

B	04-09-2026	Cliente	SEDIMA	C.Pedraza	O.Escorcia
Rev	Fecha	Emitido Para	Elaboró	Revisó	Aprobó

INGENIERÍA DETALLADA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN AUTÓNOMO PARA LA LÍNEA TEMPORAL SAMORÉ: CRUCE “LA CHINA”



MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS VÁLVULAS ESDV (1749-MC-M-321)

CLIENTE:



+57 3507268200



info@sedima.com.co



www.sedima.com.co

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO	3
2. ALCANCE	3
3. NORMAS APLICABLES Y DE REFERENCIA.....	3
4. CRITERIOS DE DISEÑO Y MEMORIAS DE CÁLCULO	4
5. CONCLUSIÓN.....	8
6. CONTROL DE CAMBIOS.....	8

MEMORIA DE CÁLCULO DE LAS VÁLVULAS ESDV

1. OBJETO

Presentar la memoria de cálculo y los resultados que soportan la selección y especificación de las válvulas ESDV y sus elementos accesorios funcionales para cumplir la misión de Linebreak dentro del proyecto para implementar un sistema de protección autónomo para la línea temporal Samoré, a la altura del cruce aéreo “La China”.

2. ALCANCE

Cubrir a cabalidad todos las válvulas ESDV o válvulas actuadas que fueron consideradas en el diseño, asegurando el cumplimiento en: dimensionamiento, capacidad de manejo de torques y funcionalidad misional a la tarea de Linebreak de protección.

3. NORMAS APLICABLES Y DE REFERENCIA

Para esta memoria de cálculo se consideran como referentes de aplicación las siguientes normas y códigos principales:

- ASME B16.10: Define las longitudes cara a cara (face-to-face) y de extremo a extremo para válvulas bridadas, soldadas o roscadas.
- ISO 5211 / ISO 5210: Define las interfaces físicas, dimensiones de acople y bridas de conexión entre la válvula y el actuador rotativo o multi-vuelta.
- API 6D / API 598 / API 609: Especifican las pruebas de operación, torque máximo de arrancada y exigencias de diseño para válvulas de compuerta, bola, macho y mariposa.
- ISA-75.05.01 / ISA-75.07: Proveen la metodología de cálculo de torque aerodinámico/hidráulico en válvulas de control y los factores de seguridad recomendados
- Procedimientos internos de SEDIMA CORP: Procedimientos específicos de la compañía, que incluyen criterios para diseño, operación segura y mantenimiento del equipo.

4. CRITERIOS DE DISEÑO Y MEMORIAS DE CÁLCULO

El diseño conceptual consideró la reducción estratégica del diámetro a 6" para instalación de válvulas ESDV cuya misión funcional sea ejecutar la protección activa del gasoducto tipo LineBreak, ante situaciones emergentes de presencia de Alta presión (HH), Baja presión (LL) y alta rata de despresurización en el sistema (ROD).

VÁLVULAS DE BOLA.

	CARACTERISTICAS PRINCIPALES	
	Tamaño:	6"
	Rating:	ANSI 600
	Cuerpo:	Full Welded
	Extremos:	Weld - Weld
	Fabricantes:	según vendor list del cliente
	Accionamiento:	¼ de vuelta – 90°
	Hermeticidad:	Clase VI
	Asientos:	FPTE
	RANGO DE TORQUES:	
	@ Máxima Presión:	De 9000 a 11200 Lb-in
	MAST:	22000 Lb-in

ACTUADOR.

Para el dimensionamiento de los actuadores a instalar sobre las válvulas se tomarán como criterios claves los siguientes elementos de juicio y consideración:

- Accionamiento: Neumático / Gas OverOil: Scotch Yoke or Rotary Vane
- Tipo: Doble Acción
- Falla: Última posición
- Protecciones: HH / LL / ROD
- Factor de Sizing: FS > 2
- Factor de Integridad: T < MAST

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se procederá a verificar el dimensionamiento requerido para cada uno de los actuadores en cada una de las tecnologías de accionamiento técnicamente recomendadas para esta aplicación de acuerdo con lo estipulado en el análisis realizado en el documento: Análisis conceptual del alcance y solución, código: 1749-IN-X-130.

