

**MANUAL DE OPERACIONES DE LA BATERIA SATELITE
CAMPO SAN FRANCISCO – SOH ECOPETROL**



MARIA FERNANDA RIVERA LARA
COD. 2008277542

ISMAEL ALEXIS PEREZ CERQUERA
COD. 2007166126

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE PETROLEOS
NEIVA
2014

**MANUAL DE OPERACIONES DE LA BATERIA SATELITE
CAMPO SAN FRANCISCO – SOH ECOPETROL**



**MARIA FERNANDA RIVERA LARA
ISMAEL ALEXIS PEREZ CERQUERA**

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero de Petróleos

Directores del trabajo de grado

RODRIGO ANDRES GUALY
Ingeniero de Petróleos-Profesional de Producción-Campo San Francisco
Ecopetrol S.A.-Superintendencia de Operaciones Huila-Tolima

JAVIER ANDRES MARTINEZ
Ingeniero de Petróleos-Profesor Facultad de Ingeniería

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE PETROLEOS
NEIVA
2014**

Nota de Aceptación:

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director del Proyecto

DEDICATORIA

A Dios por esta oportunidad de ingresar a la Universidad Surcolombiana y formarme como esa profesional integra, por permitirme culminar esta etapa académica, brindándome la fortaleza para no desfallecer antes las dificultades, a mi madre Amparo Lara y mi Padre Fernando Rivera por el apoyo incondicional, por esos esfuerzos realizados para que yo pudiera salir adelante ofreciéndome lo mejor de ellos, sus consejos y esas palabras de aliento que me motivaban a continuar a pesar de las adversidades. A mis hermanas Diana y Tatiana por la compañía a lo largo de toda mi formación personal y académica y por sus ejemplos que me hacen ser una mejor persona. A mis sobrinas Dana y Manuela que son mi motor y mi alegría del diario vivir. A mis compañeros y amigos que creyeron en mí, me guiaron, ayudaron y fueron partícipes de este proceso.

MARIA FERNANDA

*A Dios porque sin el nada hubiese sido posible, a mi madre Melida quien infundó en mi la perseverancia, a mi padre Juan Carlos por darme la Fortaleza necesaria para no desistir, a mis hermanos Carlos Fernando y Juan Camilo por alegrar mi vida y ser un motivo más para lograr mis metas, a mis familiares Benjamín y Carmen, a quienes les debo el apoyo incondicional, y a toda mi familia Perez y Cerquera.
A mis amigos ya que su aporte ha sido valioso para culminar este proceso.
A mis profesores que dieron su conocimiento para que sea un profesional íntegro y ético.*

ISMAEL ALEXIS

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

A ECOPETROL S.A por abrirnos sus puertas y darnos su colaboración logística para la elaboración del proyecto.

RODRIGO ANDRES GUALY. Ingeniero de Petróleos. Profesional de Producción – Ecopetrol - Campo San Francisco- Superintendencia de Operaciones Huila-Tolima

LUIS EIDER ALVAREZ. Supervisor de Producción-Ecopetrol – Campo San Francisco – Superintendencia de Operaciones Huila-Tolima

JAVIER ANDRES MARTINEZ. Ingeniero de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos. Director del Proyecto.

LUIS ENRIQUE MANTILLA. Ingeniero de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos.

ERVIN ARANDA ARANDA. Ingeniero de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos.

HAYDEE MORALES. Ingeniera de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos.

CARLOS PASTRANA, RODRIGO CAMPO, JUAN CAMILO CUMACO, MARLIO GARZON OPERADORES DE LA ESTACIÓN SATELITE.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	
1. OBJETIVO.....	17
2. GLOSARIO.....	17
3. CONDICIONES GENERALES.....	29
3.1. ALCANCE.....	30
3.2. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO ACTUAL.....	31
3.3. FACILIDADES DE PRODUCCION ACTUAL.....	34
3.4. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.....	36
4. DESARROLLO.....	37
4.1. PROCESO DE RECOLECCION.....	37
4.1.1. Objetivo.....	37
4.1.2. Proceso.....	37
4.2. PROCESO DE INYECCION DE QUIMICO.....	40
4.2.1. Objetivo.....	40
4.2.2. Proceso.....	41
4.3. PROCESO DE SEPARACION.....	47
4.3.1. Objetivo.....	47
4.3.2. Proceso.....	47
4.3.2.1. Separadores Bifásicos Horizontales.....	49
4.3.2.1.1. Separador Bifásico S-MBD-105.....	50
4.3.2.1.2. Separador Bifásico S-MBD-106.....	54
4.3.2.1.3. Separador Bifásico S-MBD-107.....	57
4.3.2.1.4. Separador de Prueba S-MBD-108.....	59
4.3.2.1.5. Separador de Prueba S-MBD-109.....	62
4.3.2.2. Separadores trifásicos horizontales (FWKO S-MAM 101/102).....	66
4.3.2.2.1. Free Water Knockout (FWKO) S-MAM-101.....	67
4.3.2.2.2. FWKO S-MAM-102.....	70
4.3.2.3. Elementos de Control y Medida de los Separadores.....	73
4.4. PROCESO DE LAVADO.....	75
4.4.1. Objetivo.....	75
4.4.2. Proceso.....	75
4.5. PROCESO DE FISCALIZACION (ALMACENAMIENTO Y VENTA).....	82
4.5.1. Objetivo.....	82
4.5.2. Proceso.....	82
4.6. PROCESO DE TRANSFERENCIA DE CRUDO.....	87
4.6.1. Objetivo.....	87

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.6.2. Proceso.....	87
4.7. BOMBA DE RECIRCULACIÓN.....	91
4.7.1. Objetivo.....	91
4.7.2. Proceso.....	91
4.8. PROCESO DE GAS.....	93
4.8.1. Objetivo.....	93
4.8.2. Proceso.....	93
4.8.2.1. Scrubber S-MBF-101.....	93
4.8.2.2. Compresor para Gas de Anulares.....	99
4.8.2.3. Compresores de Gas (Media).....	101
4.8.2.4. Gas Remanente a Tea.....	104
4.8.2.5. Tea.....	106
4.9. PROCESO DE DESNATE.....	108
4.9.1. Objetivo.....	108
4.9.2. Proceso.....	108
4.9.2.1 Skimming Tank (3000-2 y 5000-2).....	108
4.9.3. Skimmer.....	114
4.10. PROCESO DE TRANSFERENCIA DE AGUA A LA PLANTA DE INYECCION DE AGUA(PIA).....	116
4.10.1. Objetivo.....	116
4.10.2. Proceso.....	116
4.11. PROCESO DE AIRE.....	119
4.11.1. Objetivo.....	119
4.11.2. Proceso.....	119
4.11.3. Sistema de Aire Industrial.....	119
4.11.4. Sistema de Aire para Instrumentos.....	120
4.12. PROCESO CONTRA INCENDIO	122
4.12.1. Objetivo.....	122
4.12.2 Proceso	122
4.12.2.1. Tanque de Suministro de Agua.....	123
4.12.2.2. Bomba de Agua Contra incendios.....	124
4.12.2.3. Bomba Jockey.....	125
4.12.3. Tanque Proporcional de Espuma.....	126
4.12.3.1. Cámara de Espuma.....	126
4.12.3.2. Espuma Contra incendios.....	127
4.12.3.3. Monitores y boquillas para aplicación de espuma	127
4.12.4. Monitores y boquillas para aplicación de agua	127
4.12.4.1. Mangueras para aplicación de agua.....	127
4.12.5. Hidratantes.....	128
4.12.6. Extintores.....	128

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5. SISTEMA DE GESTION INTEGRAL.....	129
5.1. Reglas fundamentales de nuestro compromiso con la vida.....	129
5.2. Matriz Ram.....	130
5.3. Política Integral de Ecopetrol S.A.....	131
5.4. Análisis de Riesgos.....	133
5.5. Acciones de Respuesta.....	139
5.5.1 Esquema de Respuestas, Atención de Emergencias Nivel Menor.....	141
5.5.2. Esquema de Respuestas, Atención de Emergencias Nivel Medio.....	142
5.5.3. Esquema de Respuestas, Atención de Emergencias Nivel Mayor.....	143
CONCLUSIONES.....	145
RECOMENDACIONES.....	146
BIBLIOGRAFIA	

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA No.1. Panorámica Batería Satélite.....	32
FIGURA No.2. Diagrama de Flujos.....	35
FIGURA No.3. Manifold.....	37
FIGURA No.4. Colector de Prueba.....	38
FIGURA No.5. Bombas y tanques de Inyección de Química.....	40
FIGURA No.6. Proceso de Separación Bifásica.....	47
FIGURA No.7. Proceso de Separación Trifásica.....	47
FIGURA No.8. Separador Bifásico (SMBD-105).....	50
FIGURA No.9. Válvulas de accionamiento manual en el Separador S-MBD-105.....	51
FIGURA No.10. Separador Bifásico (S-MBD-106).....	54
FIGURA No.11. Válvula de accionamiento manual en el separador S-MBD-106.....	55
FIGURA No.12. Separador Bifásico (S-MBD-107).....	57
FIGURA No.13. Válvula de accionamiento manual en el Separador S-MBD-107.....	57
FIGURA No.14. Separador de Prueba S-MBD-108.....	59
FIGURA No.15. Válvulas de accionamiento manual en el Separador de Prueba S-MBD-108.....	60
FIGURA No.16. Separador de Prueba S-MBD-109.....	62
FIGURA No.17. Válvulas de accionamiento manual en el Separador de Prueba S-MBD-109.....	63
FIGURA No.18. Separador Trifásico (FWKO. S-MAM-101).....	67
FIGURA No.19. Válvula de accionamiento manual en el FWKO S-MAM-101.....	68
FIGURA No.20. Separador Trifásico (FWKO S-MAM-102).....	70
FIGURA No.21. Válvulas de accionamiento manual en el FW.K.O S-MAM-102.....	71
FIGURA No.22. Válvula de Seguridad SDV.....	73
FIGURA No.23. Medidor tipo Coriolis.....	74
FIGURA No.24. Gun Barrel 1000-2 S-ABK-102.....	75
FIGURA No.25. Gun Barrel 1000-1 S-ABK-101.....	75
FIGURA No.26. Esquema Gun Barrel.....	77
FIGURA No.27. Válvula de accionamiento manual en el Gun Barrel S-ABK-101.....	78
FIGURA No.28. Válvula de accionamiento manual en el Gun Barrel S-ABK-102.....	80
FIGURA No.29. Tanques de almacenamiento y pruebas.....	82

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

FIGURA No.30. Válvulas de accionamiento manual en el tanque S-ABJ-10000-3.....	84
FIGURA No.31. Válvulas de accionamiento manual en el tanque S-ABJ-3000-1.....	85
FIGURA No.32. Bombas de transferencia de Crudo.....	87
FIGURA No.33. Válvulas de accionamiento manual en el sistema de Transferencia de Crudo.....	89
FIGURA No.34. Bombas de Recirculación.....	91
FIGURA No.35. Scrubber S-MBF-101.....	93
FIGURA No.36. Esquema del funcionamiento de un Scrubber.....	95
FIGURA No.37. Válvulas de accionamiento manual en el Scrubber S-MBF-101.....	96
FIGURA No.38. Compresor para gas de Anulares.....	99
FIGURA No.39. Diagrama de Flujos del proceso de Compresión de Gas de anulares.....	100
FIGURA No.40. Compresores de Gas Ajax.....	101
FIGURA No.41. Tambores de Gas a Tea.....	104
FIGURA No.42. Tea.....	106
FIGURA No.43. Skimming Tank 3000-2.....	108
FIGURA No.44. Skimming Tank 5000-2.....	108
FIGURA No.45. Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-3000-2.....	110
FIGURA No.46. Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-5000-2.....	112
FIGURA No.47. Vista General del Skimmer.....	114
FIGURA No.48. Bombas de transferencia de agua a la Planta de Inyección (PIA).....	116
FIGURA No.49. Bombas de transferencia de agua a PIA.....	118
FIGURA No.50. Proceso de Aire.....	119
FIGURA No.51. Diagrama Sistema de Aire.....	121
FIGURA No.52. Proceso contraincendios.....	122
FIGURA No.53. Tanque de suministros de Agua.....	123
FIGURA No.54. Bombas de Agua Contra incendios.....	124
FIGURA No.55. Bomba Jockey.....	125
FIGURA No.56. Matriz de Valoración de Riesgos RAM.....	130

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

LISTADO DE TABLAS

Tabla No 1. Distribución de los pozos que llegan a los sistemas de Recolección.....	39
Tabla No 2. Componentes peligrosos del rompedor de emulsiones.....	42
Tabla No 3. Componentes peligrosos del inhibidor de corrosión.....	43
Tabla No 4. Componentes peligrosos del dispersante de parafina.....	43
Tabla No 5. Componentes peligrosos del rompedor de emulsión inversa.....	44
Tabla No 6. Componentes peligrosos del Clarificador.....	44
Tabla No 7. Equipos donde se agrega el producto químico.....	45
Tabla No 8. Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-105.....	52
Tabla No 9. Válvulas de accionamiento manual en el separador S-MBD-105.....	52
Tabla No 10. Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-106.....	56
Tabla No 11. Válvulas de accionamiento manual en el separador S-MBD-106.....	56
Tabla No 12. Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-107.....	58
Tabla No 13. Válvulas de accionamiento manual en el separador S-MBD-107.....	58
Tabla No 14. Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-108.....	61
Tabla No 15. Válvulas de accionamiento manual en el separador S-MBD-108.....	61
Tabla No 16. Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-109.....	64
Tabla No 17. Válvulas de accionamiento manual en el separador S-MBD-109.....	64
Tabla No 18. Características de los separadores generales.....	65
Tabla No 19. Características de los separadores de prueba.....	65
Tabla No 20. Instrumentos y Setting de operación del FWKO S-MAM 101.....	68
Tabla No 21. Válvulas de accionamiento manual en el FWKO S-MAM 101.....	69
Tabla No 22. Instrumentos y Setting de operación del FWKO S-MAM 102.....	71
Tabla No 23. Válvulas de accionamiento manual en el FWKO S-MAM 102.....	72
Tabla No 24. Características de los Gun Barrel.....	76
Tabla No 25. Instrumentos y Setting de operación del tanque S-ABK-101.....	79
Tabla No 26. Válvulas de accionamiento manual Gun Barrel S-ABK-101.....	79
Tabla No 27. Instrumentos y Setting de operación del Gun Barrel S-ABK-102...	81

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No 28.	Válvulas de accionamiento manual Gun Barrel S-ABK-102.....	81
Tabla No 29.	Características de los tanques de almacenamiento y prueba.....	83
Tabla No 30.	Instrumentos del Tanque S-ABJ-10000-3.....	84
Tabla No 31.	Válvulas de accionamiento manual S-ABJ-10000-3.....	85
Tabla No 32.	Instrumentos y Setting de operación del tanque S-ABJ-3000-1.....	86
Tabla No 33.	Válvulas de accionamiento manual S-ABJ-3000-1.....	86
Tabla No. 34	Características de los motores y las Bombas de transferencia de crudo.....	88
Tabla No 35.	Características de los interruptores de los motores de transferencia de crudo.....	88
Tabla No 36.	Válvulas de accionamiento manual en el sistema de transferencia de crudo.....	90
Tabla No 37.	Características de los motores y las bombas de recirculación.....	92
Tabla N0.38.	Características técnicas del Scrubber S-MBF-101.....	94
Tabla No 39.	Instrumentos y Setting del Scrubber S-MBF-101.....	97
Tabla No 40.	Válvulas de accionamiento manual en el Scrubber S-MBF-101.....	97
Tabla No 41.	Características del Scrubber del proceso de gas de anulares.....	100
Tabla No 42.	Especificaciones de los motores y las bombas del Knock Out Drum.....	105
Tabla No 43.	Características de los Tanques 3000-2 y 5000-2.....	109
Tabla No 44.	Instrumentos y Setting de operación del Skimming Tank S-ABM-3000-2.....	111
Tabla No 45.	Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-3000-2.....	111
Tabla No 46.	Instrumentos y Setting de operación del Skimming Tank S-ABM-5000-2.....	113
Tabla No 47.	Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-5000-2.....	113
Tabla No 48.	Especificaciones Técnicas de los motores en el Skimmer.....	115
Tabla No 49.	Características de los motores y las Bombas de transferencia de agua a PIA.....	117
Tabla No 50.	Características de los motores y las Bombas de transferencia de agua a PIA.....	117
Tabla No 51.	Características de los motores y las Bombas de transferencia de agua a PIA.....	117
Tabla No 52.	Equipos del sistema contraincendios.....	123
Tabla No 53.	Especificaciones del motor y la Bomba del proceso Contraincendios.....	125

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No 54. Especificaciones del motor y la bomba Jockey.....125

Tabla No 55. Riesgos en determinados Escenarios.....133

Tabla No 56. Peligros, Riesgos y Controles de la Batería Satélite.....134

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

RESUMEN

El manual de operaciones de la batería Satélite es de gran importancia para cada uno de los funcionarios que desarrollan determinada labor, ya que contiene la información necesaria para llevar a cabo de manera precisa y secuencial, las tareas y actividades operativas.

Así mismo identifica la instrumentación básica de cada uno de los equipos y procesos, para que haya un adecuado desarrollo de cada trabajo dentro de la estación, generalizando y unificando los criterios y cada uno de los conceptos básicos para el análisis de los procedimientos que realicen las distintas unidades operativas de ECOPEPETROL.

Dentro de las operaciones que detalla el documento se encuentran los diferentes procesos de: recolección del crudo, separación, almacenamiento, drenaje de agua de producción, aguas lluvias y aguas aceitosas, proceso del gas de anulares, gas de producción, almacenamiento, transferencia de crudo a la Estación Tenay, proceso de Transferencia de Agua a la Planta de Inyección, y operaciones como: Parada y puesta en marcha del Scrubber, etc.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

ABSTRACT

The operation manual of the Satellite battery is of great importance to each of the employees who perform certain labor, as it contains the necessary information to carry out accurately and sequentially, tasks and operational activities.

It also identifies the basic instrumentation of each of the equipment and processes, to ensure an adequate development of each job within the station, generalizing and unifying criteria and each of the basic concepts for the analysis of procedures that perform the various operating units of Ecopetrol.

Within the operations that are detailed by the document we can find the different process: the recollection of crude oil, separation, storage, draining of production water, storm water and oily water, annular gases process, production gas, storage process, transferring process of crude oil to the Tenay Station, transferring process of water to the Injection Plant, and operations such as: stop and start the Scrubber, etc. .

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

INTRODUCCION

Las operaciones de la batería Satélite se describirán de forma resumida, clara y sencilla en el presente manual, el cual, servirá como guía y aprendizaje práctico al personal de producción. Como las versiones anteriores de este manual se desarrollaron bajo políticas de otra empresa ajena a la que actualmente opera la batería, esta será la primera versión del **“Manual de operaciones de la batería Satélite”** que se realiza según los criterios y bajo las normas de ECOPETROL.

Simultáneamente detalla instructivos que facilitarán el trabajo seguro y garantizará la vida útil de los equipos, permitirá a los operadores poner y sacar de funcionamiento los separadores, los Gun Barrel, los compresores, entre otros procesos.

Las actividades están descritas y soportadas con diferentes imágenes, de cada una de las unidades principales en todos los procesos, las válvulas e instrumentos que deben ser utilizados por el personal capacitado, para llevar a cabo las determinadas operaciones de acuerdo a los lineamientos establecidos por la empresa. Adicionalmente las especificaciones de las válvulas e instrumentación que se encuentran alrededor de cada equipo, facilitará la interpretación y comprensión de lo que ocurre y cómo ocurre en el proceso desarrollado por la batería.

Es así, que este manual se convierte en la mano derecha de los funcionarios y operadores que laboran dentro de las instalaciones de la estación, logrando con ello ser una herramienta útil y necesaria para el buen funcionamiento en general de la Batería Satélite y de la integridad física de los operadores quienes en primera instancia son las personas, uno de los capitales más importantes dentro de una empresa.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

1. OBJETIVO

Proporcionar al personal que opera en la Batería Satélite un manual de operaciones integral que permita conocer las distintas fases que se llevan a cabo dentro de los procesos de recolección, tratamiento, almacenamiento y venta de crudo, para que se puedan operar en forma adecuada, contribuyendo con la seguridad del personal y la integridad de los equipos propiedad de ECOPETROL S.A.

2. GLOSARIO

Para efectos de mejor entendimiento al usuario, se estableció el siguiente glosario de términos.

Accidente: Es un acontecimiento no deseado, que da por resultado un daño físico, lesión a personas, daño a la propiedad o al medio ambiente y/o perdidas en el proceso. Generalmente es la consecuencia de un contacto con la fuente de energía por encima de la capacidad límite del cuerpo o estructura.

Aislamiento: Suministrar un ambiente seguro que independice a las personas, los equipos o las plantas de los peligros. Existen dos conceptos de aislamiento, el aislamiento eléctrico y el aislamiento de proceso.

Agente emulsificante: Es un compuesto orgánico o inorgánico que se encuentra presente en el petróleo crudo y que por efectos moleculares favorecen el proceso de formación de emulsiones.

Agua emulsionada: Es el agua formada por pequeños glóbulos que tienden a permanecer en suspensión más o menos en forma permanente en el crudo.

Agua libre: Se refiere al contenido de agua de formación que contiene el crudo y que se separará por gravedad en los primeros cinco (5) minutos sin necesidad de tratamiento.

Antiespumante: Químico que tiene como función reducir la presencia de espuma en el fluido, pues esta no permite la definición de la interfase y enmascara el funcionamiento de las sondas y dispositivos de control.

Altura de Referencia: Es la distancia indicada en la tabla de aforo del tanque, desde el fondo del tanque hasta la marca o punto de referencia.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

API (American Petroleum Institute): Instituto Americano del Petróleo de Estados Unidos de Norteamérica, encargado de estandarizar y normalizar bajo estrictas especificaciones de control de calidad, diferentes materiales y equipos para la industria petrolera. Igualmente establece normas para diseño, construcción y pruebas en instalaciones petroleras, incluyendo diseño de equipos y pruebas de laboratorio para derivados del petróleo.

Batería de producción: Es el Conjunto de Líneas, válvulas, vasijas, equipos y accesorios mediante los cuales se realiza el manejo de los fluidos provenientes de los pozos, efectuando la recolección, separación de las dos o tres fases, encausarlos al sitio de almacenamiento, medirlos y entregarlos al comprador, todo lo anterior debe realizarse con seguridad, sin alterar el equilibrio del medio Ambiente y operacionalmente eficiente. Las baterías de producción son llamadas también facilidades de producción y/o estaciones de producción.

