRES5.SEL.INP	Entrada análoga usada como referencia de presión para el control : 1 -> Entrada análoga AI1 Tarjeta MIX_5 4 -> Entrada análoga AI4 Tarjeta MIX_5

Tabla 26. Estructura de Audit

5.6 REGISTRO DE ALARMAS

5.6.1 Alarmas de hardware

- **Para filosofía AGT X1:** La alarma de hardware configurada en la lógica de control fue desarrollada específicamente para la detección de problemas en la señal del transmisor de presión seleccionado para las funciones de control, que podría ser el transmisor conectado a la entrada AI1 o aquel conectado a la entrada AI4. Esta alarma indica cuando el lazo de control está abierto, es decir, no hay ningún transmisor de presión conectado a la entrada análoga o hubo un problema con el cableado, y cuando existe un daño en la tarjeta MIX ubicada en el slot 4. Alarma de hardware = Señal fuera de rango o falla en tarjeta MIX 3
- **Para filosofía AGT X2:** Las alarmas de hardware configuradas en la lógica de control fueron desarrolladas específicamente para la detección de problemas en la señal del transmisor de presión seleccionado para las funciones de control, que podría ser el transmisor conectado a la entrada AI1 o aquel conectado a la entrada AI4 de la MIX_4 en el caso de la línea principal, o el transmisor conectado a la

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

entrada AI1 o aquel conectado a la entrada AI4 de la MIX_5 en el caso de la línea loop. Esta alarma indica cuando el lazo de control está abierto, es decir, no hay ningún transmisor de presión conectado a la entrada analógica o hubo un problema con el cableado, y cuando existe un daño en la tarjeta MIX ubicada en el slot 4 o en la tarjeta MIX ubicada en el slot 5.

✓ **Alarma de hardware línea 1** → Señal del PIT seleccionado fuera de rango o falla en tarjeta MIX 3

✓ **Alarma de hardware línea 2** → Señal del PIT seleccionado fuera de rango o falla en tarjeta MIX 4

- **Para filosofía AGT X3:** La alarma de hardware configurada en la lógica de control fue desarrollada específicamente para la detección de problemas en la señal del transmisor de presión seleccionado para las funciones de control, que podría ser el transmisor conectado a la entrada AI1 o aquel conectado a la entrada AI4 de la MIX_4 línea 1, el transmisor conectado a la entrada AI1 o aquel conectado a la entrada AI4 de la MIX_5 línea 2 y el transmisor conectado a la entrada AI1 o aquel conectado a la entrada AI4 de la MIX_6 línea 3. Esta alarma indica cuando el lazo de control está abierto, es decir, no hay ningún transmisor de presión conectado a la entrada analógica o hubo un problema con el cableado, y cuando existe un daño en la tarjeta MIX ubicada en el slot 4 o en la tarjeta MIX ubicada en el slot 5 o en la tarjeta MIX ubicada en el slot 6.

✓ **Alarma de hardware línea 1** → Señal del PIT seleccionado fuera de rango o falla en tarjeta MIX 3

✓ **Alarma de hardware línea 2** → Señal del PIT seleccionado fuera de rango o falla en tarjeta MIX 4

✓ **Alarma de hardware línea 3** → Señal del PIT seleccionado fuera de rango o falla en tarjeta MIX 5

5.6.2 Alarmas Generales

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- Reinicio de RTU:

Esta alarma se envía al CPC cuando se reinicia la RTU, bien sea porque ocurrió una falla eléctrica en la alimentación de la RTU o se realizó una descarga del programa.