- Caso Accionamiento Neumático.

Para este caso de representación se tomará como modelo de dimensionamiento la marca **ROTORK** sin embargo el cliente podrá solicitar a los otros fabricantes aceptados en su vendor list el equivalente funcional respectivo. Entonces, para el rango de carga dada y considerando la posibilidad de acceso a alimentación neumática directa sobre las líneas de proceso entre 550 y 1100 psig, a continuación se presentarán los resultados de recomendación para el dimensionamiento de un actuador neumático de yugo escocés va que se conecte a proceso utilizando un tren de regulación de doble etapa con presión final operativa seteado en 70 Psig.

Condiciones del Proceso:

Marca de la Válvula:	Cameron
Tamaño de la Válvula:	6 inches
Clase de ANSI de la Válvula:	ANSI 600
Torque requerido por la válvula	Estimado 9.695 Lb-in Máximo 14543 Lb-in
Marca del Actuador:	ROTORK
Referencia del Actuador:	CP-Model
Tipo de Acción Requerida:	Double Acting
Modelo de Actuador a Evaluar:	CP/D65-250*A
Presión de Operación:	70 Psig

Resultados de la Selección:

El modelo que se está recomendando para esta aplicación es el:	ROTORK : CP/D65-250*A
el cual bajo las condiciones de presión especificadas, trabajaría al:	78,50%
y el máximo par motriz que puede entregar se da a: 120 Psig, y es:	37.300,0 Lb-in

Presión de trabajo recomendada	Torque (Lb-in)	%
P _{min} Recomendada	60 Psig	17.941
P _{max} Recomendada	70 Psig	20.933
		91,6%
		78,5%

Equipos Disponibles:

Los modelos comerciales de la línea de actuadores seleccionada para esta aplicación son:
ROTORK / CP-Model: CP/D35-80*A / CP/D45-120*A / CP/55-160*A / CP/D65-250*A /

De los cuales los que satisfacen esta aplicación son: Modelo: CP/D65-250*A, presión mínima de Trabajo: 60 Psig /

Características Técnicas del Equipo Seleccionado:

Actualizar Gráfica

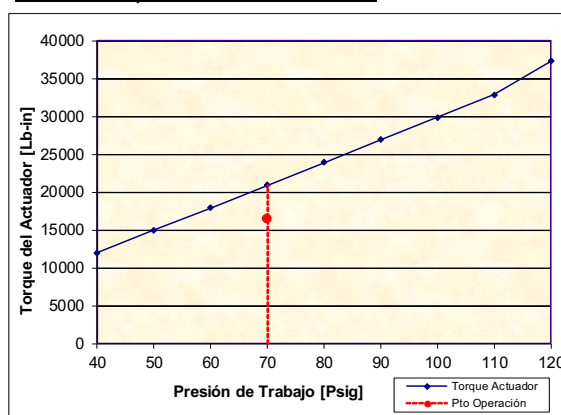


Marca: ROTORK
Modelo: CP-Model
Acción: Double Acting
CP/D65-250*A @ 70 Psig

Actuador de un cuarto de vuelta 90°.
Mecanismo de accionamiento: Yugo Escoces
Posibles aplicaciones: Válvulas de Bola, tapón y mariposa.
Temperatura de Trabajo: -22 °F to +212°F (-30° C to +100 °C)
Presiones de operación: 40 to 174 Psig
Par de Salida (DA): Hasta 5' 300.000 Lb-in
Par de Salida (SR): Hasta 5' 300.000 Lb-in

Especificaciones de acuerdo con el boletín No.
Publication F200E, date of issue 01/08