Barril: Unidad corriente para la medida de líquidos en la industria petrolera. Contiene 42 galones a 60 °F y a 14.7 Psi.

Bomba: Es una máquina para desplazar un líquido a base de tomar energía de otra fuente y transmitírsela al líquido.

Bombas Centrífugas: Son aquellas en que el fluido ingresa a ésta por el eje y sale siguiendo una trayectoria periférica por la tangente y son siempre rotativas.

Bomba Dosificadora: Son un tipo de bomba especial que por su tamaño pequeño puede manejar volúmenes de pocos galones por día. Se usa para añadir productos químicos en pequeñas cantidades dentro de un proceso.

Bombas Reciprocantes: Son unidades de desplazamiento positivo que descargan una cantidad definida de líquido durante el movimiento del pistón o émbolo a través de la distancia de carrera.

Bombas de Transferencia: Recibe este nombre toda bomba centrífuga, rotatoria ó de pistón, que se usa para mover un líquido de un recipiente a otro a través de tuberías.

Bloqueo: Proceso de instalar un candado o seguro sobre un dispositivo fijo asociado con el equipo, evitando una activación inadvertida del peligro o alteración de la posición del equipo.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

BS&W (Basic Sediments and Water): Es el porcentaje de sedimentos de fondo y el agua que queda emulsionado en el crudo tratado; es un parámetro que determina la calidad del crudo. El límite máximo permisible para que el crudo sea bombeado a una estación del oleoducto es de 0.5 % de BS&W.

By – Pass: Es una conexión de tuberías y válvulas cuyo objeto es desviar el flujo de un fluido y omitir el paso en caso de ser necesario de un equipo, válvulas o líneas.

Caída de Presión: Es la disminución de la presión que hace que el fluido se mueva a través de una tubería o recipiente.

Cavitación: Formación de burbujas de vapor en los fluidos que se puede detectar por vibraciones y golpeteo del fluido en la tubería de conducción.

Cinta de Medición: Usualmente es una cinta metálica (acero), graduada para medir el nivel de fluido en forma directa (a fondo) o indirecta (al vacío).

Clarificador: Sustancia química que se encarga de separar las partículas de crudo inmersas en el agua.

Condensados: Se refiere a los hidrocarburos más pesados del Gas Natural que por disminución de temperatura ó elevación de presión pasa del estado gaseoso al estado líquido.

Corrosión: Indica el deterioro de una pieza o lámina metálica (generalmente de hierro o acero) por efecto de alguna sustancia corrosiva, por ejemplo: Sal, Soda Cáustica, etc.

Densidad o Gravedad API: Escala arbitraria que expresa la gravedad o densidad de los hidrocarburos líquidos, establecida por el API. La escala de medida se calibra en términos de grados API. El valor más alto en grados API corresponde a un compuesto ligero. Los crudos livianos generalmente exceden los 38 grados API y los crudos pesados se denominan como casi todos los crudos con una densidad de 18 grados API o más bajos. Los crudos intermedios se encuentran entre el rango de los 22 - 38 grados API.

$$^{\circ}API = \frac{141.5}{\text{gravedad específica} + 131.5}$$

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Deshidratación (rompimiento de emulsiones): Tiene como propósito romper la emulsión, debilitando y neutralizando la sustancia emulsificante, con el fin de que las gotas de agua puedan unirse entre ellos y precipitarse por la gravedad.

Dispositivos de Alivio: Son usados para proteger las líneas (tuberías), vasijas o recipientes con sobrepresiones; este exceso de presión puede desfoguearse a la atmósfera o descargarse en algún otro punto de presión más baja existente en el proceso. Entre estos procesos se encuentran las válvulas de seguridad, de alivio o descarga.

Drenaje de Tanques: Operación realizada para sacar del tanque el agua que se ha separado del crudo y que por ser más pesada que éste se encuentra en el fondo. Esta operación se efectúa a través de una o más conexiones que poseen los tanques en su parte más baja hacia el fondo, accionando la válvula instalada en esta conexión.

Dureza: Representa la concentración total de iones de calcio y magnesio expresada como CaCO_3 en mg/L y MgCO_3 en mg/L.

Emulsión: Mezcla formada entre dos líquidos inmiscibles ó pocos miscibles, tales como aceite y agua, en donde gotas finas de uno de los líquidos permanecen suspendidas en el otro líquido. El tamaño de estas gotas varía desde 0.00001 mm hasta glóbulos de varios milímetros de diámetro.

Emulsión normal: En producción de petróleo las emulsiones más comunes son del tipo agua en aceite, es decir, el agua forma la fase dispersa.

Emulsión invertida: Se presenta cuando el crudo forma pequeñas gotas inmersas en el agua, es decir, el crudo forma la fase dispersa.

Espuma: Una preparación de gas, químico y líquido proveniente de una o dos soluciones sometidas a agitación.

FWKO (Free Water Knock Out): Vasija empleada para retirar gas y agua libre, entre un 80 a 90% de BS&W bajo condiciones de operación apropiadas, en el cual el fluido choca contra un desviador de flujo; cambiando su velocidad y dirección; efectuando la separación primaria y casi total de las fases gas/líquido, también se separan en las dos fases líquidas agua/crudo las gotas pequeñas de líquido precipitándose a medida que se unen formando gotas más grandes por la acción de la gravedad.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Gravedad Específica: La gravedad específica se define como la densidad de cualquier líquido a examinar sobre la densidad del agua destilada. La densidad es simplemente el peso por unidad de volumen. El agua destilada pesa 1 g/ml a 4 0C. Así, una gravedad específica mayor de 1, indica que la muestra es más densa o más pesada que el agua destilada.

Se puede calcular en función de la gravedad API:

$$Gravedad\ específica = \frac{141.5}{\text{°API} + 131.5}$$

Escotilla (Hatch) de Medición: Se encuentra justo en la parte superior de los tanques, es la apertura que da acceso al punto de medición. Por éste hatch se puede tomar también la temperatura y las muestras del contenido del tanque.

Inmiscible: Se dice que dos líquidos son inmiscibles cuando no se mezclan el uno y el otro.

Manifold: También denominado “múltiple de producción” es un arreglo de tuberías conectadas en forma horizontal y paralelamente unas con otras conectadas a los colectores de general y prueba, para que mediante un juego de válvulas las corrientes de las líneas entrantes se puedan dirigir hacia las líneas salientes según se requiera.

MAOP (Máxima presión de operación admisible): Máxima presión a la cual se puede someter un equipo o tubería en condiciones de operación.

Medio Ambiente: Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación. (NTC ISO 14001).

Medida a Fondo: Es la distancia medida desde la altura de referencia del tanque hasta el fondo de este.

Medidor: Es un dispositivo o aparato utilizado para determinar el valor o magnitud de una cantidad o una variable, las variables de interés son las que ayudan a definir o describir un proceso

MMH: Manual de medición de Hidrocarburos

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Platina de Orificio: El orificio es un dispositivo de restricción del flujo en una tubería; el instrumento consiste en instalar el orificio en la tubería. Las dos tomas de diferencia de presión en la parte anterior y posterior de la placa, captan esta presión diferencial la cual es proporcional al cuadrado del caudal.

Ppm: Unidad de medida en partes por millón.

Permiso de Trabajo: Autorización que un Emisor otorga a un Ejecutor para que un grupo de trabajadores asignados realice una actividad específica, con un alcance limitado, en un equipo o proceso definido, en una fecha y horas establecidas, y bajo unas condiciones previamente acordadas.

Presión Atmosférica: Es la presión que ejerce la atmósfera sobre la superficie de la tierra y depende de la altura del sitio con respecto al nivel del mar.

Presión de Descarga: Se refiere a la presión con que es expulsado un líquido, normalmente a través de una tubería. Por ejemplo; de la salida de un separador, de una bomba, etc.

Presión de Operación: Presión a la cual trabaja un equipo, accesorio o tubería, en un proceso determinado, sin que corra el riesgo de falla o ruptura.

Presión de Succión: Se refiere a la presión con que se recibe un líquido, normalmente a través de una tubería. Por ejemplo; de la entrada de un separador, de una bomba, etc.

Procedimiento: Es una descripción paso a paso de cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para poder desempeñar correctamente una tarea.

Proceso: Conjunto de recursos interrelacionados y actividades que transforman entradas y salidas.

Punto de Referencia: Es una guía señalada por la tabla de calibración del tanque en el techo del mismo, la cual puede ser una marca o pestaña fija ubicada dentro de la escotilla de medición. Su finalidad es definir o determinar el punto de medición.

Purga: Es una conexión provista de un acoplamiento y de una válvula, situados en un lugar bajo de una tubería o de un recipiente. Se usa para muestreo, drenaje de agua, condensado o gas.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Líneas de flujo: Son las tuberías por las cuales se transportan los fluidos desde cabeza de pozo hasta el Múltiple de producción de las Baterías de recolección.

Registrador de Presión: Este instrumento es complementario al medidor de platina de orificio, ya que se encarga de registrar en una carta, la presión diferencial y la presión estática enviada por el medidor mediante una señal neumática, que es captada y transformada por una serie de dispositivos encargados de accionar las dos plumillas de impresión.

Retención: Tiempo que permanece un volumen de líquido o gas dentro de un recipiente (separador, tanque, etc.), desde el momento en que entra, hasta cuando sale del recipiente.

Rompedor de Emulsión: Sustancias químicas que neutralizan el efecto de los agentes emulsificantes y son las que constituyen la base del tratamiento de crudos.

RPM: Revoluciones por minuto.

Salinidad: Contenido de sal como Cloruro de Sodio (NaCl, sal común), que contiene el crudo, medida generalmente en libras de sal por cada mil barriles de crudo o en partes por millón (ppm).

Scrubber: Equipo (vasija) cuya función es extraer el contenido líquido en una corriente de gas, lo cual se logra haciendo pasar la corriente por un camino tortuoso donde por contacto se condensa el líquido que había sido arrastrado en etapas anteriores.

Separador: Recipiente cerrado (vasija) cuya función es separar mecánicamente la fase líquida de la gaseosa, mediante el choque de la corriente entrante con placas, separa el gas del líquido (bifásicos). Pueden contar con sistemas internos que permiten recolectar el aceite libre y el drenaje de agua (Trifásicos).

Separador bifásico: Recipiente cerrado (vasija) cuya función es separar mecánicamente la fase líquida de la gaseosa, que mediante el choque de la corriente entrante contra platinas separa el gas del líquido, en la parte inferior el líquido separado requiere un tiempo mínimo de retención para que el gas en solución restante por condiciones de temperatura, presión y densidad se libere y ascienda, mientras en la parte superior circula el gas y por coalescencia retire el líquido presente en este.

Separador trifásico: Recipiente cerrado (vasija) cuya función es separar mecánicamente la fase líquida de la gaseosa. El fluido entra al separador y choca

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

con el desviador de entrada. La sección de retención de líquido en el separador da suficiente tiempo de retención de manera que el aceite y la emulsión formen una capa o colchón de aceite en la parte intermedia. El agua libre se va al fondo.

Sistema de Control: Permite comparar el valor de la variable o condición (a controlar) con un valor deseado y toma una acción de corrección de acuerdo con la desviación existente sin que el operador intervenga en absoluto. Está compuesto por una unidad de medida, una unidad de control y un elemento final.

Skimmer: Es una piscina impermeabilizada, hecha en cemento, cuyo propósito es recibir las aguas aceitosas drenadas en varios puntos del proceso; también es llamado separador API, cuando se diseñan según los estándares publicados por el Instituto Americano del Petróleo.

Skimming Tank: Recipientes (vasijas) conocidos como tanques desnatadores; los cuales mediante tiempo de retención facilitan la separación gravitacional agua – aceite. La película de aceite se retira por rebose y el agua se drena.

Tablas de Aforo: Son las tablas que determinan el volumen de producto contenido en un tanque, en función de la altura del producto en el interior del mismo. En otras palabras, la tabla de aforo determina el volumen correspondiente para cada altura de contenido.

Tarea: Un conjunto de acciones requeridas para completar una asignación específica de trabajo dentro de una ocupación; muchas personas lo llaman “Trabajo”. Ejemplo: una tarea para un electricista podría ser “instalar el alambrado de una caja de empalme”.

Tanque: Unidad de almacenamiento de productos, con características definidas.

Tanque de Almacenamiento: Recipiente (vasija) donde se almacena el fluido en la etapa final del proceso. De este recipiente se despacha la producción hacia el destino final.

Tratamiento químico: Consiste en la aplicación de productos químicos en diferentes puntos del proceso, los cuales tienen el objetivo de romper la emulsión del agua en el crudo.

Válvulas: Una válvula se puede definir como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

en la industria. Debido a su diseño y materiales, las válvulas pueden abrir y cerrar, conectar y desconectar, regular, modular o aislar una serie de líquidos y gases. Las válvulas son elementos valiosos en una Batería. Hay aplicaciones que son críticas y requieren que la válvula opere no solamente bien, sino que se desarrollen las características necesarias; a diferencia de un control que puede operarse manualmente en caso de falla, una válvula dañada puede paralizar un proceso.

Válvula de control: Se comporta como un orificio cuya sección de paso varía continuamente con la finalidad de controlar un caudal en una forma determinada.

Partes de la válvula de control

Las válvulas de control constan básicamente de dos partes que son: la parte motriz o actuador y el cuerpo.

- **Actuador:** El actuador también llamado accionador o motor, puede ser neumático, eléctrico o hidráulico, pero los más utilizados son los dos primeros, por ser las más sencillas y de rápida actuaciones. Aproximadamente el 90% de las válvulas utilizadas en la industria son accionadas neumáticamente. Los actuadores neumáticos constan básicamente de un diafragma, un vástago y un resorte.
- **Cuerpo de la válvula:** Este está provisto de un obturador o tapón, los asientos del mismo y una serie de accesorios. La unión entre la válvula y la tubería puede hacerse por medio de bridas soldadas o roscadas directamente a la misma. El tapón es el encargado de controlar la cantidad de fluido que pasa a través de la válvula y puede accionar en la dirección de su propio eje mediante un movimiento angular. Esta unido por medio de un vástago al actuador.

Categorías de válvulas: Debido a las diferentes variables, no puede haber una válvula universal; por tanto, se han creado varias categorías de válvulas: compuerta, globo, macho, retención (check), mariposa, aguja, diafragma, desahogo (alivio), bola, entre otras.

Válvulas de compuerta: Son válvulas que se encargan de abrir o levantar una compuerta o cuchilla para permitir el libre paso de fluidos. En la industria del petróleo son ampliamente usadas como válvulas de bloqueo para aislar equipos o líneas de flujo. Estas válvulas se requieren para trabajar completamente abiertas o cerradas. No deben ser utilizadas en servicios como válvulas reguladoras; ya que la compuerta, el asiento y los sellos internos, se erosionan rápidamente.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Válvulas de Globo: Una válvula de globo es de vueltas múltiples (En la apertura o cierre se requiere un pequeño número de vueltas del volante). Este tipo de válvula es muy apropiada para producir estrangulamiento, por tanto tienen gran aplicación como válvulas reguladoras o de control de flujo, debido a la resistencia que presenta al flujo, no es recomendada para servicios que necesiten frecuente cierre y apertura. Es de operación rápida y puede utilizarse parcial o totalmente abierta.

Válvulas de macho: La válvula de macho es de $\frac{1}{4}$ de vuelta, que controla la circulación por medio de un macho cilíndrico o cónico que tiene un agujero en el centro, que se puede mover de la posición abierta a la cerrada mediante un giro de 90° .

El uso principal de las válvulas de macho, igual que las válvulas de compuerta, es en servicio de corte y sin estrangulación. Dado que el flujo por la válvula es suave e interrumpido, hay poca turbulencia dentro de ella y, por tanto, la caída de presión es baja.

Las ventajas principales de las válvulas de macho son acción rápida, operación sencilla, espacio mínimo para instalación y cierre hermético si tienen macho cónico. Los componentes básicos son el cuerpo, el macho y la tapa. Las dos categorías principales de las válvulas de macho son circulación rectilínea y orificios múltiples. El macho de circulación rectilínea es cónico o cilíndrico y los orificios son de diferentes diseños.

Válvulas de diafragma: Las válvulas de diafragma efectúan el cierre por medio de un diafragma flexible que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos; es recomendada para servicio con apertura total o cierre total, estrangulación y con bajas presiones de operación.

Válvulas de Retención (Check): Estas válvulas únicamente permiten flujo en un solo sentido. Su utilización, en general, consiste en prevenir el contraflujo o retorno del fluido. No requieren operación manual. La presión del fluido en la tubería abre la válvula (platina) la que cierra automáticamente cuando el fluido se regresa o deja de fluir.

Existen varios tipos de cheques entre los cuales se tienen:

- Giratorio: En el cual la platina se soporta por el tope con un pasador.
- Tipo Oblea: Donde la platina se soporta igual que la anterior y se instala entre dos flanches comunes.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- **Cheque de movimiento vertical:** En el que el disco sellante está montado encima de un puente horizontal, el disco tiene unas guías que encajan con otras en la caja y en el puente del cheque permitiendo su movimiento hacia arriba (abriendo paso) por acción de la fuerza del fluido y hacia abajo (cerrando el paso) por acción de la gravedad y/o por el efecto de contrapresión. Se usa generalmente cuando hay variación muy frecuente en la dirección del fluido.

Válvulas de Mariposa: La válvula de mariposa es de $\frac{1}{4}$ de vuelta, son apropiadas para servicios que requieren estrangulamiento. Son empleadas en grandes tamaños, con la ventaja de que tienen menos peso, costo y menos espacio que otro tipo de válvula. Así mismo, su costo de mantenimiento es bajo, ya que tiene pocas partes en movimiento. Generalmente se usan como válvulas reguladoras en sistemas de presiones menores de 200 Psi y particularmente donde se requieren válvulas de gran tamaño con actuadores automáticos. Son de especial utilización en el manejo de grandes flujos de líquidos o gases a baja presión, pues operan con fluidos que lleven alta cantidad de sólidos suspendidos. Además de permitir regular el flujo, puede utilizarse para abrir o cerrar completamente el flujo en forma rápida, generalmente el mecanismo de cierre y apertura no requiere más de un $\frac{1}{4}$ de vuelta. La válvula mariposa opera hasta 150°F según el API Estándar 609. Generalmente no deben utilizarse en sistemas de más de 200 Psi y cuando se requiere que no exista obstrucción interna.

Válvulas de aguja: Son utilizadas normalmente en instrumentación, aseguran una buena obtención de estrangulamiento para muchos fluidos, pero no son recomendados para servicios a altas temperaturas. Funcionan en forma similar a las válvulas de globo, con el disco sustituido por otro cónico, muy puntiagudo. Se trata de una válvula eficiente para el control manual de flujo.

Válvulas de Relevo o seguridad: Forman parte del equipo de seguridad y garantizan la protección del equipo de producción evitando que se presenten sobrepresiones. Esta válvula debe permanecer cerrada y solamente se abrirá cuando la presión del equipo donde se encuentra instalada excede la presión a la cual ha sido calibrada (sentada) dicha válvula (20 ó 30 Lbs por encima de la presión de operación del recipiente). Esta válvula debe instalarse verticalmente y en sitios que faciliten su mantenimiento, deben calibrarse muy bien y revisarse periódicamente.

Válvulas de desahogo (alivio): Una válvula de desahogo es de acción automática para tener regulación automática de la presión. El uso principal de esta válvula es para servicio no comprimible y se abre con lentitud conforme aumenta la presión,

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

para regularla. Recomendada para sistemas en donde se necesita una gama predeterminada de presiones.

Válvulas de bola: Las válvulas de bola son de $\frac{1}{4}$ de vuelta, generalmente se usa completamente abierta o completamente cerrada, especialmente en procesos de gas donde se requieren bajas pérdidas de presión por fricción. No debe usarse como válvula de regulación de flujo, ya que el flujo corta fácilmente sus aristas, que quedan expuestas a él cuando se encuentra parcialmente abierta (menos del 20% del flujo total). Es de rápida operación, no requiere lubricación, da buen sello, produce caídas de presión bajas.

Válvulas de Disco de Ruptura: Es un dispositivo de seguridad que se coloca en recipientes de producción (separadores, tratadores térmicos, etc.) para liberar excesos de presión cuando otros dispositivos de seguridad no actúan o no son suficientes para mantener las presiones por debajo de los límites determinados por las condiciones de trabajo de los equipos donde se instalan. En ésta válvula va instalada una fina membrana, la cual debe romperse en caso de producirse una presión determinada. Se emplea exclusivamente para proteger equipos de presiones excesivas, cuando el mantenimiento es difícil de llevar a cabo y si las sobrepresiones se presentan esporádicamente. Después de cada rotura el diafragma debe ser reemplazado por uno nuevo, generalmente están asociados con válvulas de relevo; cuando hay exceso de presión o la válvula de relevo no alcanza a mantener la presión por debajo del límite, el disco se rompe y descarga a la atmósfera toda la presión que se encuentra dentro del recipiente. La selección del disco de ruptura debe ser muy cuidadosa. La presión de ruptura del disco debe ser del orden del 15% más de la presión de calibración de la válvula de relevo.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3. CONDICIONES GENERALES

San Francisco es uno de los campos que pertenece al departamento del Huila, cuenta con dos baterías (Monal y Satélite) encargadas de recibir la producción de los diferentes pozos para procesar el crudo y tener las mejores condiciones para transporte, comercialización y venta.

A partir de 1984 las operaciones del Campo San Francisco estaban a cargo de la empresa “HOCOL” quién había firmado un convenio con ECOPETROL en el cuál se acordaba que HOCOL sería la encargada de todos los procedimientos, mantenimiento y producción del campo. Durante este periodo se produjeron en total 200 millones de barriles y había una participación de las empresas de 50% cada una. Este contrato finalizó el primero de Mayo de 2012 donde la explotación de este campo pasó a ser responsabilidad de ECOPETROL, quien inició a operar de acuerdo a sus políticas reconocidas por sus excelentes estándares y sus operaciones amigables con el medio ambiente.