- Alarma por falla en la operación:

Para filosofía AGT X1 y X2: Las alarmas por fallas en la operación están relacionadas con las indicaciones reportadas cuando los comandos de apertura o cierre de las válvulas no fueron ejecutados exitosamente, es decir, cuando por ejemplo se envía a cerrar alguna de válvulas, pero después de un tiempo determinado no se registra la confirmación del cierre. Las alarmas configuradas son:

- Alarma en el comando de apertura de la válvula principal
- Alarma en el comando de cierre de la válvula principal
- Alarma en el comando de apertura de la válvula bypass
- Alarma en el comando de cierre de la válvula bypass

Para filosofía AGT X3:

- Alarma en el comando de apertura de la válvula
- Alarma en el comando de cierre de la válvula

5.7. COMUNICACIONES

La lógica de comunicaciones desarrollada gestiona la transferencia de información entre el RTU y los otros componentes del SCADA, las funciones configuradas son:

- Comunicación BSAP para conexión local.
- Comunicación BSAP con el CPC.
- Comunicación Modbus local con Tablet.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- **Para filosofía AGT X1:**

Puerto	Configuración	Descripción
COM1	BSAP Slave (115200)	Comunicación local
COM2	BSAP Slave (38400)	Comunicación CPC
COM3	MODBUS Slave RTU (9600, 8, N, 1)	(Dir. Esclavo: 1) Comunicación Modbus RS-485 con Tablet
ETH1		Comunicación SCADA para aquellos sitios con conexión a la red Ethernet del SCADA

Tabla 27. Configuración de puertos

La lógica de control tiene deshabilitado la opción NRT lo cual hace que la RTU sólo reciba una sincronización con la RTU maestra a través del puerto COM2 para aquellas estaciones con conexión vía modem celular y del puerto ETH1 para aquellas con conexión ethernet.

- **Para filosofía AGT X2 Y X3:**

Como se ha descrito anteriormente la RTU cuenta con 4 puertos de comunicaciones, tres seriales (COM1 – COM3) y otro ethernet, configurados de la siguiente manera:

Puerto	Configuración	Descripción
COM1	BSAP Slave (115200)	Comunicación local
COM2	BSAP Slave (38400)	Comunicación CPC
COM3	MODBUS Slave RTU (9600, 8, N, 1)	(Dir. Esclavo: 1) Comunicación Modbus RS-485 con Tablet
ETH1		Comunicación SCADA para aquellos sitios con conexión a la red Ethernet del SCADA

Tabla 28. Configuración de puertos

En la lógica de comunicaciones de la RTU se han configurado las variables `_NHP_IGNORE_NRT` y `_NHP_IGNORE_TS` en **FALSE** para que se ignoren las tablas de

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

enrutamiento y el mensaje de sincronización enviado por el NHP vía IP. A su vez, se asignó a la variable `_SLAVE_PORT` (número del puerto esclavo) el valor inicial **2** para que en aquellas estaciones que se comunican vía radio o celular se reciba por defecto el mensaje de sincronización con la RTU maestra a través del puerto COM2. Para el caso de las estaciones que se comunican a través de Ethernet, bien sea por conexión satelital o fibra, podrán ser configuradas para que se sincronicen a través del puerto ETH1 asignando a la variable `_SLAVE_PORT` el valor **15**. Adicionalmente, se desactivó la opción “LOCAL_PORT” para el puerto COM1, como resultado, durante la conexión local con el Local View se ha de escanear todo el rango de direcciones BSAP hasta encontrar la asignada a la RTU o bien, si el usuario conoce la dirección podrá asignarla manualmente.

5.7.1 Comunicación BSAP para conexión local.

Esta función permite la conexión local con la RTU haciendo uso del puerto de comunicaciones COM1 y el paquete de aplicaciones de OpenBSI y la WebPage. Habilita al ingeniero o técnico en sitio el diagnóstico para la descarga de información y operación local de la estación.

5.7.2 Comunicación BSAP con CPC.

- **Filosofía AGT X1:** Esta función permite la conexión remota de la RTU con el CPC usando un enlace Modem Celular a través del puerto COM2. La comunicación con el CPC presenta las siguientes funciones:
 - Respuesta al ciclo de encuesta periódico de 15 minutos, por medio del cual se envían los principales datos operacionales y estado de la estación.
 - Respuesta a la encuesta de datos inmediata, por medio de la cual se envían a petición los datos operacionales y estado de la estación.
 - Respuesta a la petición del archive de eventos mayores, por medio de la cual se envía un Array conteniendo los últimos 3 registros del archive de eventos

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

mayores. Se debe aclarar que, aunque lo que se solicita con esta función es la información contenida en el Archive de eventos mayores la estructura que utiliza la RTU para transmitir los datos es un Array.