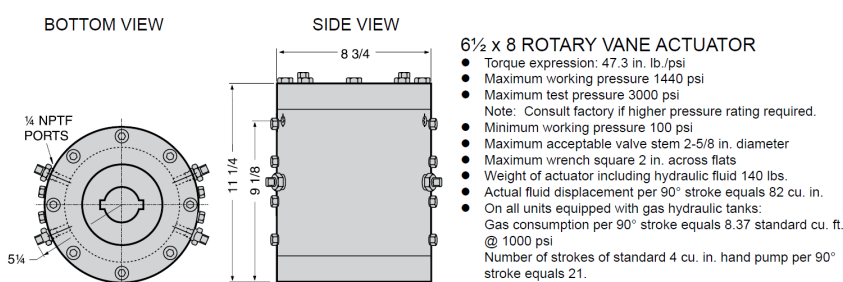
Curva de desempeño del actuador seleccionado:



Con esta selección, el tren de regulación de doble etapa se encargaría de mantener la operación del actuador @70 Psig permitiendo asegurar una entrega de torque uniforme estimada en 20.933 Lbf-in, cumpliendo con factores apropiados de selección y seguridad para este caso.

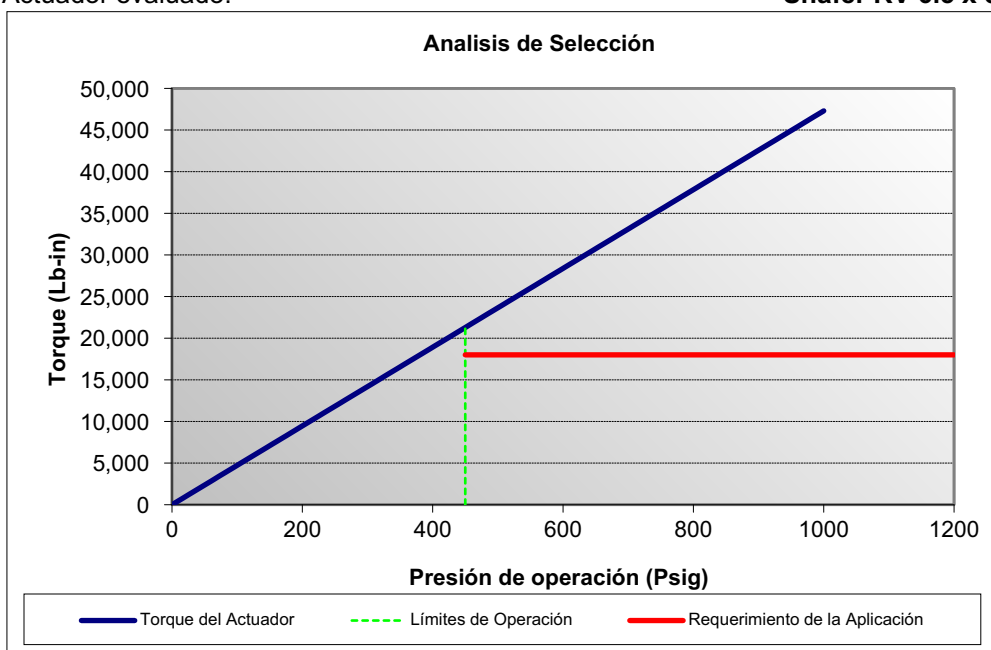
- Caso Accionamiento Gas Over Oil (Rotary Vane)

Para este caso de representación se tomará como modelo de dimensionamiento la marca **SHAFER** sin embargo el cliente podrá solicitar a los otros fabricantes aceptados en su vendor list el equivalente funcional respectivo. Entonces, para el rango de carga dada y considerando la posibilidad de acceso a alimentación neumática directa sobre las líneas de proceso entre 550 y 1100 psig, a continuación se presentarán los resultados de recomendación para el dimensionamiento de un actuador de vena rotativa que se conecte a proceso utilizando un regulador de presión Fisher 1301G seteado @450Psig como presión motriz de torque, a lo cual el modelo 6.5 x 8, sería el más conveniente, así:



Aplicación: Válvula de Bola de 6" x ANSI 600
Torque Requerido: 9.000 Lb-in
Presión Op Mínima: 450 Lb-in
factor de seguridad: 2
Actuador evaluado:

Shafer RV 6.5 x 8



Con esta selección, el regulador Fisher 1301G se encargará de mantener la operación del actuador @450 Psig permitiendo asegurar una entrega de torque uniforme estimada en 21.285 Lbf-in, cumpliendo con factores apropiados de selección y seguridad para este caso.