El campo San Francisco está dentro de las jurisdicciones de los Municipios de Neiva y Palermo. El campo cuenta con dos Baterías donde se concentra todo el proceso de los fluidos producidos. La Batería Monal está ubicada a 30 kilómetros de la ciudad de Neiva y la Batería Satélite está a 8 kilómetros de Monal y a 38 Km de Neiva. El campo tiene acceso por la vía Nacional Neiva – Bogotá hasta el kilómetro 17 (frente a Campo DINA) y de allí se sigue hacia la izquierda por la carretera pavimentada que conduce a San Francisco.

La topografía del campo es bastante irregular con montañas de mediana altura y algunas áreas escarpadas que dificultan la construcción de vías de acceso y localizaciones de pozos. La altura promedio sobre el nivel del mar es de 750 metros. Cerca de las instalaciones hay pequeñas corrientes de agua altamente sensibles a cualquier grado de contaminación. El clima es tropical seco La temperatura mínima promedio es de 17 °C y la máxima promedio de 40 °C. La humedad relativa varía entre 60 y 100 %.

En el campo San Francisco se concentra la mayor parte de la infraestructura de Operaciones de la Asociación Palermo y también de soporte, como el centro de generación de potencia, bodegas y oficinas, además de las facilidades de producción.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3.1 ALCANCE

ECOPETROL S.A., Dispone de un instructivo para todas las operaciones de los equipos que se utilizan en las diferentes etapas del proceso de producción, cumpliendo con los estándares de calidad en pro de la seguridad y salud de los empleados, el medio ambiente, la vida útil de los equipos y la eficiencia de las operaciones. Los sistemas operativos y facilidades instaladas en la Bateria Satélite son:

- Recolección
- Inyección de Productos Químicos
- Separación (Vasijas de Separación)
- Deshidratación (Tanques de Lavado)
- Almacenamiento, Fiscalización y despacho de crudo (Tanques de Almacenamiento, Bombas de transferencia, Bombas de recirculación).
- Gas (Depuración, Compresión y suministro de gas)
- Agua de Producción (Equipos instalados para el tratamiento y posterior transferencia a la Planta de Inyección de Agua del campo)

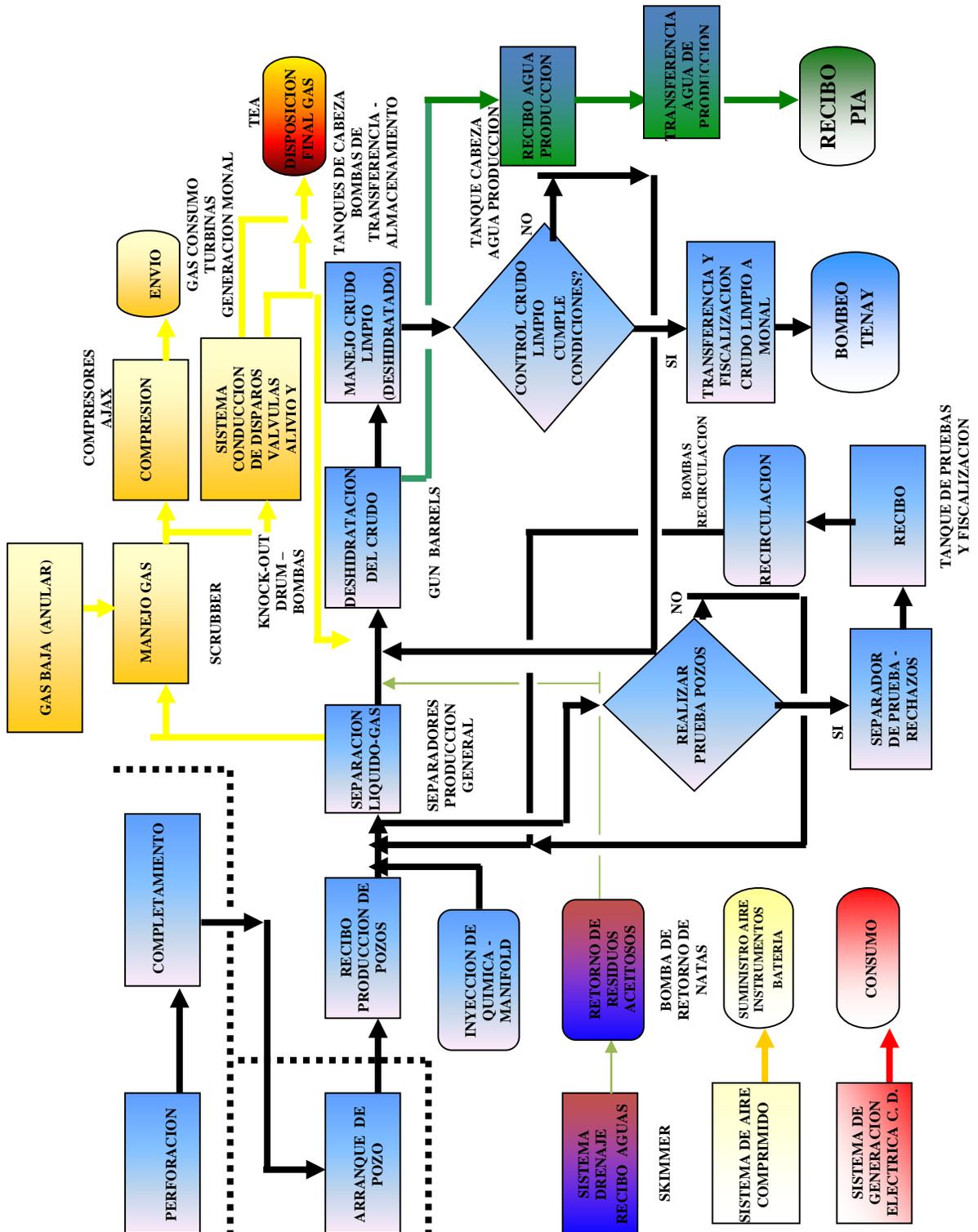
	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO ACTUAL



Figura No. 1 Panorámico Batería Satélite

La batería Satélite tiene una producción aproximada de 3700 BOPD, con un API_{@60F} de 27, producción proveniente de 57 pozos del Campo San Francisco, de los cuales 9 son BM, 36 son ESP y 12 PCP; a continuación se mostrará un diagrama de flujos con los respectivos procesos desarrollados en la batería Satélite.



	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Esta estación cuenta con dos sistemas de recolección, (Múltiple 1, y Múltiple 2), donde el Múltiple 2 es el sistema que ha sido instalado recientemente, a donde llegan veinte (20) líneas de las cuales están activas diez (10), el Múltiple 1 cuenta con 58 líneas, 47 activas, en donde 19 son independientes y 28 son líneas con la producción de más de un pozo.

Para que el crudo esté en óptimas condiciones para su comercialización la estación Satélite cuenta con 7 separadores horizontales; dos (2) separadores trifásicos generales (FWKO S-MAM-101y 102) y cinco (5) separadores bifásicos horizontales de los cuales dos son de prueba (S-MBD 108, S-MBD 109) y tres generales (S-MBD 105, S-MBD 106 Y S-MBD 107).

El crudo emulsionado procedente de los separadores bifásicos fluye a la bota de gas para luego entrar a los Gun Barrel, en ambos casos se deshidrata y una vez limpio pasa al tanque de almacenamiento 10000-3 o 3000-1, para su posterior despacho hacia la unidad LACT de la Batería Monal vía estación Tenay.

El gas que sale de los separadores se depura en el “Scrubber” y posteriormente se puede enviar al sistema de compresión, que iría al centro de generación monal.

El agua que es retirada tanto de los FWKO y de los Gun Barrel, es enviada a los Skimming Tank 5000-2 y 3000-2, para que con ayuda de los desnatadores separe partículas pequeñas de crudo para ser despachada a la Planta de Inyección de Agua (PIA), bajo especificaciones de grasas y aceites.

3.3 FACILIDADES DE PRODUCCION ACTUALES

La Batería cuenta con los siguientes equipos;

- Dos (2) separadores trifásicos horizontales generales FWKO
- Tres (3) separadores bifásicos horizontales generales (S-MDB 106, 105 y 107).
- Dos (2) separadores bifásicos horizontales de prueba (S-MDB 108 y 109).
- Dos (2) Gun Barrel de lavado y deshidratación (S-ABK 101 Y 102).
- Un (1) tanque de almacenamiento y venta.
- Un (1) tanque de pruebas y Fiscalización.
- Dos (2) skimming tank (5000-2 y 3000-2).
- Un compresor FLSmidyh C175 para el gas de anulares
- Un (1) “scrubber”
- Un (1) Knock Out Drum
- Dos (2) compresores reciprocantes Ajax DPC – 360 de dos etapas (S – CAR 101/102)

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- TEA de alta y de baja presión.
- Red contra incendio con un tanque de agua de 5000 barriles, un sistema de agua, un sistema de espuma y un equipo de apoyo (extintores y gabinetes).
- Dos (2) bombas de transferencia de crudo.
- Cinco (5) bombas de transferencia de agua, para despacho a PIA.
- Dos compresores Ingersoll Rand para aire de instrumentación y un compresor de aire industrial Puska.
- Dos bombas Knock Out Drum.
- Bombas de recirculación de crudo
- Bombas del Skimmer

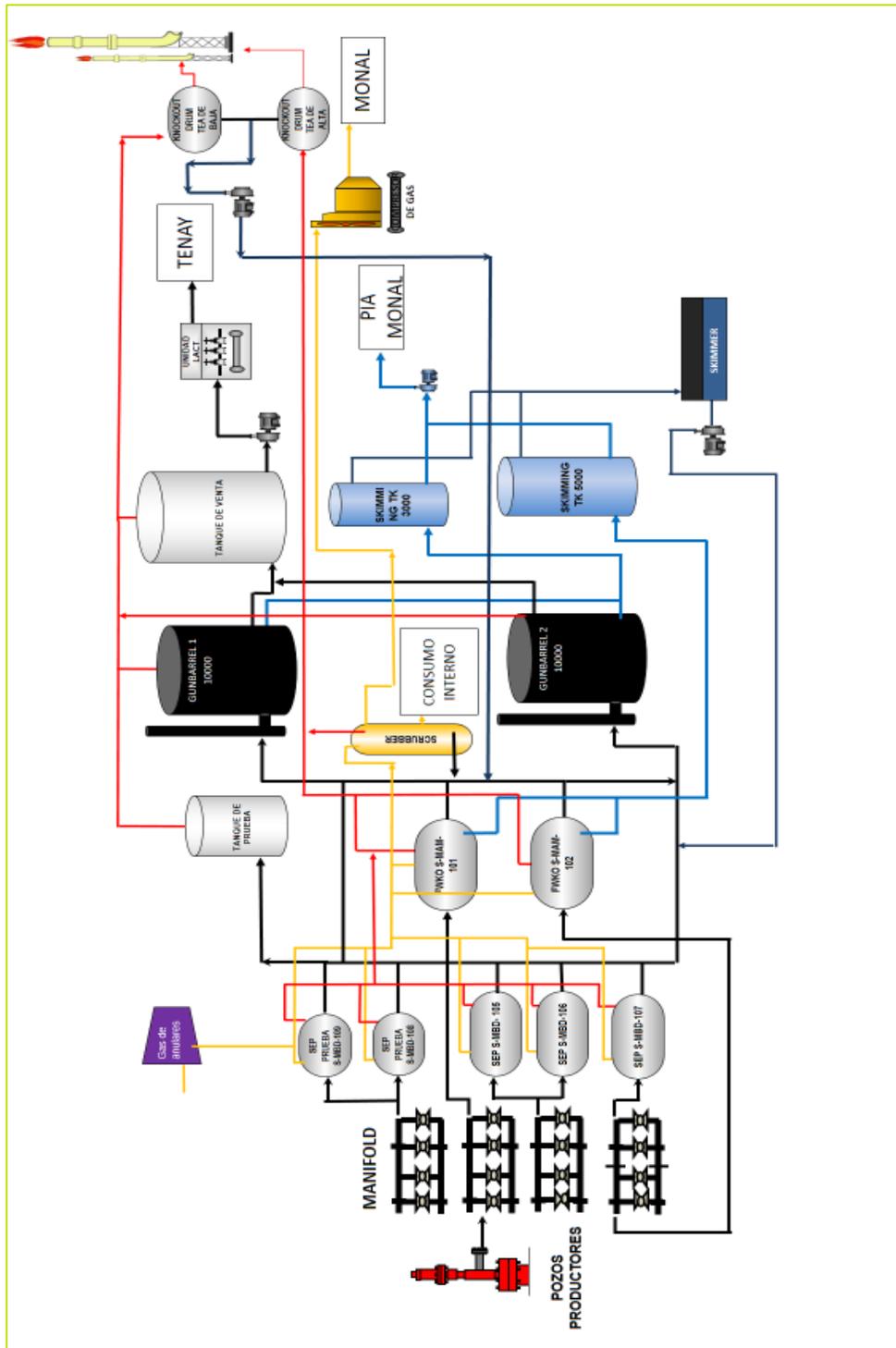


Figura No. 2 Diagrama de Flujos

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3.4 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

El mantenimiento tiene como finalidad incrementar la vida productora de los equipos de la industria petrolera, reduciendo el número de fallas prematuras.

En esta etapa el rol del operador es importante en el funcionamiento diario de los equipos, porque pasa a ser el responsable de estos, velando para que esté en perfectas condiciones al momento de empezar su labor de manera segura. Es importante que se tengan en cuenta las siguientes recomendaciones.

- Revisar frecuentemente los equipos para encontrar fallas y/o defectos que no se detectaron y que se tendrían que reparar para prevenir daños o accidentes mayores y evitar reparaciones costosas.
- Detectar líneas obstruidas que impiden el flujo normal del fluido.
- Detectar puntos de corrosión externa que debilitan la integridad del material.
- Detectar Válvulas, motores y/o Bombas que requieran reparación o cambio, de acuerdo a su estado mecánico.
- Revisar y detectar equipos de medición estática que se encuentren desajustados, que necesiten ser sustituidos o enviados a calibrar.
- Detectar ruidos y vibraciones anómalos que pueden indicar equipos defectuosos.
- Verificar con el estado de las guardas protectoras que cubren partes móviles, acoples y correas de los equipos.
- Verificar niveles de aceite, fugas de equipos y motores existentes.
- Estática que se encuentre fuera de especificaciones técnicas y de calidad.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4. DESARROLLO

4.1 PROCESO DE RECOLECCIÓN



Figura No. 3 Manifold

4.1.1 Objetivo

Recibir los fluidos de los pozos que llegan a la batería satélite para distribuirlos según se requiera.

4.1.2 Proceso

El sistema de recolección está compuesto por seis (6) colectores de los cuales uno (1) general de 6" y uno (1) de prueba de 4" ubicados enseguida de la piscina contraincendios formando el múltiple de entrada dos (2), (M2P) a los cuales llega la producción de los pozos del "Lago" y cuatro colectores (4) de los cuales uno (1) es de prueba de 8" y tres (3) son generales de 8", este conjunto de colectores constituyen el Múltiple 1 (M1P).

Los fluidos producidos pueden dirigirse ya sea a la línea de prueba o la línea general, dependiendo de las necesidades de operación.

Los colectores del Múltiple 2 tanto de prueba como general, llegan al Múltiple 1, pero el colector de prueba del M2P también tiene una derivación que facilita la prueba de pozos del Lago logrando que este colector llegue directamente al separador de prueba.

Los colectores generales del Múltiple 1, se direccionan de la siguiente manera:

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Colector 1 (Prueba):



Figura No. 4 Colector de Prueba

Cuenta con una platina en “8” la cual permite dividir el colector en dos secciones diferentes, por un lado logra alimentar al separador de prueba 109 (S-MBD 109) y por el otro alimenta el separador de prueba 108 (S-MBD 108).

Colector 2 (General):

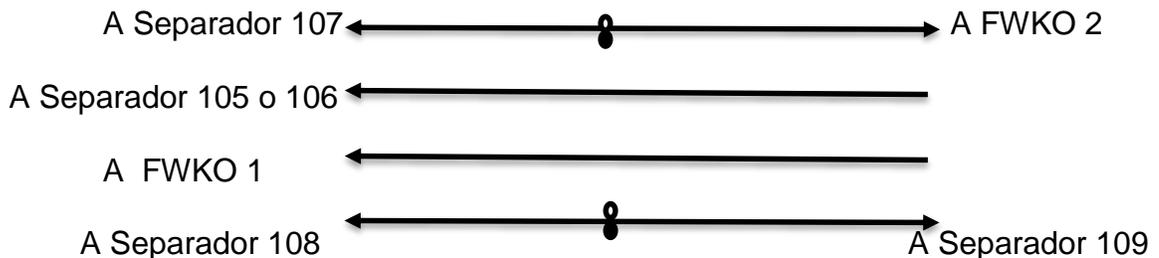
Solo cuenta con una salida que alimenta al FWKO S-MAM 101.

Colector 3 (General):

Solo cuenta con una salida que alimenta a los separadores generales 105 y 106 (S-MBD 105 y S-MBD 106).

Colector 4 (General):

Cuenta con una platina en “8” la cual permite dividir el colector en dos secciones diferentes, por un lado logra alimentar al separador de FWKO S-MAM 102 y por el otro alimenta el separador general 107 (S-MBD 107).



	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

La línea de flujo de cada pozo tiene un manómetro que indica la presión de entrada, y una conexión especial para instalar cupones de corrosión ubicados inmediatamente antes del cabezal de pruebas, las condiciones de operación de cada colector son 50 Psi y 125°F, por lo tanto el indicador de presión marca 50 si. Para permitir o cerrar el paso del fluido se tienen válvulas de corte, mientras que para impedir el contraflujo válvulas de retención o cheques.

La distribución de los pozos en los sistemas de recolección está dada por líneas independientes (Diámetro 4" o 6") y pozos en conjunto por una sola tubería. (Ver tabla No.1).

Tabla No. 1 Distribución de los pozos que llegan a los sistemas de recolección

DISTRIBUCIÓN DE LOS POZOS EN EL SISTEMA DE RECOLECCIÓN	
COLECTORES	POZOS
P 23 Y G 23	SF 23 - 177 - 178
P 69 Y G 69	SF 69 - 163 -164
P 44 Y G 44	SF 44 - 129 - 133 -148 -114
P 92 Y G 92	SF 92 - 68 - 126 - 138 - 182
P 16 Y G 16	SF 16 - 97 -140 - 160
P 60 Y G 60	SF 60 - 141 - 205
P 143 Y G 143	SF 143 - 154 - 155
P 142 Y G 142	SF 142 - 165 -169
M2P Y M2G	SF 17 -19 - 53 - 63 - 88 -127 -132
P 128 Y G 128	SF 128 -136
POZOS DIRECTOS	SF 8 - 10 - 18 - 59 - 61 - 66 - 83 - 87- 96 - 134 -149 - 156 - 159 -168 - 43 -137 -146- 158 -174

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Cada colector está dotado de conexiones que se utilizan para la inyección de productos químicos según sea la necesidad:

- Inhibidor de parafinas.
- Rompedor de emulsión.
- Inhibidor de corrosión.
- Rompedor inverso.
- Clarificador.
- Inhibidor de corrosión para la línea de gas.

4.2 PROCESO DE INYECCION DE QUIMICOS



Figura No.5 Bombas y tanques de inyección de química

4.2.1 Objetivo

Mejorar el tratamiento de deshidratación del petróleo, evitar corrosión, formación de parafinas entre otros procesos que busca optimizar la producción bajo los parámetros establecidos por el Manual de Medición de Hidrocarburos y mejorar la calidad del agua en cuanto al contenido de crudo, por medio de inyección de productos químicos.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.2.2 Proceso

Para poder remover el agua y entregar un crudo limpio al oleoducto con un BS&W menor de 0,5%, la batería contempla el proceso de inyección de seis (6) clases de químicos tales como: inhibidor de parafina, rompedor de emulsión, inhibidor de corrosión, rompedor inverso, clarificador e inhibidor de corrosión. La cantidad de químico debe corresponder al volumen de crudo producido, dosificado y monitoreado para lograr resultados satisfactorios; ésta a su vez se determina mediante pruebas de laboratorio llamadas “Pruebas de botella”, donde se selecciona el tipo de rompedor más eficiente y su dosificación.

El anterior proceso se efectúa por medio de doce (12) bombas dosificadoras reciprocantes marca Milton Roy accionadas eléctricamente y una (1) bomba accionada neumáticamente; las cuales permiten inyectar el producto químico entre las salidas de los cabezales del Múltiple de recolección y la entrada a los separadores de la batería, con el fin de mejorar la separación del agua y el aceite, garantizar un agua óptima para la inyección y cumplir con las exigencias de ppm y aceite.

Para la inyección de químicos la batería cuenta con siete (7) contenedores con una capacidad de 260 gal c/u que van conectados con las bombas donde succionan el químico descargándolo en la línea requerida, de los cuales uno (1) contiene inhibidor de parafina, uno (1) Rompedor de emulsión, uno (1) inhibidor de corrosión, uno(1) rompedor inverso, dos (2) clarificador y uno (1) para inhibidor corrosión para la línea de gas; cada uno conectado a su respectiva bomba dosificadora graduada a la rata de inyección deseada.

ROMPEDOR DE EMULSION (PHASETREAT 3926)

Los desemulsificantes están diseñados para resolver emulsiones generadas naturalmente en el petróleo con el fin de producir crudo sustancialmente deshidratado. El rompedor de emulsión está compuesto por sulfonatos, ésteres, éteres, y complejos polímeros orgánicos con características de superficie activa, formulado especialmente para el tratamiento de crudo. Se aplica un volumen aproximado de 6 Gal/día en los cuatro (4) colectores de producción del manifold 1.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No. 2 Componentes Peligrosos del Rompedor de Emulsiones

Componentes peligrosos:	
Xileno	
Concentración:	≥50-≤ 60 %
No. CAS :	1330-20-7
No. EINECS :	215-535-7

Donde:

- **Concentración:** Porcentaje del componente peligroso en el compuesto químico.
- **No. CAS:** Es una identificación numérica única para compuestos químicos asignada por la Sociedad Americana de Química, con el fin de unificar la base de datos teniendo en cuenta que frecuentemente se asignan distintos nombres para el mismo compuesto.
- **No. EINECS:** Es un número de registro dado a cada sustancia química comercialmente disponible en la Unión Europea.