En el siguiente documento se describe en detalle esta característica:

- (PDF read Archive Files As Analog Data Arrays)
- Recepción de comandos remotos, por la cual se reciben y ejecutan los comandos de apertura / cierre de las válvulas y demás comandos remotos emitidos desde el CPC.
- Recepción de setting de corte, por la cual se reciben y modifican los setting de las funciones de cierre automático.

Para aquellos sitios con conexión a la red ethernet del SCADA, por ejemplo, aquellos con conexión satelital, usan el puerto ETH1 para la transferencia directa de información entre la RTU y el CPC.

• **Filosofía AGT X2:** A través de dicha comunicación se desarrollan las siguientes funciones:

- Envío hacia el CPC de los principales datos operacionales y estado de la estación.
- Envío hacia el CPC de los settings de las funciones de cierre automático.
- Envío hacia el CPC del archive de eventos mayores, se envía un array conteniendo los últimos 3 registros del archive de eventos mayores.
- Recepción de comandos remotos, por la cual se reciben y ejecutan los comandos de apertura / cierre de las válvulas y demás comandos remotos emitidos desde el CPC.
- Recepción de setting de corte, por la cual se reciben y modifican los setting de las funciones de cierre automático.

Las funciones anteriormente descritas son ejecutadas a través de los siguientes módulos Server BSAP configurados en la carga:

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

Server ID	Descripción / Función	Recepción	Envío
50	Envío de datos de proceso al CPC, recepción de comandos (AGT Original)	Lista 49	Lista 48
40	Envío de datos de proceso al CPC, recepción de comandos (AGT 2.0)	Lista 51	Lista 50
52	Envío / recepción de settings	Lista 52	Lista 53
60	Envío de archive de eventos mayores de válvula de la línea 1	-	Array 111
61	Envío de archive de eventos mayores de válvula de la línea 2	-	Array 112

Tabla 29. Módulos Server BSAP

Durante el desarrollo de AGT 2.0 se anexó una función de dualidad en la comunicación con el CPC, de tal manera que es posible para la RTU maestra encuestar tanto a las listas con la estructura antigua (listas 48 y 49) como también a las listas con la nueva estructura (Listas 50 y 51). Esto permite reducir el impacto durante el proceso de actualización a la nueva carga.

Para un mayor detalle de la estructura de las listas intercambiadas entre el remoto y concentrador remitirse al archivo Estructura de datos - VAL_X2_V2.xls

En aquellos sitios con conexión a la red ethernet del SCADA, por ejemplo, aquellos con conexión satelital, usan el puerto ETH1 para la transferencia directa de información entre la RTU y el CPC.

- **Filosofía AGT X3:** A través de dicha comunicación se desarrollan las siguientes funciones:
 - Envío hacia el CPC de los principales datos operacionales y estado de la estación.
 - Envío hacia el CPC de los settings de las funciones de cierre automático.
 - Envío hacia el CPC del archive de eventos mayores, se envía un array conteniendo los últimos 3 registros del archive de eventos mayores.

	Estándar de Filosofía AGT		
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente	
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo	
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente	

- Recepción de comandos remotos, por la cual se reciben y ejecutan los comandos de apertura / cierre de las válvulas y demás comandos remotos emitidos desde el CPC.
- Recepción de setting de corte, por la cual se reciben y modifican los setting de las funciones de cierre automático.