- Caso Accionamiento Gas Over Oil (Scotch Yoke)

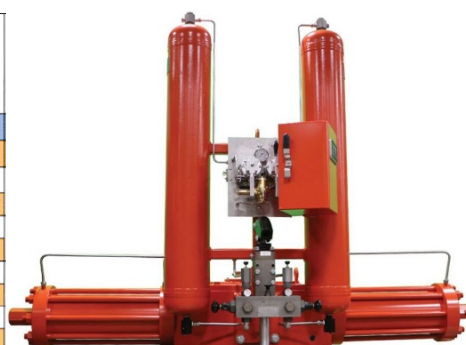
Para este caso de representación se tomará como modelo de dimensionamiento la marca Bettis, sin embargo el cliente podrá solicitar a los otros fabricantes aceptados en su vendor list el equivalente funcional respectivo. Entonces, para el rango de carga dada y considerando la posibilidad de acceso a alimentación neumática directa sobre las líneas de proceso entre 550 y 1100 psig, a continuación se presentarán los resultados de recomendación para el dimensionamiento de un actuador Gas Over Oil de yugo escocés, que se conecte a proceso utilizando un regulador de presión Fisher 1301G seteado @300Psig como presión motriz de torque, a lo cual el **modelo 33DH**, sería el más conveniente, así:

6

BETTIS
Actuators & Controls

Specifications for Quarter-Turn Operator

Series	Model	Torque Expression lb.in/psig	Maximum Case Torque lb.in	Torque Output at 1,000 psig (6,890 kPag) lb.in	Hydraulic Displacement in ³	Tank Size NPS x Length inches
		N.m/BARg			litre	
		N.m/kPag	N.m	N.m	m ³	mm
2	12SH	7.65 13	25,000	7,650	9 0.10	2 x 18
		0.13	2,825	865	0.0001	2 x 457
	22DH	18.7 31	25,000	18,700	22 0.40	2 x 18
		0.31	2,825	2,170	0.0004	2 x 457
3	23SH	18.7 31	150,000	18,700	22 0.40	4 x 20
		0.31	17,000	2,100	0.0004	4 x 510
	33DH	65 107	150,000	65,000	77 1.3	4 x 24
		1.07	17,000	7,400	0.0013	4 x 510



Con esta selección, el regulador Fisher 1301G se encargará de mantener la operación del actuador @300 Psig permitiendo asegurar una entrega de torque uniforme estimada en 19.500 Lbf-in, cumpliendo con factores apropiados de selección y seguridad para este caso

5. CONCLUSIÓN

Los resultados del ejercicio de validación a las tecnologías de accionamiento recomendadas para ejercer la tarea de ESDV muestran cumplir satisfactoriamente los criterios de dimensionamiento con factores de seguridad en selección superiores a 2 y torque máximo limitado por debajo del MAST. Importante mencionar que cada tecnología tendrá sus limitaciones de presión operativa a cumplir, que deberá especificar y validar el fabricante, por lo tanto el orden de elegibilidad sugerido es el siguiente:

1. Actuador Gas Over Oil de Yugo Escocés

Modelo de referencia Bettis 33DH @300Psig Torque entregado = 19.500 Lbf-in

2. Actuador Gas Over Oil de Vena Rotativa

Modelo de referencia Shafer 6.5 x 8 @450Psig Torque entregado = 21.285 Lbf-in

3. Actuador Neumático de Yugo Escocés

Modelo de referencia ROTORK CP/D65 @70Psig Torque entregado = 20.933 Lbf-in

Para todos los casos, el torque de salida de los actuadores podrá ajustarse de manera fina, modificando la presión activa de operación a la cual se alimente el sistema de potencia neumática de cada equipo, logrando mejorar el alejamiento seguro al punto MAST definido para la válvula.

6. CONTROL DE CAMBIOS.

REVISIÓN	FECHA	EMITIDO PARA
Rev A.	14/08/2026	Revisión interna
Rev B.	04/09/2026	Revisión cliente