INHIBIDOR DE CORROSION (CORRTREAT 2760)

Es una sustancia que cuando se añade al fluido, disminuye la rata de ataque del fluido sobre el metal ayudando a proteger éste. Las características de calidad del agua que más influyen sobre el índice de corrosión son los gases disueltos, especialmente el oxígeno disuelto, y el pH que cuando es bajo tiene tendencia a la corrosividad del agua. Se aplica un volumen aproximado de 10 Gal/día en los cuatro (4) colectores de producción del Manifold 1.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No. 3 Componentes peligrosos del Inhibidor de Corrosión

Componentes peligrosos:	
propan-2-ol	
Concentración:	≥1 - ≤2 %
No. CAS :	67-63-0
No. EINECS	200-661-7
Xileno	
Concentración:	≥75 - ≤80 %
No. CAS :	64742-94-5

DISPERSANTE DE PARAFINA

El dispersante de parafina impide la adhesión y el crecimiento del depósito de parafinas en los medios de producción. Se aplica en la salida del FWKO 101/102 con una dosis de 6 Gal/día.

Tabla No. 4 Componentes peligrosos del dispersante de parafinas

Componentes peligrosos:	
N,N-Dimetilformamida	
Concentración:	≥15 - ≤25 %
No. CAS :	68-12-2
No. EINECS :	200-679-5
Xileno	
Concentración:	≥ 45 - ≤ 55 %
No. CAS :	1330-20-7
No. EINECS :	215-535-7

ROMPEDOR DE EMULSION INVERSO

Es un Polielectrolito catiónico soluble en agua que se usa con el objeto de aglutinar el aceite y los sólidos presentes en el agua y formar partículas grandes y densas de floculo que sedimentan rápidamente.

Se aplica a las líneas que van al FWKO S-MAM 101/102 y a la entrada de los skimming tank (3000 y 5000), el volumen aplicado es de 24 Gal/Día. Las siguientes son las características Físicas y Químicas del producto:

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No. 5 Componentes peligrosos del Rompedor de Emulsión Inverso

Componentes Peligrosos	
Ácido clorhídrico Concentración:	< 0,1 %
No. CAS :	7647-01-0
No. EINECS :	231-595-7

CLARIFICADOR

Es uno de los químicos más empleados a la hora de retirar al agua pequeñas cantidades de crudo presentes en ella, permitiendo de esta manera romper la emulsión inversa existente.

Se aplica a los cuatro (4) colectores del Manifold 1, el volumen aplicado es de 60 Gal/Día.

Tabla No. 6 Componentes peligrosos del clarificador

Componentes Peligrosos	
Formaldehído libre Concentración:	1 - 2 %
No. CAS :	50-00-0
No. EINECS :	200-001-8

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla de los equipos donde se le agrega el producto químico

Tabla No. 7 Equipos donde se agrega el producto Químico

Producto Químico	Punto de aplicación	Separadores S-MBD					FWKO S-MAM		Skimming Tank S-ABM	
		105	106	107	108	109	101	102	3000	5000
Inhibidor de Parafina		NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO
Inhibidor de Corrosión		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Rompedor Inverso		NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
Clarificador		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Rompedor Directo		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
Inhibidor corrosión- Gas		SALIDA DE LOS COMPRESORES DE GAS								

Recomendaciones.

- La bomba de inyección de químico, normalmente de desplazamiento positivo, de émbolo o diafragma, debe ser puesta en servicio con las válvulas de succión y descarga abiertas.
- Desalojar el aire y presionar la línea de inyección hasta el punto respectivo. El desalojo de aire debe realizarse por la válvula de purga o drenaje de la bomba.
- Mantenimiento mensual de las bombas de inyección y revisión diaria de las condiciones de operación.
- Conocer y tener a mano la ficha técnica de los químicos utilizados, para actuar de manera adecuada según lo estipulado por el fabricante al manipularlos o en caso de alguna eventualidad.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3 PROCESO DE SEPARACION



Figura No 6. Proceso de separación bifásica



Figura No 7. Proceso de separación trifásica

4.3.1 Objetivo

Separar los fluidos provenientes de los pozos de producción que entran a la Batería Satélite, en sus respectivas fases (gas, agua y petróleo), dependiendo de sus características y del separador utilizado, para posteriormente pasar por el proceso de lavado.

4.3.2 Proceso

El proceso de separación de esta batería consta de tres (3) separadores bifásicos horizontales (S-MBD 105/106/107), dos (2) para prueba de pozos (S-MBD 108/109) y dos (2) separadores trifásicos horizontales (Free Water Knock Out S-MAM 101/102) para el manejo de la producción general.

Del colector de prueba sale una línea de 8" que luego se reduce a 6" para entrar a los separadores de prueba con un diámetro de 4". A la salida de los separadores de prueba el gas que se dirige al Scrubber sale en una línea de 3", este flujo es contabilizado por un medidor másico tipo Coriolis y controlado por una PCV (válvula de control de Presión) que luego se une a una tubería a la cual llega el gas saliente de los separadores generales, esta línea va directo al Scrubber y su diámetro es de 4". Mientras que para la salida del crudo de los separadores de prueba, con una línea de 3" que luego se unirá con una ramificación donde podremos elegir hacia donde irá el flujo, ya sea cualquiera de los Gun Barrel o el tanque de prueba. Estas líneas que se dirigen ya sea al tanque de prueba o a los Gun Barrel y tienen un

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

diámetro de 6", que luego amplía su diámetro a 16", ya que recoge la producción de los separadores generales.

Para los separadores generales entra el crudo proveniente de los colectores por una línea de 10", la línea que sale de los separadores generales con gas es de 4", posteriormente esta se unirá a la tubería de 6" que dirige el flujo al Scrubber. La salida de crudo se produce a través de una tubería de 6", luego este diámetro aumenta a 16" para llevar a los Gun Barrel la producción de crudo de todos los demás separadores.

Todos los separadores, cuentan con dos válvulas de seguridad (PSV) que tiene un set de presión de 90 psig, la línea del cabezal de alivio tiene un diámetro de 2".

Los separadores bifásicos de pruebas manejan el fluido producido por el pozo a probar, que se recibe por el cabezal de pruebas del sistema de recolección, el flujo de los separadores tiene dos (2) fases:

1. Por la parte superior el fluido choca contra una platina de impacto produciendo la separación entre el gas y el líquido, el primero es separado y pasa a través de una válvula de control de presión (PCV-101/102 para cada separador de prueba 108/109 respectivamente) y un medidor para luego mezclarse con el gas de los separadores de producción general y después entra al depurador (Scrubber), y finalmente a la línea general de recolección de gas que va a consumo interno y a los compresores de gas Ajax DPC 360.
2. Por la parte inferior, el agua y el crudo emulsionados, pasan a través de un medidor de flujo másico tipo coriolis, una válvula de control de nivel (LCV-101/102 para cada separador de pruebas 108/109 respectivamente), entran por la parte superior de la bota de gas y luego el fluido entra al Gun Barrel por la parte inferior a través de una línea de 18", y cuando se prueba un pozo por tanque, se lleva por la línea de 6" hasta el tanque 3000-1 donde se almacena y se mide.

A los tres separadores bifásicos de producción general (S-MBD-105/106/107), entra el fluido producido a través de los cabezales del sistema de múltiples de recolección, el flujo en los separadores es como sigue:

1. Por la parte superior choca contra una platina de impacto produciendo la separación entre el gas y el líquido y así, el líquido se decanta y el gas continúa a tratamiento.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

2. El gas separado fluye a través de la zona de coalescencia y del atrapador de líquido (Demister) y sale del separador a través de la válvula de control de presión (PCV-301/401/501).
3. El agua y el crudo salen emulsionados por la parte inferior del separador fluyen a través de un medidor tipo coriolis, esto solo para el separador S-MBD-105, una válvula controladora de nivel (LCV-301/401/501), luego hacia la Bota de Gas de los Gun Barrel. La salida de agua y crudo de los separadores S-MBD-105/106 va al Gun Barrel S-ABK-102, y la salida del separador S-MBD-107 va al Gun Barrel a S-ABK-101.

4.3.2.1 Separadores Bifásicos Horizontales

La mezcla de fluidos entra al separador por un extremo del cilindro y al hacerlo choca contra un elemento el cual le imprime fuerza centrífuga a las fases líquida y gaseosa ayudando a que se separen y al hacerlo, el líquido cae por gravedad hacia la parte inferior del separador. El gas por densidad sube y en la parte superior del separador donde pasa por una rejilla o malla filtrante eliminando restos de líquidos que pueda arrastrar, después de un suficiente intervalo de tiempo, la fuerza de gravedad causa que las gotas de líquido caigan al fondo del recipiente en donde es recolectado en la fase líquida, luego el gas se dirige a la salida y en la sección extractora de humedad se retiran las gotas de líquido que quedan en el gas, las cuales son tan pequeñas que no alcanzaron a precipitarse por gravedad, seguidamente el gas va hacia el Scrubber donde se terminará de limpiar antes de consumo y compresión.

La sección de la fase líquida es acumulada y provee un tiempo necesario de retención requerido para permitir que el gas entrante salga del aceite y se eleve. El líquido es manejado a través de una válvula de descarga la cual es regulada mediante un controlador de nivel de líquido.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3.2.1.1 Separador Bifásico S-MBD 105.



Figura No.8 Separador Bifásico (S-MBD-105)

Consta de un diámetro 80” y una longitud de 20 ft, con una temperatura de diseño de 120°F, y presión de operación de 40 Psi, con una capacidad de manejo total de 25000 bbl. La línea de entrada de crudo tiene un diámetro de 10” y posee una SDV (Shut Down Valvule) encargada de accionarse cuando la presión excede los 80 Psi y el nivel supere el limite alto-alto para no permitir más el paso del fluido en caso de emergencia y una PCV (válvula reguladora de presión) ubicada a la salida de gas que se dirige al Scrubber y a la salida de alivio una PSV (Válvula de relevo de presión) encargada de accionarse para permitir que el gas se envía al Knock – Out Drum, y luego a Tea en caso de sobrepresión.

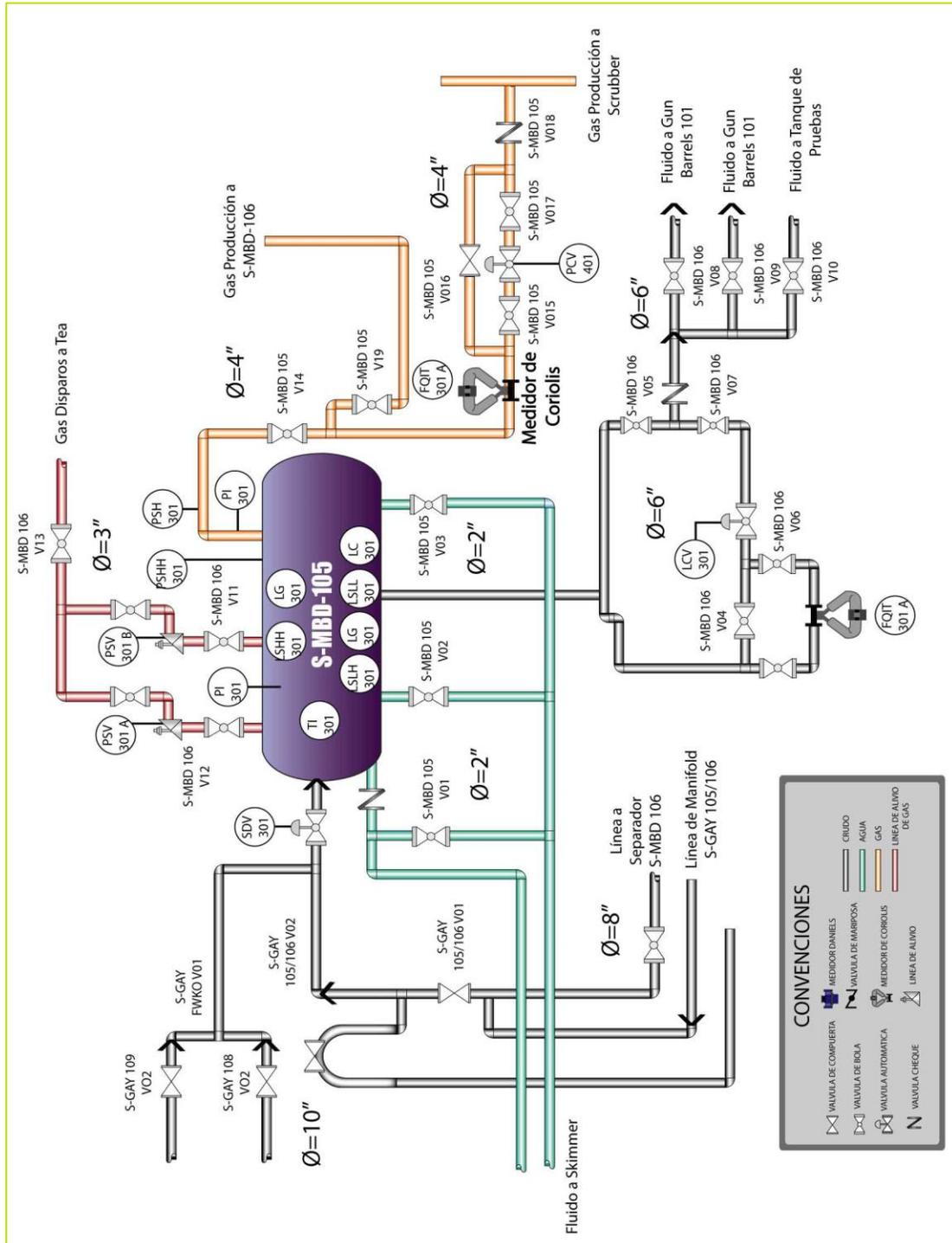


Figura No.9 Válvulas de Accionamiento Manual en el Separador 105

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No. 8 Instrumentos y Setting de operación del separador SMBD-105

Instrumento	Setting operación
Indicador de Presión PI – 301	40-45 psig
Indicador de temperatura TI – 301	90 °F
Indicador de Presión salida Líquido PI – 301-A	25 psig
Válvula controladora de nivel LCV-301	Abre por Falla
Válvula de relevo de presión PSV-301	75-80 psig
Válvula controladora de presión PCV – 301	Abre por Falla
Indicador de nivel LG –301	60% Visor
Controlador de Nivel LC – 301	60%
Alarma de bajo-bajo Nivel LSL – 301	30% ϕ Separador
Alarma de Alto-Alto Nivel LSHH – 301	90% ϕ Separador
Alarma Alta-Alta Presión PSHH – 301	85 psig

Tabla No 9. Válvulas de Accionamiento Manual en el Separador S-MBD-105

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-MBD-105		
V01	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V02	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V03	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V04	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo
V05	(6"x150#)	Compuerta By-pass de la válvula LCV
V06	(6"x150#)	Bola a la antes de la válvula LCV
V07	(6"x150#)	Bola a la salida de la válvula LCV
V08	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 101
V09	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 102
V10	(6"x150#)	Bola a la salida de crudo para el tanque de pruebas
V11	(3"x150#)	Bola antes de la válvula de seguridad (PSV-2)
V12	(3"x150#)	Bola antes de la válvula de seguridad (PSV-1)
V13	(3"x150#)	Bola en la línea a Tea
V14	(4"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber
V15	(4"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber antes de la PCV 401

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

V16	(4"x150#)	Compuerta Bypass de la válvula PCV 401
V17	(4"x150#)	Bola a la salida de la válvula PCV 401
V18	(4"x150#)	Bola en la línea de gas a Scrubber
V19	(4"x150#)	Bola en la línea de gas de producción
S-GAY		
FWKO-V01	(10"x150#)	Compuerta a la salida del colector S-Gay-FWKO
105/106 - V01	(10"x150#)	Compuerta a la salida del colector S-Gay-105/106
105/106 - V02	(8"x150#)	Compuerta antes de la válvula SDV
109 - V01	(10"x300#)	Compuerta a la salida del colector S-GAY-109
109 - V02	(10"x300#)	Compuerta a la salida del colector S-GAY-109

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3.2.1.2 Separador Bifásico S-MBD 106.



Figura No.10 Separador Bifásico (S-MBD-106)

El diámetro del separador S-MBD 106 es de 80" y su longitud es de 20 ft, con una temperatura de diseño de 120°F, una capacidad de manejo total de 25000 bbl, y la temperatura de operación es de 100°F; sus condiciones son similares a las del separador bifásico 105 con una presión máxima de operación de 45 Psi y una mínima de 30 Psi, presión normal de operación de 40 Psi. La fase líquida (Crudo) entra a través de una tubería de 10" pasando por una SDV encargada de detener el paso del fluido si la presión excede la presión a la cual está Setteada. En la línea de salida del crudo del separador de 6" se encuentra la LCV (Válvula controladora de Nivel de líquido) quien regula la salida de líquido, manteniendo un nivel máximo o mínimo requerido en la vasija, el crudo se dirige a los Gun Barrel para su tratamiento y su posterior almacenamiento y despacho. La salida de gas de 4" que va al Scrubber se controla con la PCV ubicada a la salida de Gas del separador general SMB-D -105.

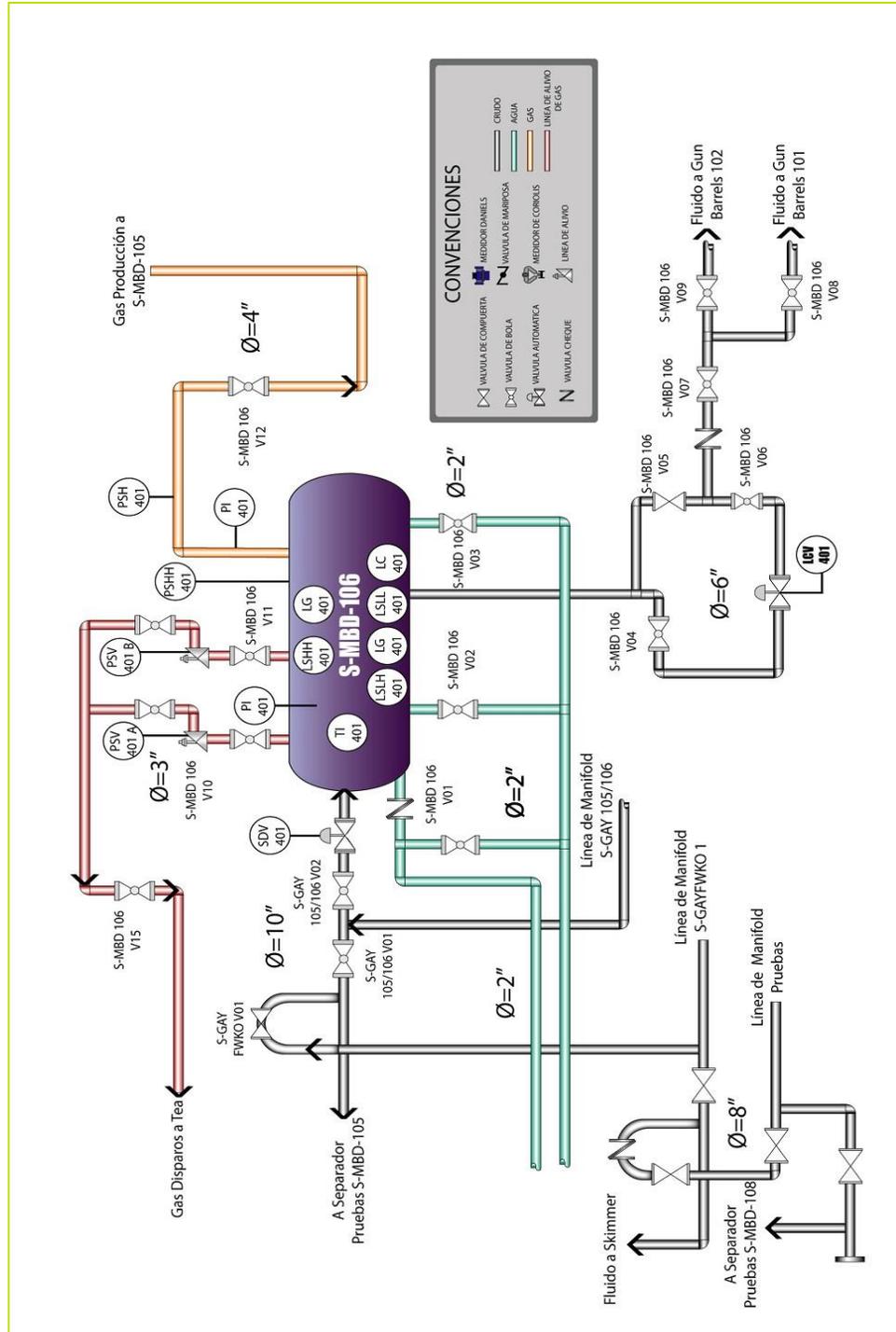


Figura No.11 Válvulas de accionamiento manual en el Separador 106

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.10 Instrumentos y Setting de Operación del Separador S-MBD 106

Instrumento	Setting operación
Indicador de Presión PI – 401	40-45 psig
Indicador de temperatura TI – 401	90 °F
Indicador de Presión salida Líquido PI – 402	25 psig
Válvula controladora de nivel LCV-401	Abre por Falla
Válvula de relevo de presión PSV-401	75-80 psig
Válvula controladora de presión PCV – 401	Abre por Falla
Indicador de nivel LG –401	60% Visor
Controlador de Nivel LC – 401	60%
Alarma de bajo-bajo Nivel LSSL – 401	20% ϕ Separador
Alarma de Alto-Alto Nivel LSHH – 401	90% ϕ Separador
Alarma Alta-Alta Presión PSHH – 401	80 psig

Tabla No.11 Válvulas de Accionamiento Manual en el separador S-MBD 106

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-MBD-106		
V01	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V02	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V03	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V04	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo
V05	(6"x150#)	Compuerta Bypass de la válvula LCV 401
V06	(6"x150#)	Bola a la salida de la válvula LCV 401
V07	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel
V08	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 102
V09	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 101
V10	(3"x150#)	Bola antes de la válvula de seguridad (PSV 401-A)
V11	(3"x150#)	Bola antes de la válvula de seguridad (PSV 401-B)
V12	(4"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber
V13	(3"x150#)	Bola después de la válvula de seguridad en la línea de alivio B
V14	(3"x150#)	Bola después de la válvula de seguridad en la línea de alivio A
V15	(3"x150#)	Bola en la línea a Tea
S-GAY		
FWKO-V01	(10"x150#)	Compuerta a la salida del colector S-Gay-FWKO
105/106 - V01	(10"x150#)	Compuerta a la salida del colector S-Gay-105/106
105/106 - V02	(10"x150#)	Compuerta antes de la válvula SDV 401

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3.2.1.3 Separador Bifásico S-MBD 107.