Las funciones anteriormente descritas son ejecutadas a través de los siguientes módulos Server BSAP configurados en la carga:

Server ID	Descripción / Función	Recepción	Envío
50	Envío de datos de proceso al CPC, recepción de comandos (AGT Original)	Lista 49	Lista 48
40	Envío de datos de proceso al CPC, recepción de comandos (AGT 2.0)	Lista 51	Lista 50
52	Envío / recepción de settings	Lista 52	Lista 53
60	Envío de archive de eventos mayores de válvula de la línea 1	-	Array 111
61	Envío de archive de eventos mayores de válvula de la línea 2	-	Array 112
61	Envío de archive de eventos mayores de válvula de la línea 3	-	Array 113

Tabla 30. Módulos Server BSAP

Durante el desarrollo de AGT 2.0 se anexó una función de dualidad en la comunicación con el CPC, de tal manera que es posible para la RTU maestra encuestar tanto a las listas con la estructura antigua (listas 48 y 49) como también a las listas con la nueva estructura (Listas 50 y 51). Esto permite reducir el impacto durante el proceso de actualización a la nueva carga.

Para un mayor detalle de la estructura de las listas intercambiadas entre el remoto y concentrador remitirse al archivo Estructura de datos - VAL_X3 SB_V2.xls

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

En aquellos sitios con conexión a la red ethernet del SCADA, por ejemplo, aquellos con conexión satelital, usan el puerto ETH1 para la transferencia directa de información entre la RTU y el CPC.

5.7.3 Comunicación Modbus local con Tablet.

Esta función permite la conexión local de la RTU con la Tablet, habilitando las funciones de monitoreo y operación disponibles en este equipo. A continuación, se describen los parámetros de configuración de la conexión:

- Protocolo: Modbus RTU
- Interfaz: RS-485
- Puerto: COM 3
- Configuración: 9600, 8, N, 1

La siguiente tabla describe el pin-out de la conexión entre la RTU y la Tablet:

RTU (COM3)	PANEL HMI (COM 4)
2 - 3. -RXD/-TXD	B -
4 - 6. +RXD/+TXD	A +
5 GND	GND

Tabla 31. Pin Out RTU - Panel HMI

5.8. ESTRUCTURA DE DATOS

En las siguientes tablas se detalla las estructuras de datos configuradas para la Filosofía AGT X2 y X3:

• Filosofía AGT X2

- **Listas:** La tabla presentada a continuación muestra las listas configuradas en el programa VAL_X2_V2. El detalle de las variables declaradas en cada una de estas listas se describe en el documento adjunto Estructura de datos - VAL_X2_V2.xls página “Señales x Lista”.

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

Lista	Descripción
1	Lista de señales del display
10	Lista a almacenar en el archivo de eventos menores válvula 1
11	Lista a almacenar en el archivo de eventos mayores válvula 1
12	Lista a almacenar en el archivo de eventos menores válvula 2
13	Lista a almacenar en el archivo de eventos mayores válvula 2
20	Lista de estadísticas de comunicación
21	Lista de señales a monitorear - Audit
31	Lista de configuración de comunicación Modbus - Tablet
32	Lista de señales booleanas comunicación Modbus - Tablet
33	Lista de señales reales comunicación Modbus - Tablet
34	Lista de excepciones Modbus
40	Lista de señales a almacenar en Archive Perfil de Presión 1 min Línea Principal
41	Lista de señales a almacenar en Archive Perfil de Presión 1 min Línea Loop
48	Lista AGT Original V1 de envío de datos a Centro de Control comunicación BSAP
49	Lista AGT Original V1 de recibo de comandos de Centro de Control comunicación BSAP
50	Lista para envío de datos a Centro de Control comunicación BSAP
51	Lista de recibo de comandos de Centro de Control comunicación BSAP
52	Lista de recibo de Set Points de Centro de Control comunicación BSAP
53	Lista de envío de estado de Set Points de Centro de Control comunicación BSAP
61	Lista de entradas análogas de CW para lectura de presión Línea principal
62	Lista de entradas análogas de CW para lectura de presión Línea Loop
100	Lista de parámetros varios y debut válvula de Línea 1
101	Lista de parámetros varios y debut válvula de Línea 2
200	Lista de parámetros iniciales a configurar

Tabla 32. Listas configuradas

- **Arreglos:**

Estructura	Descripción	Descripción
A1	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Menores de la válvula de la Línea 1
A2	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Menores de la válvula de la Línea 2