Figura No.12 Separador Bifásico (S-MBD-107)

Las condiciones de operación de este separador son iguales al separador S-MBD 106, presión de operación 40 Psi, una temperatura de 100°F, capacidad de almacenamiento total es de 25000 Bbl y su Máxima Presión de Operación permisible es de 45 Psi.

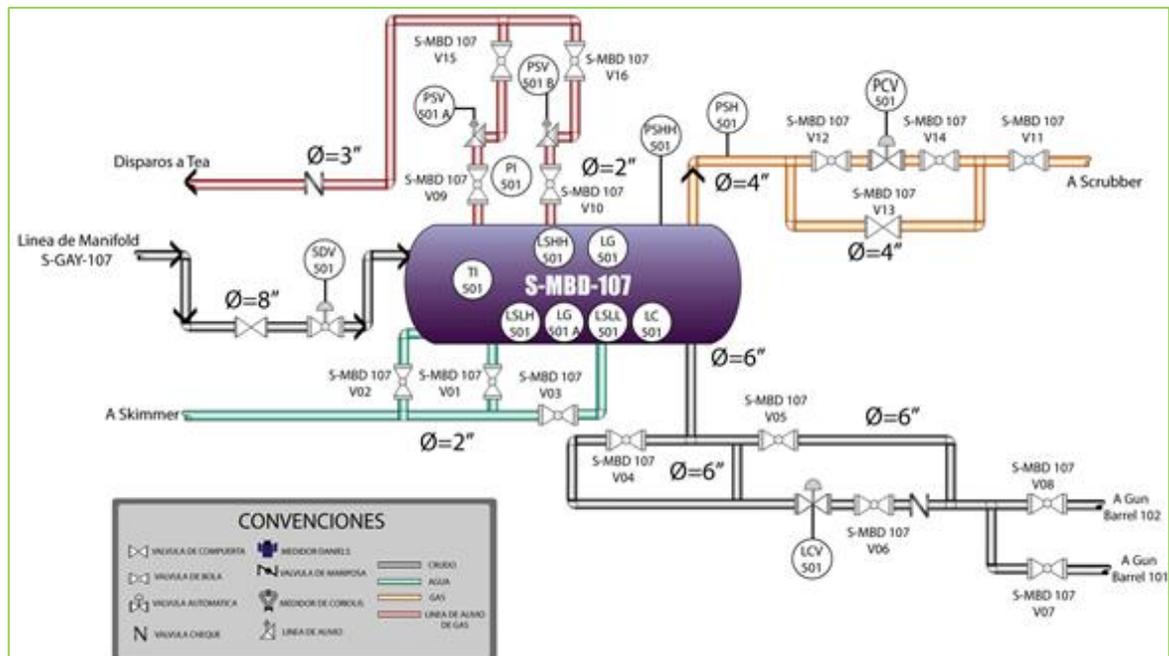


Figura No.13. Válvulas de Accionamiento Manual en el Separador 107

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No. 12 Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-107

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Indicador de Presión PI – 501	40-45 psig
Indicador de temperatura TI – 501	90 °F
Indicador de Presión salida Líquido PI – 501-A	25 psig
Válvula controladora de nivel LCV-501	Cierra por Falla
Válvula de relevo de presión PSV-501	75-80 psig
Válvula controladora de presión PCV – 501	Abre por Falla
Indicador de nivel LG –501	60%
Controlador de Nivel LC – 501	60%
Alarma de bajo-bajo Nivel LSHL – 501	10% ϕ Separador
Alarma de Alto-Alto Nivel LSHH – 501	25% ϕ Separador
Alarma Alta-Alta Presión PSHH – 501	75 psig

Tabla No.13. Válvulas de Accionamiento Manual en Separador 107.

Válvula	Diámetro	Ubicación de la válvula
S-MBD-107		
V01	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V02	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V03	(2"x150#)	Bola para el líquido remanente del separador
V04	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo
V05	(6"x150#)	Bola Bypass de la válvula LCV
V06	(6"x150#)	Bola a la salida de la válvula LCV
V07	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 101
V08	(6"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 102
V09	(2"x150#)	Bola antes de la válvula de seguridad (PSV-501A)
V10	(2"x150#)	Bola antes de la válvula de seguridad (PSV-501B)
V11	(4"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber
V12	(4"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber antes de la PCV 501
V13	(4"x150#)	Compuerta By pass de la válvula PCV 501
V14	(4"x150#)	Bola después de la válvula PCV 501
V15	(3"x150#)	Bola a la salida de la válvula PSV 501A
V16	(3"x150#)	Bola a la salida de la válvula PSV 501B
SDV 501	(8"x300#)	Shut Down a la entrada del separador
S-GAY-107-V01	(4"x150#)	Válvula de compuerta antes de la válvula SDV 501

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3.2.1.4 Separador de Prueba S-MBD 108.



Figura No. 14 Separador de Prueba (S-MBD 108)

El separador de prueba 108, tiene un diámetro de 48" y una longitud de 14 ft sus condiciones de operación son: temperatura de 100°F, presión normal de 40 Psi, capacidad de manejo de 5000 Bbl y su Presión de Operación máxima permisible es de 45 Psi. El fluido entra por una línea de 4", pasa por una SDV. La salida de líquido se hace a través de una tubería de 3" de diámetro y una válvula LCV, mientras que para la salida de gas a Scrubber se hace por una de 3" y una válvula PCV, la línea de alivio de 3" tiene una PSV.

Para las pruebas de pozo, este separador cuenta con dos medidores de "Coriolis" encargados de registrar la cantidad de flujo que produce el pozo que se está probando, el medidor de flujo tipo Coriolis de la fase líquida se encuentra ubicado a la salida del fluido del separador en una cajilla subterránea, mientras que para la del gas se ubica en la línea que se dirige hacia el Scrubber.

La fase líquida saliente del separador puede dirigirse tanto a los Gun Barrel o al tanque de Pruebas.

En caso que los medidores de flujo "Coriolis" no funcionen, la prueba de pozo se puede llevar a cabo, con la debida medición de nivel del tanque de pruebas.

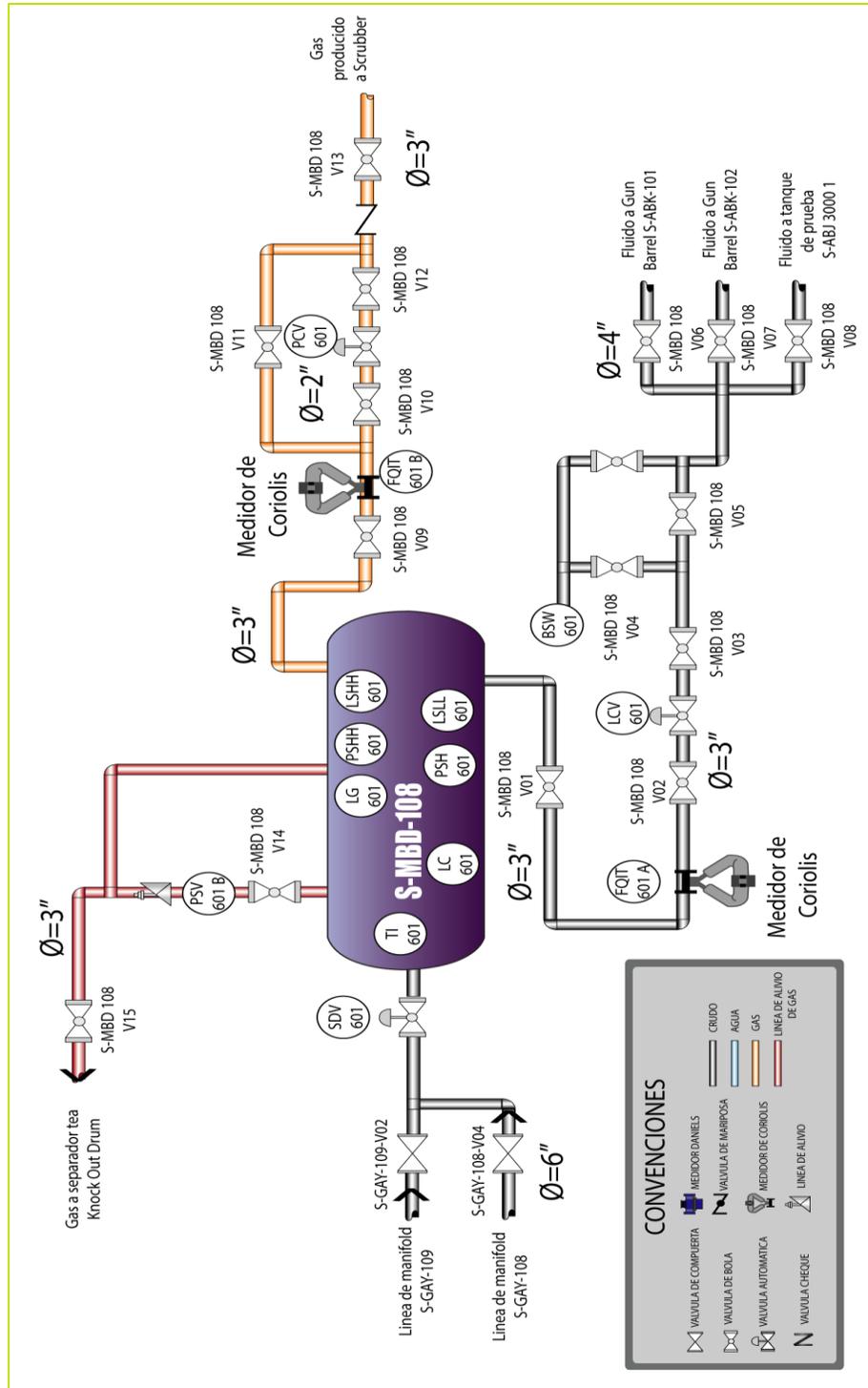


Figura No15. Válvulas de Accionamiento Manual en el Separador de Prueba 108

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.14 Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-108

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Indicador de Presión PI – 601	40 psig
Indicador de temperatura TI – 601	90 °F
Indicador de Presión salida Líquido PI-601A	25 psig
Válvula controladora de nivel LCV-601	Cierra por Falla
Válvula de relevo de presión PSV-601	90 psig
Válvula controladora de presión PCV – 601	Abre por Falla
Indicador de nivel LG –601	60%
Controlador de Nivel LC – 601	60%
Alarma de bajo-bajo Nivel LSSL – 601	10% Separador
Alarma de Alto-Alto Nivel LSHH – 601	80% Separador
Alarma Alta-Alta Presión PSHH – 601	60 psig
Transmisor de Flujo FQIT-601	N/A

Tabla No.15. Válvulas de Accionamiento Manual en el Separador 108

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-MBD-108		
V01	(3"x150#)	Bola a la salida del crudo
V02	(3"x150#)	Bola antes de la válvula LCV
V03	(3"x150#)	Bola a la salida de la válvula LCV
V04	(2"x150#)	Bola antes del medidor de BS&W
V05	(3"x150#)	Bola en la línea de crudo
V06	(4"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 101
V07	(4"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 102
V08	(4"x150#)	Bola en la salida de crudo a tanque de Prueba 3000-1
V09	(3"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber
V10	(3"x150#)	Bola antes de la válvula PCV 601
V11	(3"x150#)	Bola Bypass de la válvula PCV 601
V12	(3"x150#)	Bola a la salida de la válvula PCV 601
V13	(3"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber
V14	(3"x150#)	Bola en la línea a Tea antes de la válvula PSV

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

V15	(3"x150#)	Bola en la salida de gas a Tea
V16	(2"x150#)	Bola antes del medidor de BS&W
S-GAY-109		
V02	(6"x300#)	Compuerta a la salida del colector S-GAY-109
V04	(6"x300#)	Compuerta a la salida del colector S-GAY-108

4.3.2.1.5 Separador de Prueba S-MDB 109.



Figura No.16 Separador de Prueba (S-MBD 109)

El separador de prueba 109 tiene un diámetro de 48” y una longitud de 14 ft con una temperatura de fabricación de 150°F y una presión de 150 Psi, mientras que para las condiciones de operación su temperatura es de 100°F, presión de 40 Psi, capacidad de almacenamiento neto de 5000 BPD y su Presión de Operación máxima permisible es de 50 Psi, la entrada de flujo es por una línea de 4”, mientras que el diámetro a la salida del líquido es de 3”, la salida de gas que se dirige al Scrubber tiene un diámetro de 3”, y la línea de alivio es de 2”.

La cantidad de fluido en que pasa a través de la línea de entrada de este separador también es medido a través del medidor tipo “Coriolis” al igual, que a la salida de gas.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.16 Instrumentos y Setting de operación del separador S-MBD-109

Instrumento	Setting operación
Indicador de Presión PI – 201	40 psig
Indicador de temperatura TI – 201	90 °F
Indicador de Presión salida Líquido PI – 201-A	25 psig
Válvula controladora de nivel LCV-201	Cierra por Falla
Válvula de relevo de presión PSV-201	90 psig
Válvula controladora de presión PCV – 201	Abre por Falla
Indicador de nivel LG –201	60%
Controlador de Nivel LC – 201	60%
Alarma de bajo-bajo Nivel LALL – 201	10% Separador
Alarma de Alto-Alto Nivel LAHH – 201	90% Separador
Alarma Alta-Alta Presión PAHH – 201	60 psig
Transmisor de Flujo FQIT-201	N/A

Tabla No.17 Válvulas de Accionamiento Manual en el separador S-MBD 109.

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-MBD-109		
V01	(3"x150#)	Bola en la línea de crudo antes de la válvula LCV
V02	(3"x150#)	Bola en la línea de crudo a la salida de la válvula LCV
V03	(3"x150#)	Bola antes del medidor de BS&W
V04	(3"x150#)	Bola antes del medidor de BS&W
V05	(4"x300#)	Bola en la línea de crudo
V06	(4"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 101
V07	(4"x150#)	Bola en la salida de crudo a Gun Barrel 102
V08	(4"x150#)	Bola en la salida de crudo a tanque de Prueba 3000-1
V09	(3"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber
V10	(3"x150#)	Bola antes de la válvula PCV 601
V11	(3"x150#)	Compuerta By pass de la válvula PCV 601
V12	(3"x150#)	Bola a la salida de la válvula PCV 601
V13	(3"x150#)	Bola en la salida de gas a Scrubber
V14	(2"x150#)	Bola en la línea a Tea antes de la válvula PSV 601
V15	(2"x150#)	Bola en la salida de gas a Tea

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

S-GAY-109		
V03	(6"x300#)	Compuerta a la salida del colector S-GAY-109
V05	(6"x300#)	Compuerta a la salida del colector S-GAY-108

En la siguiente tabla se resumirán las ventanas operativas de cada uno de los separadores bifásico.

Tabla No.18 Características de los separadores Generales

CARACTERISTICAS	SEP. General. SMBD 105			SEP. General. SMBD 106			SEP. General SMBD. 107		
Tipo	Bifásico horizontal			Bifásico horizontal			Bifásico horizontal		
Capacidad (BFPD)	25000 Bbl de Fluido total			25000 Bbl de Fluido total			25000 Bbl de Fluido total		
Presión de operación (psi)	Min	Normal	Max	Min	Normal	Max	Min	Normal	Max
	30	40	60	30	40	60	30	40	60
Temperatura de Diseño(°F)	125°F			120°F			120°F		
Temperatura de operación	100°F			100°F			100°F		
Dimensiones (Ø, L)	80" x 20ft			80" x 20ft			80" x 20ft		
Marca	HANOVER			HANOVER			HANOVER		

Tabla No.19 Características de los separadores de Prueba

CARACTERISTICAS	SEP. Prueba SMBD 108			SEP. Prueba SMBD 109		
Tipo	Bifásico horizontal.			Bifásico horizontal		
Capacidad (BFPD)	5000 Bbl de fluido total			5000 Bbl de fluido total		
Presión de operación (psi)	Min	Normal	Max	Min	Normal	Max
	30	40	60	30	40	60
Presión de diseño (psi)	50°F			50°F		
Temperatura de Diseño(°F)	150°F			150°F		
Temperatura de operación	100°F			100°F		
Dimensiones (Ø, L)	48" x 14ft			48" x 14ft		
Marca	DISTRAL			DISTRAL		

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3.2.2 Separadores Trifásicos Horizontales (FWKO S-MAM 101/102)

El FWKO es un equipo que se utiliza para remover grandes cantidades de agua libre del crudo. En la Batería Satélite se cuenta con dos (2) FWKO (S-MAM-101/102), cada uno maneja una capacidad de 60000 BFPD y 3.0 MMSCFD y una presión de 40 Psi. El separador deshidrata, reduce y controla la cantidad de agua y sedimentos (%BS&W) presentes, separa el agua libre y despoja el gas presente en el crudo.

La unidad proporciona un tiempo de decantación, el cual, es determinado por la cantidad de fluido alimentado y el nivel de las interfases (crudo – gas y crudo – agua), lo que permite la coalescencia de las gotas de agua y su precipitación. La unidad dispone de un sistema de descarga controlada de gas producido, con el objeto de mantener la presión del equipo (40-45 psig) y del sistema de pozos aguas arriba. Los principios de funcionamiento del FWKO son:

1. Remoción del gas de la emulsión. La mayor parte del gas se retira en el desgasificador (platina de choque y canal conductor), donde la emulsión se agita para vencer la tensión superficial.
2. Remoción del agua libre de la emulsión. Esto se hace en la cámara de agua libre del separador, de tal manera que se saca el agua libre antes de rebosar el crudo a la cámara de recolección de crudo.

El fluido que entra (Gas, Agua y Crudo) golpea contra la platina dispersadora, en donde ocurre la dispersión de los tres componentes. El gas al liberarse se acomoda en la parte superior del FWKO hasta alcanzar la salida al exterior. El gas que sale de los FWKO a través del regulador de presión es enviado al scrubber o depurador.

El agua y el crudo libre se separan entre sí por diferencia de densidades. Cuando el nivel superior del crudo alcanza la altura suficiente llega a un tubo recolector en la parte superior, y se envía al exterior del equipo a través de una válvula reguladora automática ubicada en cada uno de los FWKO, para luego dirigirse a los Gun Barrel.

El agua decantada en los FWKO se descarga por una válvula de control instalada en la parte inferior, al recibir la señal de nivel alto de agua, para luego ser enviada a los Skimming Tank.

El equipo cuenta además con: un atrapagotas en la salida de gas, para eliminar el arrastre de líquido, dos platinas antivórtice para reducir el efecto de succión de crudo en la descarga de agua libre y la acumulación de gas en las líneas de transporte de líquidos, varios tomamuestras a lo largo del equipo y en las líneas de descarga de

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

líquidos. Además, se dispone de un sistema de inyección de agua a presión para la remoción de los sólidos sedimentados y otro para el drenaje del equipo.

4.3.2.2.1 SEPARADOR TRIFASICO FWKO. S-MAM 101.



Figura No.18 Separador trifásico (FWKO S-MAM 101)

El FWKO S-MAM-101 es un separador trifásico horizontal con un diámetro de 118" y una longitud de 53 ft, temperatura de diseño de 482°F, presión de diseño de 75 Psi, capacidad de almacenamiento total de 60000 BFPD, temperatura de operación 170°F, presión de operación de 47 Psi y la Presión de Operación Máxima permisible es de 50 Psi a 170°F.

La entrada de crudo del FWKO se hace por una línea de 10", la salida de gas va hacia el Scrubber, la salida de crudo del FWKO S-MAM 101 es dirigida a los Gun Barrel, y la salida de agua se direcciona a los Skimming Tanks.



MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE

**OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA**

Sigla Proceso-I

**Elaborado Por:
María Rivera e Ismael Perez**

Versión: 1

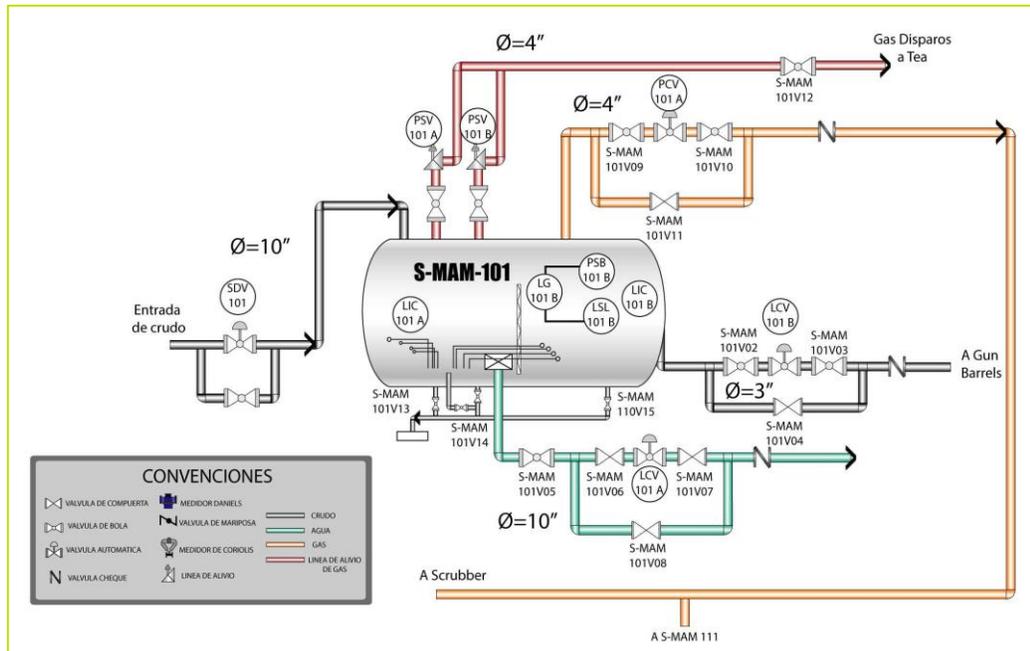


Figura No.19 Válvulas de Accionamiento Manual en el FWKO S-MAM-101

Tabla No.20 Instrumentos y Setting de operación del FWKO.S-MAM 101.

INSTRUMENTOS	SETTING OPERACIÓN
Alarma por Alta Presión PAH-101 B	70 psi
Nivel de crudo LG-101 B	N/A
Válvula controladora de presión PSV- 101A PSV- 101B	65 psig
Válvula de Presión PV-101 A PV – 101 B	60 psig
Válvula control nivel LV-101 A	6.5 FT
Válvula control nivel LV-101 B	3 FT
Alto nivel de crudo LSH-101 B	5 FT
Muy Alto Nivel de Crudo LSHH-101 B	6 FT
Bajo nivel de crudo LSL-101 B	N/A
Alarma por baja presión PAL-101B	30 psi
Nivel de interfase bajo LSL-101 A	N/A
Nivel de interfase LG-101 A	N/A

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.21 Válvulas de Accionamiento Manual en el FWKO.S-MAM 101.

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-MAM-101		
V01	(10"x150#)	Bola a la entrada de flujo al separador
V02	(3"x150#)	Bola a la salida de crudo del FWKO
V03	(6"x150#)	Bola a la salida de crudo del FWKO después de la válvula LCV 101B
V04	(10"x150#)	Compuerta By-Pass válvula LCV 101B
V05	(10"x150#)	Compuerta a la salida de agua
V06	(10"x150#)	Compuerta antes de la válvula LCV 101A
V07	(10"x150#)	Compuerta después de la válvula LCV 101A
V08	(10"x150#)	Compuerta By-Pass válvula LCV 101A
V09	(4"x150#)	Bola antes de la válvula PCV 101A a la salida de gas a Scrubber
V10	(4"x150#)	Bola después de la válvula PCV 101A a la salida de gas a Scrubber
V11	(4"x150#)	By-Pass válvula PCV 101A
V12	(4"x150#)	Bola en la línea de alivio
V13	(3"x150#)	Bola, drenaje a Skimmer
V14	(3"x150#)	Bola, drenaje a Skimmer

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3.2.2.2 FWKO. S-MAM 102



Figura No.20 Separador trifásico (FWKO.-S-MAM 102)

El FWKO S-MAM 102 es un separador trifásico horizontal con un diámetro de 118” y una longitud de 53 ft, temperatura de diseño de 482°F, presión de diseño de 75 Psi, capacidad de almacenamiento total de 60000 BFPD, temperatura de operación de 170°F, presión de operación de 40 Psi y la Presión de Operación Máxima permisible es de 60 Psi a 170°F.

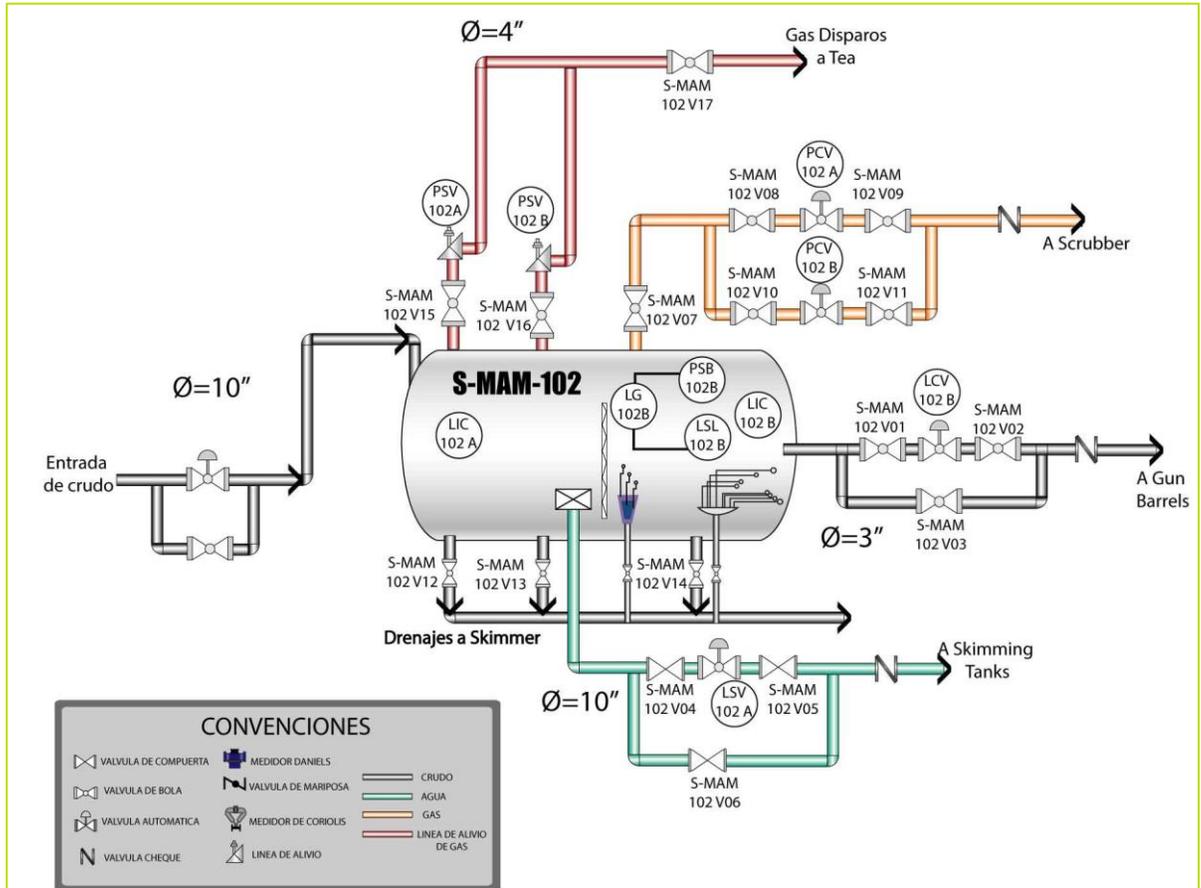


Figura No.21 Válvulas de Accionamiento Manual en el FWKO S-MAM-102

Tabla No.22 Instrumentos y Setting de operación del FWKO.-S-MAM 102.

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Alarma por Alta Presión PAH-102 A	70 psi
Nivel de interfase LG-102 A	N/A
Válvula controladora de presión PCV- 102A /102B	40 psig
Válvula de Presión PV-102 A PSV – 102 B	75-80 psig
Válvula control nivel LV-102 A	6.5 FT
Válvula control nivel LV-102 B	3 FT
Alto nivel de crudo LSH-102 B	5 FT
Muy Alto Nivel de Crudo LSHH-102 B	6 FT
Bajo nivel de crudo LSL-102 B	N/A
Alarma por Baja Presión PAL-102 A	30 psi
Nivel de interfase alto LSH-102 A	N/A

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Nivel de interfase bajo LSL-102 A	N/A
Nivel de crudo LG-102 B	N/A

Tabla No.23 Válvulas de Accionamiento Manual en el FWKO.-S-MAM 102.

Válvula	Diámetro	Ubicación de la válvula
S-MAM-102		
V01	(4"x150#)	Bola a la salida de crudo del FWKO
V02	(4"x150#)	Bola a la salida de crudo del FWKO después de la válvula LCV 102B
V03	(4"x150#)	Compuerta ByPass válvula LCV 102B
V04	(10"x150#)	Compuerta antes de la válvula LCV 102A
V05	(10"x150#)	Compuerta después de la válvula LCV 102A
V06	(10"x150#)	Compuerta ByPass válvula LCV 102A
V07	(4"x150#)	Bola a la salida de gas a Scrubber
V08	(4"x150#)	Bola antes de la válvula PCV 102A a la salida de gas a Scrubber
V09	(4"x150#)	Bola después de la válvula PCV 102A a la salida de gas a Scrubber
V10	(4"x150#)	Bola antes de la válvula PCV 102B a la salida de gas a Scrubber
V11	(4"x150#)	Bola después de la válvula PCV 102B a la salida de gas a Scrubber
V12	(3"x150#)	Bola, drenaje a Skimmer
V13	(3"x150#)	Bola, drenaje a Skimmer
V14	(3"x150#)	Bola, drenaje a Skimmer
V15	(4"x150#)	Bola, a la salida de gas en la línea de alivio antes de la válvula PSV 102A
V16	(4"x150#)	Bola, a la salida de gas en la línea de alivio antes de la válvula PSV 102B

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.3.2.3 Elementos de control y medida de los separadores

Los separadores cuentan con un equipo de control y medida a la salida de estos.

- **Válvula Controladora de Nivel**

Mediante esta válvula se regula la salida de líquido, manteniendo un nivel máximo o mínimo requerido en la vasija. La regulación del nivel se consigue a través de una señal de control de nivel, hacia la válvula de control instalada a la salida del líquido de la vasija, para que esta válvula abra o cierre según la señal.

- **Válvulas de seguridad**

Tiene por objeto proteger el equipo de una presión superior a la de la operación, cuando la presión del equipo aumenta, excede la presión del resorte permitiendo a éste aliviar el sistema, cada separador debería disponer de dos válvulas de seguridad configuradas a dos presiones diferentes por encima de la presión de operación.

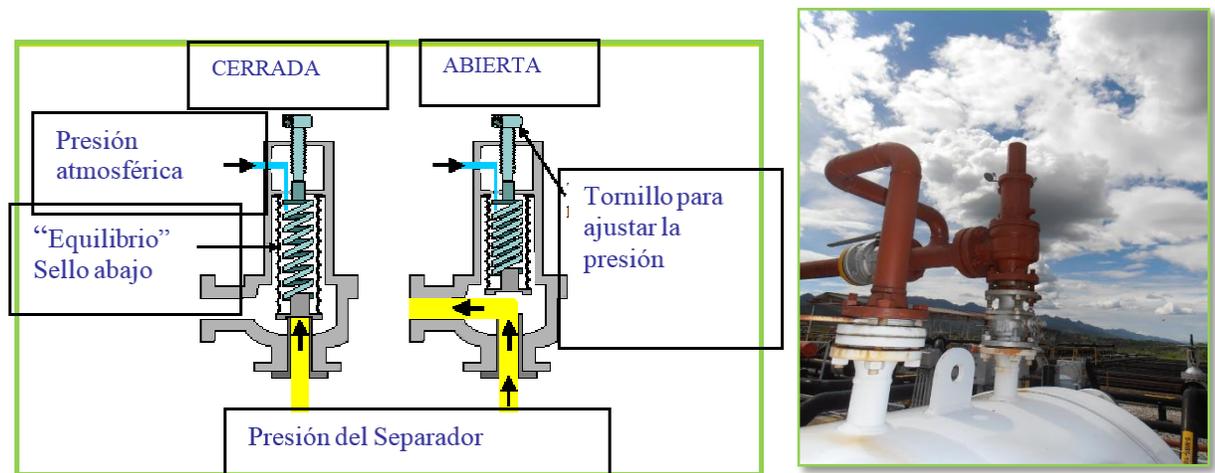


Figura No.22 Válvula de Seguridad PSV

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- **Válvulas de reguladora de presión**

Las válvulas reguladoras de presión son aparatos de control de flujo diseñados para mantener una presión constante aguas abajo de los mismos. La válvula reguladora de presión debe ser capaz de mantener la presión, sin afectarse por cambios en las condiciones operativas del proceso para el cual trabaja.

- **Válvulas Shut Down o de corte (SDV)**

Una válvula de cierre es diseñada para detener el flujo de hidrocarburos al momento de accionarse. Esto proporciona protección contra un posible daño a las personas, el medio ambiente o equipos.

- **Medidor de flujo tipo Coriolis**

Medidor de caudal de masa directo que trabaja mediante el efecto que tienen las oscilaciones de frecuencia natural de vibración con respecto al caudal de masa que pasa por tramo de tubería que está construido con materiales de buena elasticidad y de una forma geométrica muy particular.



Figura No.23 Medidor tipo Coriolis

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.4 PROCESO DE LAVADO



Figura No.24 Gun Barrel 1000-2 S-ABK 102



Figura No.25 Gun Barrel 1000-1 S-ABK 101

4.4.1 Objetivo

Remover el agua libre y el gas presente aún en el crudo, mediante acción mecánica, posterior decantación y deshidratación del crudo emulsionado con el fin de obtener un crudo limpio que cumpla con las especificaciones requeridas (BS&W < 0,5% y salinidad < 20 libras por cada mil barriles).

4.4.2 Proceso

La emulsión que sale de los separadores entra inicialmente a la bota de gas donde chocan con una platina de impacto, generando separación de gas y aceite. El gas liberado debido a su baja densidad asciende y sale por la parte superior de la bota hacia el Knock out Drum de baja. El líquido desciende en la bota saliendo por el fondo, entra al Gun Barrel a través del colector central, este lo distribuye en brazos radiales los cuales a su vez lo redistribuye en tres caperuzas por brazo, con el objeto de disminuir la turbulencia y romper la emulsión y así separar el crudo del agua.

El crudo asciende a través del colchón de agua y flota sobre el mismo en la zona de residencia de crudo en la parte superior del tanque (como consecuencia de la diferencia de densidades), donde se recoge en un canal circular interno que lo conduce hacia la conexión de salida. El tanque cuenta con líneas externas de muestreo que permiten al operador tomar muestras del contenido del tanque a diferentes alturas y de esta manera conocer la ubicación del colchón de agua, la interfase crudo-agua y el nivel del crudo limpio. La interfase de separación agua-

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

crudo en el Gun Barrel S-ABK-101 se localiza normalmente entre los tomamuestras 8 y 9 a 22 – 24 ft aproximadamente, y en el Gun Barrel S-ABK-102 entre los tomamuestras 7 y 8 a 22 – 24 ft aproximadamente. Con la interfase a estas alturas se garantiza un BS&W de salida ideal (Menor de 0,5%).

El agua separada de los Gun Barrel va hacia los Skimming Tanks y el crudo separado va hacia el tanque de almacenamiento 10.000-3 o 3.000-1

El gas desprendido en el Gun Barrel sale por la conexión del techo y se une con el gas procedente de la bota para finalmente ser conducido hacia el Nock Out Drum de gas de Baja y luego es llevado a tea.

Los Gun Barrel cuenta con un una válvula de presión y vacío, ubicada en el techo, como dispositivo de seguridad, ya que permite la salida de gas o el ingreso de aire de la atmósfera, cuando aumenta o disminuye la presión, evitando que la vasija estalle o colapse.

Las características principales del Gun Barrel son:

Tabla No.24 Características de los Gun Barrel

CARACTERISTICA	Gun Barrel S-ABK-101	Gun Barrel S-ABK-102
Tipo	Vertical API 650	Vertical API 650
Capacidad neta (BF)	10000	10000
Presión de Operación (psig)	Atmosférica	Atmosférica
Altura (ft)	44	44
Colchón de agua (ft)	22 - 24	22 - 24
Diámetro(ft)	36	36

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

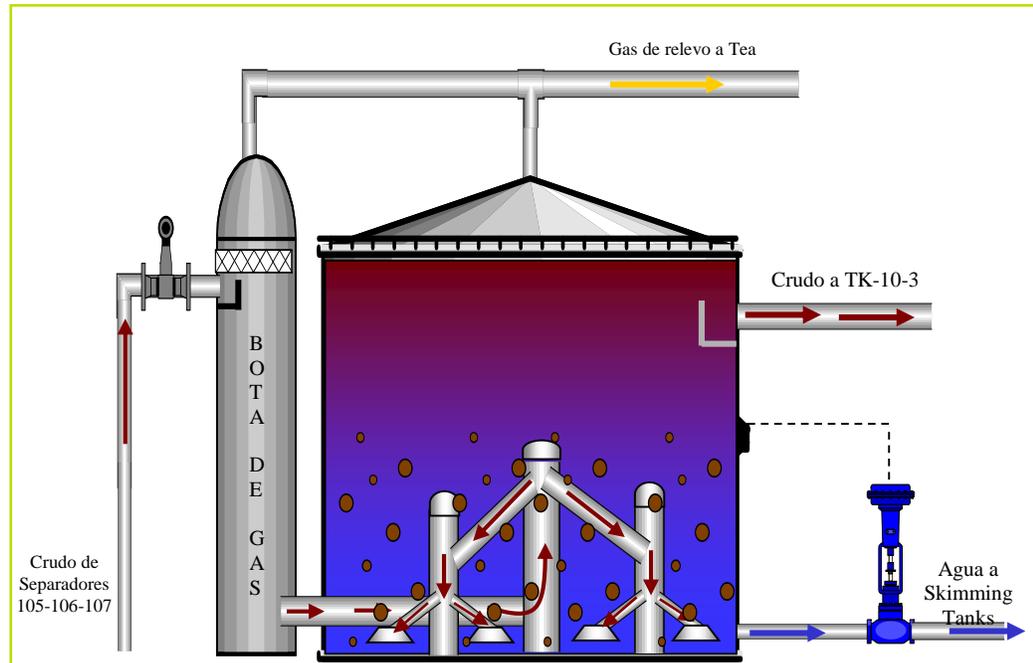


Figura No.26 Esquema Gun Barrel

Recomendaciones

- Revisar que el área del respectivo equipo esté libre de objetos.
- Chequear que estén alineadas las válvulas de crudo desde la salida de los separadores, Gun Barrel y los tanques de almacenamiento de crudo.
- Alinear la línea de agua desde el Gun Barrel, hasta los skimming tank.
- Establecer el flujo del líquido hacia el Gun Barrel, por la línea de transferencia hasta que se logren los niveles de interfaces en el Gun Barrel.
- Una vez alcanzada la operación estable de las unidades (separadores, y Gun Barrel), monitorear en los intervalos requeridos y establecidos los instrumentos y registrar en forma precisa sus lecturas.
- De acuerdo con datos (BS&W y salinidad) del laboratorio de control de calidad, ajustar la altura o nivel de interfaces del Gun Barrel, y la inyección de agua dulce.

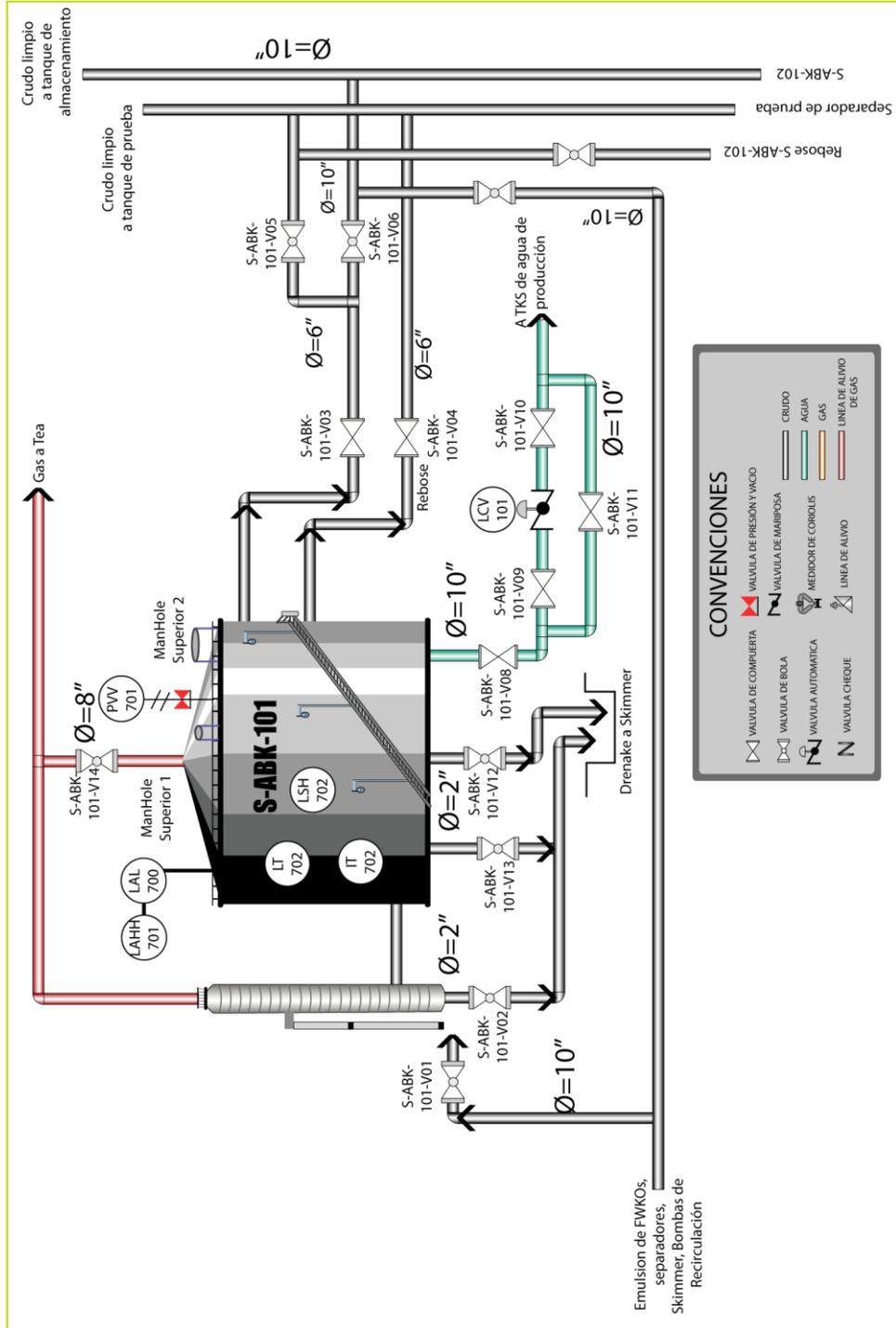


Figura No.27 Válvulas de Accionamiento Manual en el Gun Barrels S-ABK-101

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.25 Instrumentos y Setting de operación del tanque S-ABK101.