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

A3	Arreglo análogo	Arreglo para visualización en BSAP de presiones promedio Línea 1
A4	Arreglo análogo	Arreglo para visualización en BSAP de presiones instantáneas Línea 1
A5	Arreglo análogo	Arreglo para visualización en BSAP de presiones promedio Línea 2
A6	Arreglo análogo	Arreglo para visualización en BSAP de presiones instantáneas Línea 2
A11	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores de la válvula de la Línea 1
A12	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores de la válvula de la Línea 2
A31	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Perfil de presión de la Línea 1
A32	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Perfil de presión de la Línea 2
A45	Arreglo análogo	Arreglo análogo 45 para visualización en BSAP de valores de ROD Línea 1
A46	Arreglo análogo	Arreglo análogo 46 para visualización en BSAP de valores de ROD Línea 2
A111	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores simplificado, a enviar al CPC Línea 1
A112	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores simplificado, a enviar al CPC Línea 2

Tabla 33. Arreglos configurados

Nota. Una Array estándar y un Array de Archive son para la RTU esencialmente la misma estructura, un Array. Se acuñó el término “Array análogo de Archive” para describir aquellos Arrays creados automáticamente por la RTU como una imagen y semejanza de los Archive configurados en la Flash, y diferenciarlos de los Arrays estándares creados por el programador. Estos Arrays (Arrays de Archive) surgen como consecuencia de la activación en la RTU de la variable de sistema “_ARCH_ACCESS_TYPE” que es la que permite la transferencia de los Archive haciendo uso del protocolo BSAP (Lo que se transmite en sí no es el Archive sino un Array que contiene toda la información del Archive).

En conclusión, la RTU ha creado un Array Análogo por cada archive configurado. El Array A1 para el Archive de eventos menores, el Array A11 para el Archive de eventos mayores, el Array A31 para el Archive del perfil de presión y el Array 111 para el Archive de eventos mayores simplificado. Este último es el que se transmite al CPC.

- **Filosofía AGT X3**

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- **Listas:** La tabla presentada a continuación muestra las listas configuradas en el programa VAL_X3_SB_V2. El detalle de las variables declaradas en cada una de estas listas se describe en el documento adjunto Estructura de datos - VAL X3 SB_V2.xls página “Señales x Lista”.

Lista	Descripción
1	Lista de señales del display
10	Lista a almacenar en el archivo de eventos menores válvula 1
11	Lista a almacenar en el archivo de eventos mayores válvula 1
12	Lista a almacenar en el archivo de eventos menores válvula 2
13	Lista a almacenar en el archivo de eventos mayores válvula 2
14	Lista a almacenar en el archivo de eventos menores válvula 5
15	Lista a almacenar en el archivo de eventos mayores válvula 5
20	Lista de estadísticas de comunicación
21	Lista de señales a monitorear - Audit
31	Lista de configuración de comunicación Modbus - Tablet
32	Lista de señales booleanas comunicación Modbus - Tablet
33	Lista de señales reales comunicación Modbus - Tablet
40	Lista de señales a almacenar en Archive Perfil de Presión 1 min línea 1
41	Lista de señales a almacenar en Archive Perfil de Presión 1 min línea 2
42	Lista de señales a almacenar en Archive Perfil de Presión 1 min línea 3
48	Lista AGT Original envió de datos a Centro de Control
49	Estructura AGT Original Lista de recibo de comandos de Centro de Control
50	Lista para envío de datos a Centro de Control comunicación BSAP
51	Lista de recibo de comandos de Centro de Control comunicación BSAP
52	Lista de recibo de Set Points de Centro de Control comunicación BSAP
53	Lista de envío de estado de Set Points de Centro de Control comunicación BSAP
61	Lista de entradas análogas de CW para lectura de presión 1
62	Lista de entradas análogas de CW para lectura de presión 2
65	Lista de entradas análogas de CW para lectura de presión 3
100	Lista de parámetros varios y debug val 1
101	Lista de parámetros varios y debug val 2
103	Lista de parámetros varios y debug val 3
200	Lista de parámetros iniciales a configurar