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Válvula de Presión y Vacío PVV – 701	3" H ₂ O
Alarma de Bajo Nivel LAL – 701	25% Altura del tanque
Alarma de Alto Nivel LAH – 701	85% Altura del tanque
Alarma de alto- alto nivel LAHH – 701	95% Altura del tanque
Transmisor de nivel LT 701	60% Altura del tanque
Switch de nivel Alto LSH- 701	90% Altura del tanque
Indicador de Temperatura LT-701	0-100°F
Válvula de Control de Nivel LCV-701	N/A

Tabla No.26 Válvulas de Accionamiento Manual en el tanque S-ABK-101

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-ABK-101		
V01	(10"x300#)	Bola en la entrada de fluidos a la bota de gas
V02	(2"x150#)	Bola en la línea de drenaje de la bota de gas a Skimmer
V03	(6"x150#)	Compuerta salida de crudo
V04	(6"x150#)	Compuerta en la salida de crudo a Tanque de Prueba
V05	(6"x150#)	Bola de desvío en la línea salida de crudo al Tanque de Prueba 3000-1
V06	(10"x150#)	Bola de desvío en la línea salida de crudo al Tanque de Almacenamiento 1000-3
V08	(10"x150#)	Compuerta en la salida de agua del Gun Barrel
V09	(10"x150#)	Bola antes de la válvula LCV 011 en la salida de agua a Skimming Tank
V10	(10"x150#)	Bola después de la válvula LCV 011 en la salida de agua a Skimming Tank
V11	(10"x150#)	Compuerta ByPass de la válvula LCV 011 en la salida de agua a Skimming Tank
V12	(2"x150#)	Bola en la línea de drenaje del Gun Barrel a Skimmer
V13	(2"x150#)	Bola en la línea de drenaje del Gun Barrel a Skimmer
V14	(8"x150#)	Bola en la salida del tanque a gas a Tea

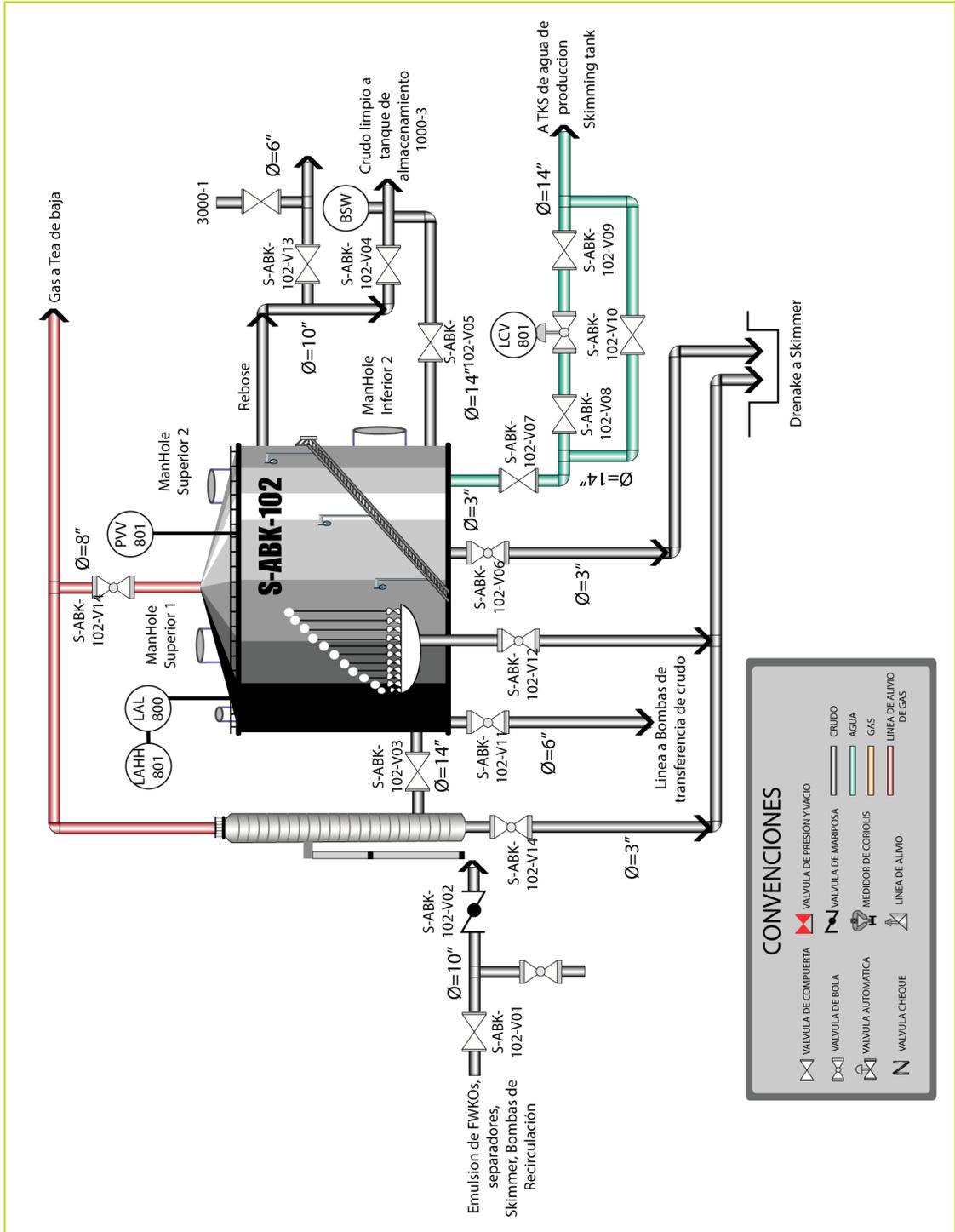


Figura No.28 Válvulas de Accionamiento Manual en el Gun Barrel S-ABK-102

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.27 Instrumentos y Setting de operación del Gun Barrel S-ABK102.

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Válvula de Presión y Vacío PVV – 801	3" H ₂ O
Alarma de Bajo Nivel LAL –801	25% Altura del Tanque
Alarma de Alto Nivel LAH – 801	85% Altura del Tanque
Alarma de alto- alto nivel LAHH – 801	95% Altura del Tanque
Indicador Analizador de BS&W AI – 800	0-5%
Indicador de Presión 801	N/A
Transmisor de nivel LT 801	N/A
Indicador de nivel LI 801	N/A
Switch de nivel Alto LSH- 801	N/A
Válvula control de nivel LCV 801	
Indicador de Temperatura TI 801	0-100°F

Tabla No.28 Válvulas de Accionamiento Manual en el Gun Barrel S-ABK-102

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-ABK-102		
V01	(10"x150#)	Compuerta en la entrada de fluidos a la bota de gas
V02	(10"x150#)	Mariposa a la entrada de fluido a la bota de gas
V03	(14"x150#)	Compuerta en la entrada de fluido al S-ABK-102 (GB.2)
V04	(10"x150#)	Compuerta en la salida superior de crudo a tanque de almacenamiento
V05	(10"x150#)	Compuerta en la salida inferior de crudo a tanque de almacenamiento
V06	(3"x150#)	Bola en la línea de drenaje del Gun Barrel a Skimmer
V07	(14"x150#)	Compuerta en la salida de agua del Gun Barrel
V08	(14"x150#)	Compuerta antes de la válvula LCV 102 en la salida de agua a Skimming Tank
V09	(14"x150#)	Compuerta después de la válvula LCV 102 en la salida de agua a Skimming Tank
V10	(14"x150#)	Compuerta ByPass de la válvula LCV 102 en la salida de agua a Skimming Tank
V11	(6"x150#)	Bola en la línea de entrega a bombas de transferencia de crudo
V12	(3"x150#)	Bola en la salida de crudo en la línea de drenaje a Skimmer
V13	(6"x150#)	Compuerta en la línea de salida de rebose del crudo
V14	(3"x150#)	Bola en la línea de drenaje de la bota de gas a Skimmer
V15	(8"x150#)	Bola en la salida del tanque a gas a Tea

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.5 PROCESO DE FISCALIZACION (ALMACENAMIENTO Y VENTA)



Figura No.29 Tanques de Almacenamiento y pruebas

4.5.1 Objetivo

Almacenar durante un tiempo de retención el crudo proveniente del Gun Barrel con el fin de fiscalizarlo y transferirlo por medio de las bombas hacia la Batería Monal y luego a la Estación Tenay.

4.5.2 Proceso

La batería dispone de un (1) tanque de almacenamiento y transferencia de crudo 10000-3, para recibir el crudo tratado que llega de los Gun Barrel con especificaciones máximo de 0,5% de BS&W y un contenido de sal menor de 20 libras /1000 barriles, y en caso de requerirse se puede dejar como almacenamiento el tanque 3000-1. El tanque cilíndrico de techo cónico fijo tiene capacidad de almacenamiento de 10000 barriles y permite la operación de recibo y entrega al mismo tiempo, el crudo entra por una línea de 8", para recibir el crudo tratado de los

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Gun Barrel y sale por una línea de 10" que se comunica con los filtros y la bombas de transferencia que bombean el crudo a la estación Tenay, el gas sale por una línea de 6" que llega directo al tambor de tea baja.

Igualmente la batería cuenta con un tanque 3000-1, llamado tanque de pruebas y/o rechazos, que permite almacenar y fiscalizar la producción del pozo que está en prueba, el crudo tratado entra por una línea de 6", y sale por una de 8" que se comunica con las bombas de recirculación, los filtros y la succión de las bombas de transferencia que bombean el crudo a la estación Tenay.

A continuación las especificaciones técnicas de los tanques 10000-3 y 3000-1.

Tabla No.29 Características de los Tanques de almacenamiento y Prueba

CARACTERISTICA	Tanque 10000-3	Tanque 3000-1
Tipo	Vertical API 650	Vertical API 650
Capacidad (BF)	10000	3000
Presión de Operación	Atmosférica	Atmosférica
Diámetro (ft)	44	25
Altura (Ft)	36	36

Tanto el tanque 10.000-3 como el tanque 3.000-1 tienen un sistema de inertización o gas blanket que desacelera los procesos corrosivos en las paredes y en los techos de los tanques y mantiene una atmósfera protectora de gas sobre el crudo ya que se encuentran en una muy baja presión, aun cuando el líquido es bombeado o se produce un enfriamiento atmosférico.

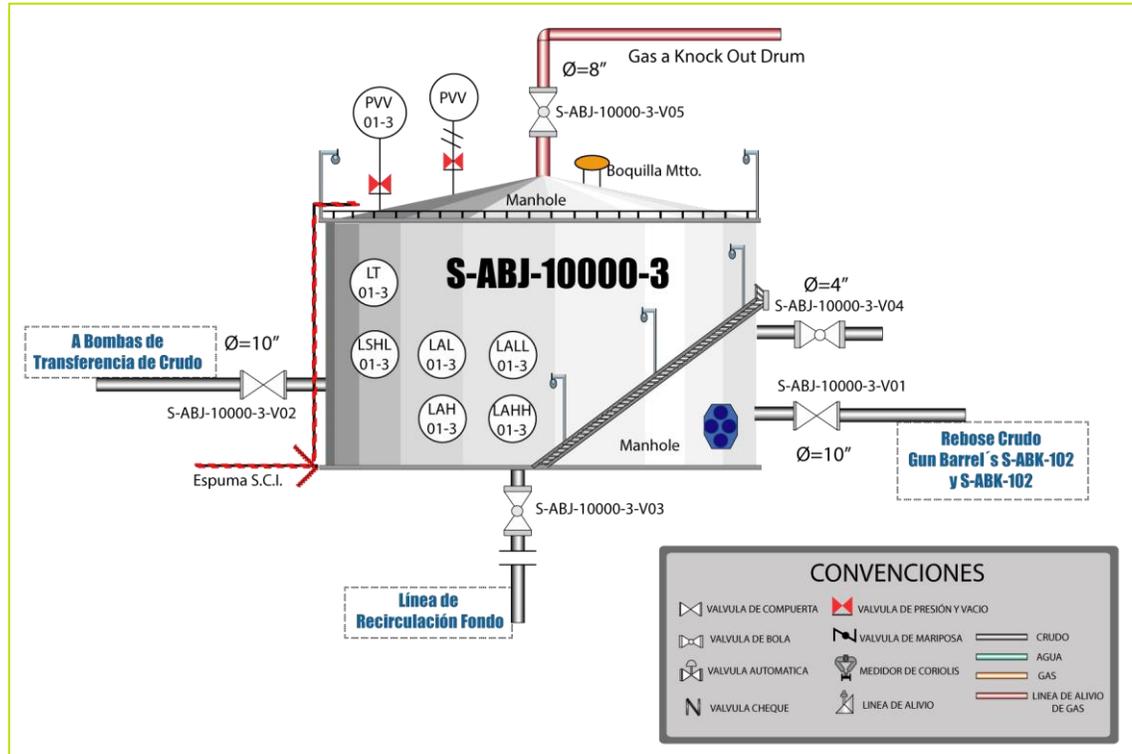


Figura No.30 Válvulas de accionamiento manual S-ABJ-10000-3

Tabla No.30 Instrumentos del tanque S-ABJ-10000-3

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Alarma por Alto Nivel LAH 01-3	26 ft
Alarma por Alto-Alto Nivel LAHH 01-3	30 ft
Alarma por bajo nivel LAL 01-3	7 ft
Alarma por bajo nivel LALL 01-3	5 ft
Válvula de Presión y Vacío PVV 01-3	60%
Válvula regulador Gas Blanket	

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.31 Válvulas de accionamiento manual S-ABJ-10000-3

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-ABJ-10000-3		
V01	(10"x150#)	Compuerta a la entrada de flujo del tanque S-ABJ-10000-3
V02	(10"x150#)	Compuerta a la salida de crudo a Bombas de Transferencia de Crudo
V03	(4"x150#)	Bola en la línea de recirculación de fondo del tanque
V04	(4"x150#)	Compuerta en la salida del tanque
V05	(8"x150#)	Bola en la salida de gas a Tea de Baja

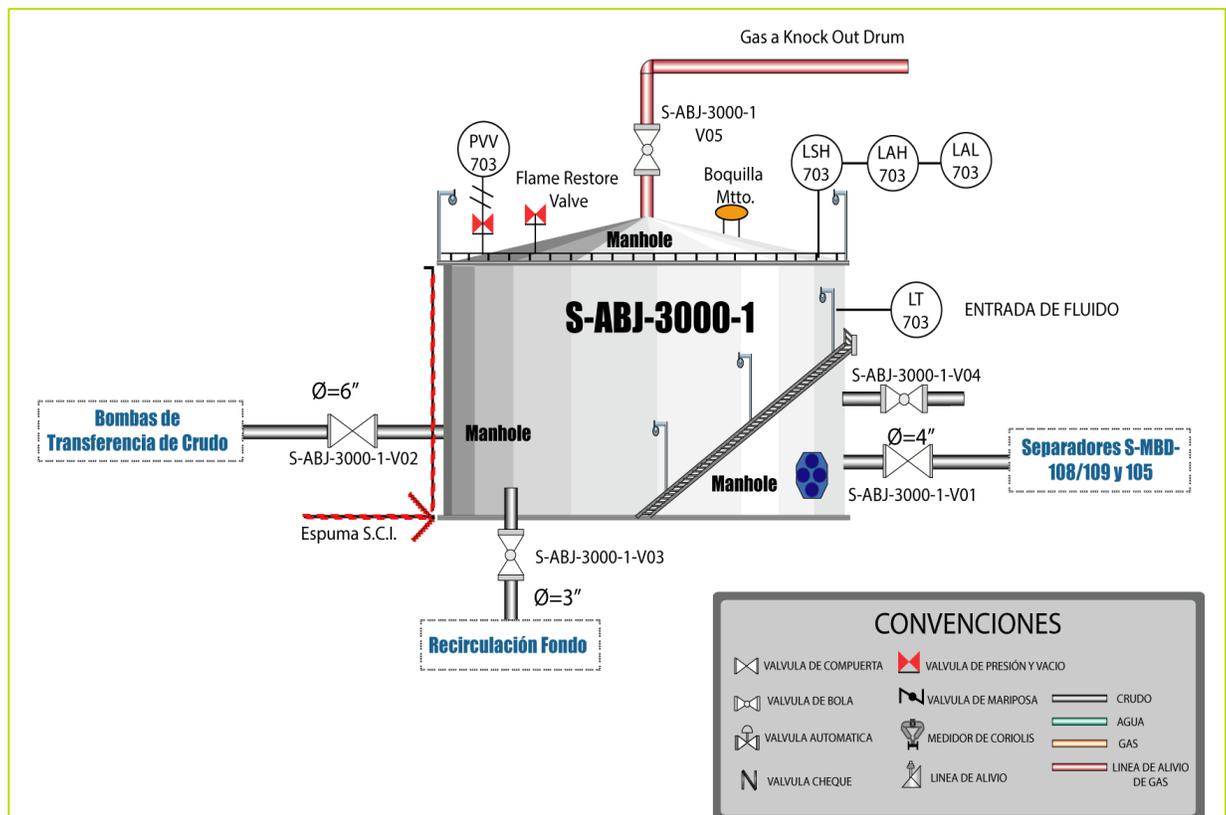


Figura No.31 Válvulas de Accionamiento Manual en el tanque S-ABJ-3000-1

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.32 Instrumentos y Setting de operación del tanque S-ABJ-3000-1

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Alarma por Alto Nivel LAH 01-3	25 ft
Alarma por Alto-Alto Nivel LAHH 01-3	26 ft
Alarma por bajo nivel LAL 01-3	10 ft
Alarma por bajo nivel LALL 01-3	9 ft
Válvula de Presión y Vacío PVV 01-3	60%
Válvula regulador de Gas Blanket	

Tabla No.33 Válvulas de accionamiento manual S-ABJ-3000-1

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-ABJ-3000-1		
V01	(4"x150#)	Compuerta a la entrada de flujo del tanque S-ABJ-3000-1
V02	(6"x150#)	Compuerta a la salida de crudo a Bombas de Transferencia de Crudo
V03	(4"x150#)	Bola en la línea de recirculación de fondo del tanque
V04	(4"x150#)	Compuerta en la salida del tanque
V05	(8"x150#)	Bola en la salida de gas a Tea de Baja

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.6 PROCESO DE TRANSFERENCIA DE CRUDO.

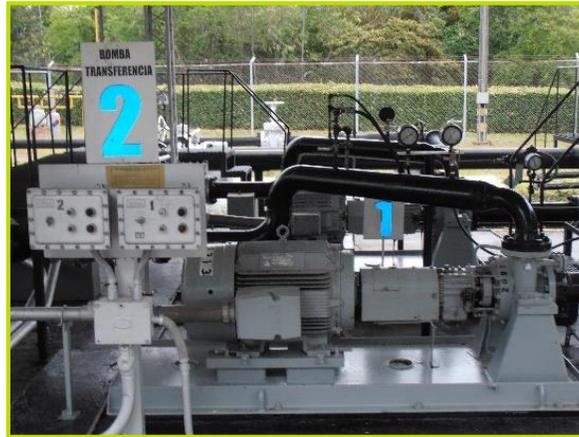


Figura No.32 Bombas Transferencia de Crudo

4.6.1 Objetivo

Bompear el crudo a la Estación Tenay cumpliendo con las condiciones de BS&W y salinidad para su posterior venta.

4.6.2 Proceso

La batería Satélite cuenta con dos bombas centrífugas encargadas de transferir el crudo, cada bomba se encuentra acoplada a motores eléctricos que da el movimiento para succionar el crudo y luego descargarlo a la presión necesaria.

Las bombas succionan el crudo por una línea de 10" desde el tanque de almacenamiento de 10.000 bbls (TK 10.000-1), que se amplía a 12" antes de los filtros y entra a la succión de las bombas por una línea de 6".

Las bombas disponen de alarmas de alta presión de descarga y de baja presión en la succión, estos casos pueden darse debido al bloqueo de la línea de transferencia o por cierre de válvulas. Por seguridad el sistema de transferencia posee interruptores de alta presión el cual está programado para que la presión no exceda los 180 Psi, y su función principal es parar los motores, mientras que para el interruptor de baja presión en la succión de la bomba, se activa cuando la presión está por debajo de los 3 Psi.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Las características principales de las bombas son:

Tabla No.34 Características de los motores y las bombas de transferencia de crudo

CARACTERISTICAS	UNIDAD	Sistema de Transf 1,		Sistema de Transf 2,	
		BOMBA	MOTOR	BOMBA	MOTOR
Marca	-----	Ingerssol - Rand	Siemens	Ingerssol - Rand	Siemens
Modelo/ Tipo	-----	4x6x10 AC	RGZSD	MK3STD	RGZSD
Caudal	BFPD	25000	N.A.	25000	N.A.
Presión de diseño	Psi	945	N.A.	945	N.A.
RPM	RPM	N.A.	3555	N.A.	3580
Potencia	hp	N.A.	75	N.A.	215
Voltaje	voltios	N.A.	460	N.A.	440
Amp	Amperio	N.A.	140	N.A.	140

A continuación las especificaciones del fabricante de los interruptores:

Tabla No.35 Características de los interruptores de los motores de transferencia de Crudo

INTERRUPTORES		
CARACTERISTICAS	BAJA	ALTA
Marca	ASHCROFT	ASHCROFT
Serie	A11128	D72453
Amperaje	15Amp	15Amp
Voltaje (AC)	125/250	125/250
Rango de Presión	0-15 Psi	0-200 Psi
Setting	3 Psi	120

Las especificaciones de cada una de las válvulas que acompañan el sistema de transferencia de crudo se nombran a continuación:

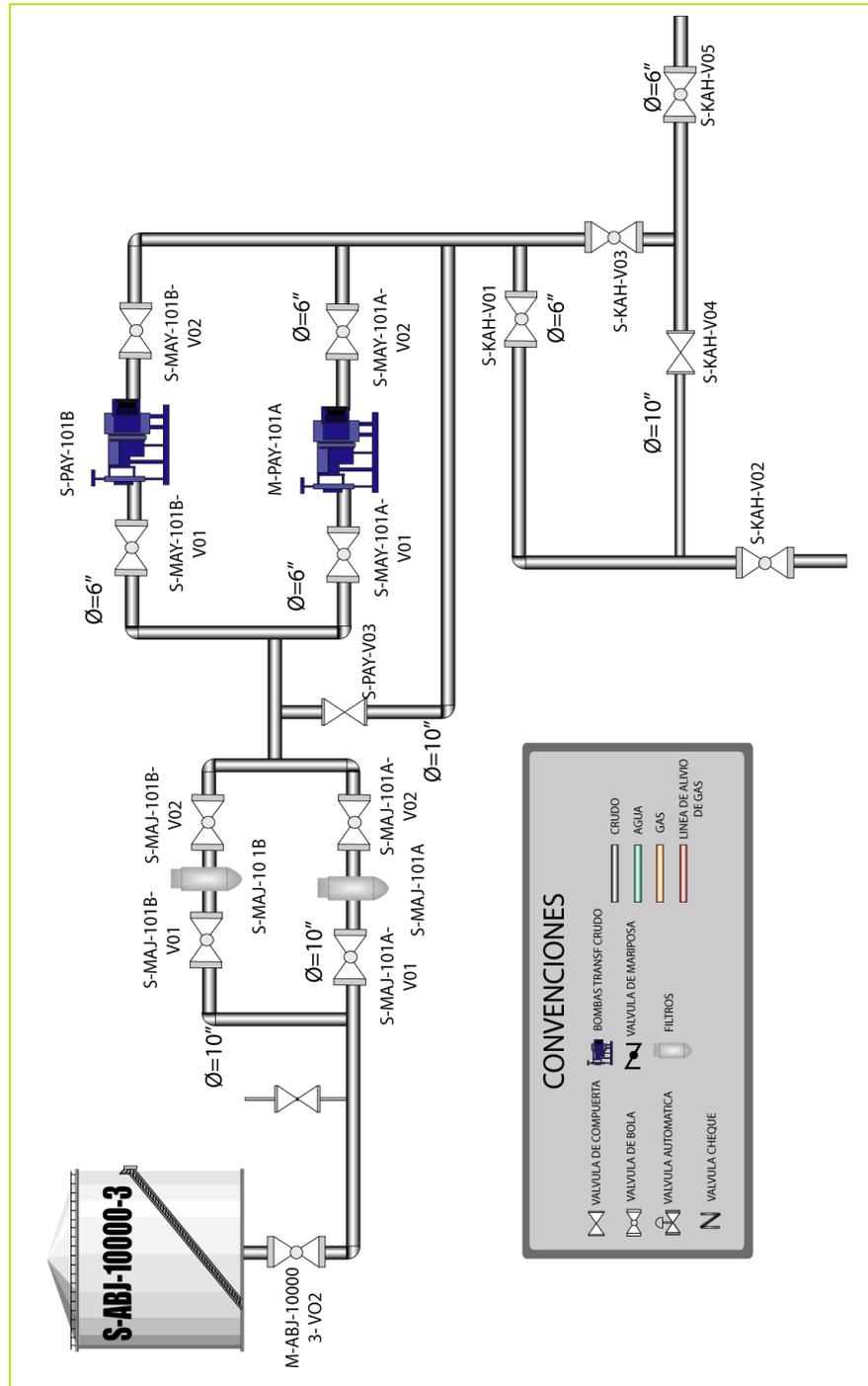


Figura No.33 Válvulas de accionamiento manual en el sistema de Transferencia de Crudo

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.36 Válvulas de accionamiento manual en el sistema de Transferencia de Crudo

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-MAJ-101A		
V01	(10"x150#)	Bola antes del Filtro (S-MAJ-101A)
S-MAJ-101A	10"	Filtro de retención de sólidos
V02	(10"x150#)	Bola después del Filtro (S-MAJ-101A)
S-MAJ-101B		
V01	(10"x150#)	Válvula de bola antes del Filtro (S-MAJ-101B)
S-MAJ-101B	10"	Filtro de retención de sólidos
V02	(10"x150#)	Bola después del Filtro (S-MAJ-101B)
S-MAY-101B		
V01	(6"x150#)	Válvula a la succión de la Bomba (S-PAY-101B)
S-PAY		
V03	(10"x150#)	Válvula de bola By pass de las bombas de transferencia de crudo
101B	6"	Bomba de transferencia de crudo
101A	6"	Bomba de transferencia de crudo
S-KAH		
V01	(6"x600#)	Válvula de compuerta
V02	(6"x600#)	Válvula de compuerta
V03	(10"x600#)	Válvula de compuerta
V04	(6"x600#)	Válvula de compuerta
V05	(6"x600#)	Válvula de compuerta

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.7 BOMBA DE RECIRCULACIÓN



Figura No.34 Bombas de Recirculación

4.7.1 Objetivo

Recircular fluido a los tanques de acuerdo a lo que se requiera, ya sea crudo entre los tanques o agua libre a los Skimming Tank.