Tabla 34. Listas configuradas

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

- **Arreglos:**

Estructura	Tipo	Descripción
A1	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Menores válvula 1
A2	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Menores válvula 2
A3	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Menores válvula 3
A103	Arreglo análogo	Arreglo análogo 103 para visualización en BSAP de presiones promedio Línea 1
A4	Arreglo análogo	Arreglo análogo 4 para visualización en BSAP de presiones instantáneas Línea 1
A5	Arreglo análogo	Arreglo análogo 5 para visualización en BSAP de presiones promedio Línea 2
A6	Arreglo análogo	Arreglo análogo 6 para visualización en BSAP de presiones instantáneas Línea 2
A7	Arreglo análogo	Arreglo análogo 7 para visualización en BSAP de presiones promedio Línea 3
A8	Arreglo análogo	Arreglo análogo 8 para visualización en BSAP de presiones instantáneas Línea 3
A11	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores de la válvula de la Línea 1
A12	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores de la válvula de la Línea 2
A13	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores de la válvula de la Línea 3
A31	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Perfil de presión de la Línea 1
A32	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Perfil de presión de la Línea 2
A33	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Perfil de presión de la Línea 3
A45	Arreglo análogo	Arreglo análogo 45 para visualización en BSAP de valores de ROD Línea 1
A46	Arreglo análogo	Arreglo análogo 46 para visualización en BSAP de valores de ROD Línea 2
A47	Arreglo análogo	Arreglo análogo 47 para visualización en BSAP de valores de ROD Línea 3
A111	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores simplificado, a enviar al CPC Línea 1
A112	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores simplificado, a enviar al CPC Línea 2
A113	Array análogo de Archive	Arreglo análogo para la representación del Archive de Eventos Mayores simplificado, a enviar al CPC Línea 3

Tabla 35. Arreglos configurados

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

Nota. Una Array estándar y un Array de Archive son para la RTU esencialmente la misma estructura, un Array. Se acuñó el término “Array análogo de Archive” para describir aquellos Arrays creados automáticamente por la RTU como una imagen y semejanza de los Archive configurados en la Flash, y diferenciarlos de los Arrays estándares creados por el programador. Estos Arrays (Arrays de Archive) surgen como consecuencia de la activación en la RTU de la variable de sistema “_ARCH_ACCESS_TYPE” que es la que permite la transferencia de los Archive haciendo uso del protocolo BSAP (Lo que se transmite en sí no es el Archive sino un Array que contiene toda la información del Archive).

En conclusión, la RTU ha creado un Array Análogo por cada archive configurado.

El Array A1 para el Archive de eventos menores, el Array A11 para el Archive de eventos mayores, el Array A31 para el Archive del perfil de presión y el Array 111 para el Archive de eventos mayores simplificado. Este último es el que se transmite al CPC.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS Y ANEXOS

- Filosofía de operación AGT 2.0 1 Válvula – Documentación Técnica Automatización Gasoducto Troncal
- Filosofía de operación AGT 2.0 2 Válvula – Documentación Técnica Automatización Gasoducto Troncal
- Filosofía de operación AGT 2.0 3 Válvula – Documentación Técnica Automatización Gasoducto Troncal

ANEXO 1 – VAL X1 – Proyecto de Automatización Gasoducto troncal AGT 2.0

ANEXO 2 – VAL X2 – Proyecto de Automatización Gasoducto troncal AGT 2.0

	Estándar de Filosofía AGT	
Versión: 1	Código: PNTD-2580	Estado: Vigente
Elaboró: Luis Forero Guerrero	Revisó: Vladimir Osorio Núñez	Aprobó: Marianella Ojeda Carriazo
Cargo: Profesional	Cargo: Profesional	Cargo: Gerente

ANEXO 3 – VAL X3 – Proyecto de Automatización Gasoducto troncal AGT 2.0

7. CUESTIONARIO

NO APLICA.

8. CONTROL DE CAMBIOS

NO APLICA.



PROMIGAS