4.7.2 Proceso

El equipo de recirculación está compuesto por dos (2) bombas centrífugas, acopladas a motores de 48 HP cada una.

La bomba tiene los siguientes usos:

- a. Recircular el fondo del tanque de almacenamiento cuando en este se ha acumulado suficiente cantidad de agua libre, evitando realizar el drenaje en forma manual. El agua drenada se recircula al Gun Barrel.
- b. Recircular crudo entre tanques.
- c. Recircular el tanque 3000 de rechazos a los Gun Barrel y agua a los Skimming tank directamente.

A continuación las especificaciones de las bombas de recirculación y sus respectivos motores (las condiciones son iguales para las bombas S-PAY 101/102).

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No. 37 Características de los motores y las bombas de recirculación

CARACTERISTICAS	UNIDAD	BOMBA	MOTOR
Marca	-----	WORKINGTON	SIEMMENS
Modelo/ Tipo	-----	3x2x8 AC	1LA4-206-2YB80
Caudal	BPD	5140	N.A.
Presión de diseño	Psi	120	N.A.
RPM	RPM	N.A.	3540
Potencia	hp	N.A.	48
Voltaje	Voltios	N.A.	460
Amp	Amperio	N.A.	120

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.8 PROCESO DE GAS

4.8.1 Objetivo:

Separar las partículas condensadas del gas para obtener las características requeridas para la distribución, consumo interno de la Batería o en caso de requerirse quemarlo en la TEA.

4.8.2 Proceso:

El gas separado en las diferentes etapas del proceso, se recibe por el “scrubber” en donde después de separar los condensados presentes en el gas, sale una línea hacia el proceso de compresión conformado por 2 compresores de media Ajax DPC 360 que elevan su presión a 600 - 650 Psi, otra línea dirige el gas hacia el “Knock – Out Drum” donde se termina de eliminar las partículas liquidas para posteriormente enviarlo a la tea, para utilizar el gas en el consumo interno de la Batería y la otra para gas domiciliario.

4.8.2.1 Scrubber S-MBF-101.



Figura No.35 Scrubber S-MBF-101

El gas procedente de los separadores de prueba y producción general combinados en un colector de 6” y de los compresores de gas de anulares entra al Depurador o Scrubber, por la parte media.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Los líquidos decantados en el Depurador salen por el fondo a través de la válvula reguladora de nivel LCV y se conducen por el cabezal de relevo hacia el tambor separador tea baja de donde se bombean a los Gun Barrel.

El depurador está provisto de una malla de neblina (Demister), visor de nivel, alarmas de bajo nivel, alto nivel y alta presión, además de un by-pass de salida. El depurador tiene dos (2) válvulas de seguridad con un setting de operación de 80 Psi y 85 Psi, que descargan directamente al cabezal de relevo del tambor separador de tea alta.

A continuación las especificaciones técnicas del Scrubber.

Tabla No.38 Características Técnicas del Scrubber S-MBF-101

CARACTERÍSTICA	SCRUBBER	
Tipo	Vertical	
Marca	Klein	
Capacidad (MMSCFD)	10	
Presión de operación (PSIG)	Normal	Máxima
	30-40	55
Presión de diseño (PSIG)	125	
Temperatura de operación (°F)	100	
Dimensiones	60" x 11'	

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

El proceso que desarrolla el Scrubber se demuestra en el siguiente gráfico:

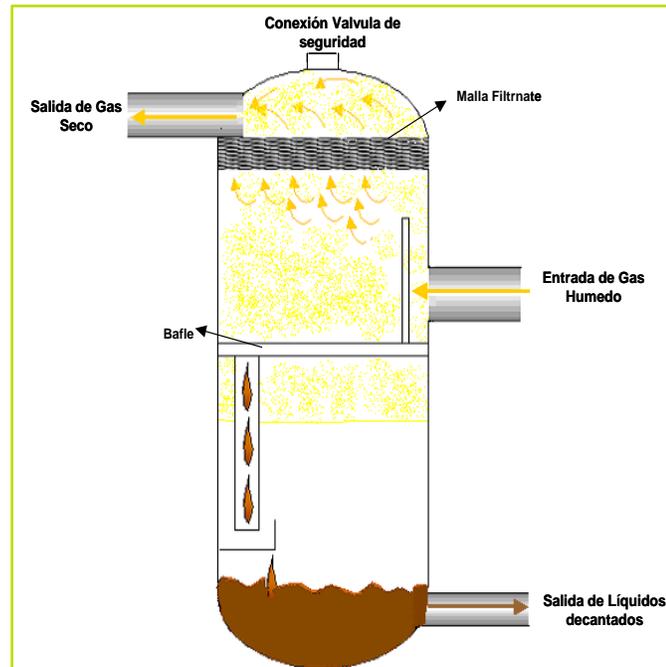


Figura No.36 Esquema del funcionamiento de un Scrubber

El gas separado y depurado en el Scrubber sale por un cabezal distribuidor de 6" a 45 psig y se reduce a 3", pasa a través del medidor tipo Vortex, sigue a 6" y se ramifica en 3 líneas de gas.

Las líneas de gas a la cual se ramifican se describen de la siguiente manera:

1. Línea para gas de consumo interno de:
 - Gas de cobertura o Gas Blanket Skimming tank 3000-2 y 5000-2
 - Gas al piloto de la tea
 - Gas a motores compresores Ajax de media DPC 360
 - Gas de consumo vereda San Francisco.
2. Línea para gas a compresores media
3. Línea para el gas remanente a la tea

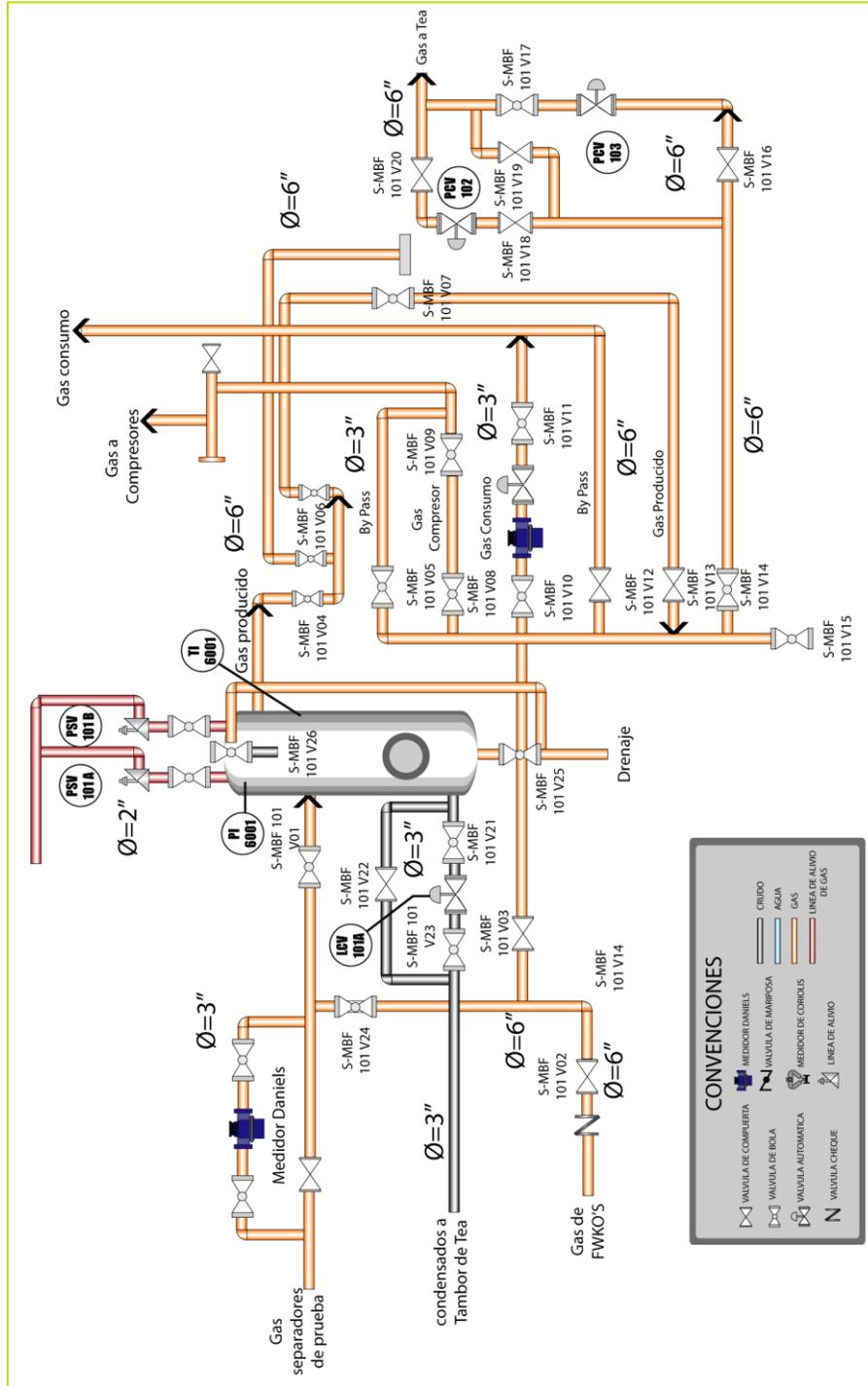


Figura No.37 Válvulas de accionamiento manual del Scrubber

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.39 Instrumentos y Setting de operación del Scrubber S-MBF-101

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Indicador de Presión Gas de consumo PI – 6001	30-40 psig
Indicador de presión Scrubber PI – 6005	30-40 psig
Transmisor de Presión Línea de gas de consumo PT – 6001	30-40 psig
Alarma Alta presión Scrubber PAH – 6001	65 psig
Indicador de Temperatura línea gas consumo TI – 6001	90 °F
Indicador de temperatura Gas Consumo TI – 6004	90 °F
Transm. de Temperatura línea de gas TT-6001	90°F
Indicador Nivel Scrubber LG – 6001	50% Visor
Controlador nivel Scrubber LC – 6001	50% Visor
Alarma alto nivel Scrubber LAH – 6001	70% Visor
Alarma bajo Nivel en Scrubber LAL – 6001	20% Visor
Medidor de flujo Vortex	4 MMSCFD
Válvula controladora de Nivel LCV – 6001	Cierra por Falla

Tabla No.40 Válvulas de accionamiento manual en el Scrubber S-MBF-101

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-MBF-101		
V01	(3"x150#)	Bola a la entrada del gas al Scrubber
V02	(6"x150#)	Compuerta a la entrada del gas al Scrubber
V03	(3"x150#)	Compuerta en la línea de gas
V04	(6"x150#)	Bola en la salida del Scrubbeer de Gas producido
V05	(3"x150#)	Bola by pass en la línea de gas a Compresores
V06	(6"x150#)	Bola en la línea de gas producido
V07	(6"x150#)	Bola en la línea de gas producido
V08	(3"x150#)	Bola en la Lina de gas a Compresores
V09	(3"x150#)	Bola en la Lina de gas a Compresores
V10	(3"x150#)	Bola en la línea de gas de consumo antes del Medidor Daniels
V11	(3"x150#)	Bola en la línea de gas de consumo después de la válvula PCV
V12	(6"x150#)	Compuerta By Pass en la línea de gas de consumo
V13	(6"x150#)	Compuerta en la línea de gas producido
V14	(6"x150#)	Bola en la línea de gas a Tea

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

V15	(6"x150#)	Bola
V16	(6"x150#)	Compuerta en la línea de gas a Tea
V17	(6"x150#)	Bola en la línea de gas a tea después de la válvula PCV 103
V18	(6"x150#)	Compuerta en la línea de gas a tea antes de la válvula PCV 102
V19	(6"x150#)	Compuerta en la línea de gas a Tea
V20	(6"x150#)	Compuerta en la salida de gas a Tea
V21	(3"x150#)	Bola en la salida de condensados a tambor tea antes de la LCV 101-A
V22	(3"x150#)	Compuerta By pass de la válvula LCV 101-A
V23	(3"x150#)	Bola a la salida de la válvula LCV 101-A
V24	(6"x150#)	Bola en la línea de entrada del gas al Scrubber
V25	(2"x150#)	Bola drene Scrubber
V26	(2"x150#)	Bola de la línea de control de nivel del Scrubber

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.8.2.2 COMPRESOR PARA GAS DE ANULARES



Figura No.38 Compresor para gas de anulares

El sistema tiene por objeto facilitar la recuperación del gas de anulares, aumentando las presiones en el sistema mediante el montaje de un compresor en la batería satélite, el cual succiona de la red de anulares y entrega al scrubber.

El sistema consta de un compresor, motor eléctrico, variador, post-enfriador con aire, tambor separador de líquidos en la línea de entrada al compresor, panel local de instrumentos y demás accesorios para lubricación y para agua de enfriamiento. Todo el conjunto de los equipos mencionados están montados sobre un patín.

A continuación se muestra un esquema del sistema de compresión de gas de los anulares y sus especificaciones.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

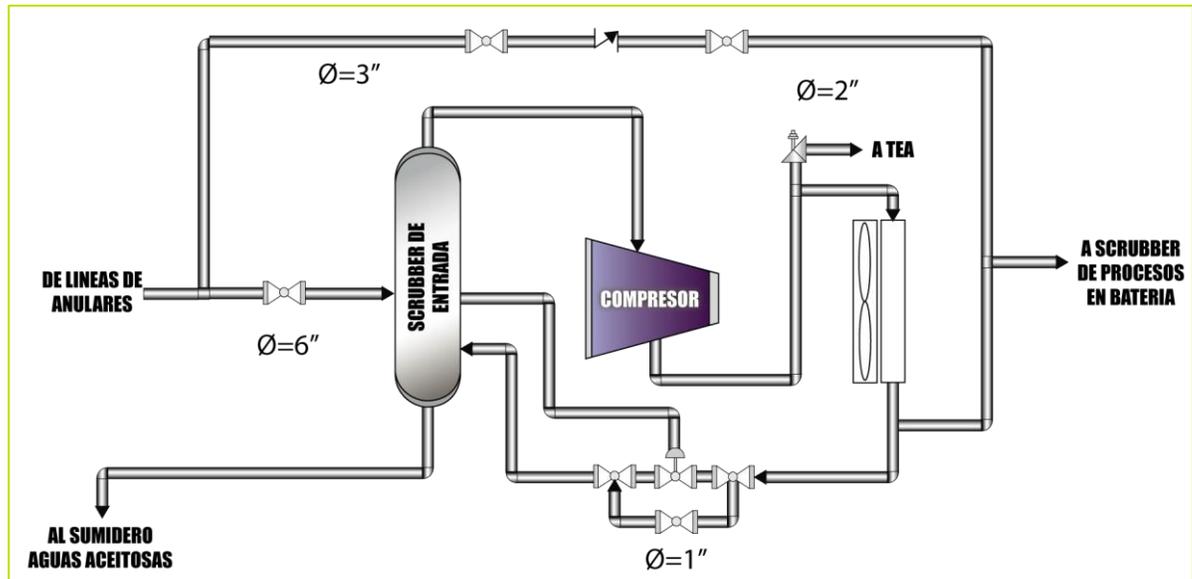


Figura No.39 Diagrama de Flujos del proceso de compresión de gas de anulares

Tabla No.41 Características del Scrubber del proceso de gas de anulares

CARACTERÍSTICA	SCRUBBER
Marca	Fuller
Presión de Succión de operación Psi	7-15
Presión de descarga de operación Psi	35
Numero de etapas	2
Tipo de Cuerpo	Horizontal
Tipo de motor	Eléctrico
Acople	Flexible

Este proceso posee un variador de frecuencia el cual oscila según la presión de succión del compresor, el voltaje varía de 380 a 480, su frecuencia entre 50 a 60 Hz.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.8.2.3 COMPRESORES DE GAS (MEDIA)



Figura No.40 Compresores de gas Ajax

La segunda línea de 4" procedente del cabezal distribuidor, conduce el gas hacia el sistema de compresión compuesta por dos (2) compresores recíprocos Ajax DPC- 360 de dos etapas (S-CAR-101/102), accionados por motores a gas, con una capacidad de 1,8 MMSCFD a 700 psig aprox. cada uno.

El gas entra al cabezal de 12" y luego de 6", de succión de los compresores Ajax de la unidad de compresión.

El gas de carga fluye a través de los purificadores del cabezal de succión y de los cilindros de los compresores, los cuales elevan la presión en dos etapas de compresión para entregarlo al gasoducto. La unidad compresora es de tipo recíproco horizontal integral.

La máquina dispone de gobernador el cual permite regular la velocidad de acuerdo con la carga actuando sobre la válvula de gas combustible.

El sistema de refrigeración utiliza agua del sistema de agua industrial. Dada la característica de funcionamiento de los cilindros, compresión y de fuerza, la temperatura del agua difiere en los dos lados de la máquina, creándose un sistema de circulación inducido por la diferencia de densidad entre el agua fría y el agua caliente, ahorrando la potencia requerida para la bomba de recirculación de agua.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

A continuación se describen las etapas de operación de la compresión de gas con los compresores Ajax

1. **Purificador o Scrubbers de succión Primera Etapa:** Su función es retener condensados y líquidos que traiga el gas; posee un controlador de nivel de líquido que manda una señal a la válvula de control para desplazar los líquidos retenidos y enviarlos al Tambor de tea Alta.
2. **Bombona o Bomba de Aspiración de la Primera Etapa:** En ella se encuentran los sensores de temperatura y presión de succión de la primera etapa que van al tablero de control.
3. **Camisa y cilindro de compresión Primera Etapa:** En este sitio el gas es comprimido de 60 Psi a 220 Psi aproximadamente, la temperatura del gas por consiguiente aumenta de 80°F a 155°F aproximadamente. El diafragma muestra su sistema de lubricación y enfriamiento.
4. **Bombona o botella volumétrica de descarga de la Primera Etapa:** En ella se encuentran los sensores de temperatura y presión de descarga de la primera etapa, que van al tablero de control.
5. **Conducción de gas comprimido de la Primera Etapa:** Por allí fluye el gas comprimido de la primera etapa a 220 Psi y 155 °F de temperatura hacia el enfriador.
6. **Enfriador Primera Etapa:** En este sitio el gas comprimido de la primera etapa es enfriado por el refrigerante (agua) y el ventilador para la transferencia de calor.
7. **Conducción de gas comprimido y enfriado de la primera etapa:** Por este sitio el gas ha perdido 30°F de temperatura y 2 Psi de presión debido a su paso por el enfriador.
8. **Purificador de segunda etapa o separador interetápico:** Este posee controlador de nivel de líquido, válvula de control para drenar condensados de gas, que se recuperan y dan al serpentín de prueba.
9. **Bombona o botella volumétrica de succión de la segunda etapa:** En ella se encuentran los sensores de presión y temperatura de la succión de segunda etapa, y que van al tablero de control.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

10. **Corte transversal del cilindro y pistón de la segunda etapa:** En esta sección el gas sufre su segunda etapa de compresión, aumentando su presión de 220 Psi a 700 Psi aproximadamente y por consiguiente su temperatura de 155 °F a 160°F.
11. **Bombona o botella volumétrica de descarga de la segunda etapa:** En este sitio se encuentran los sensores de presión y temperatura del gas de descarga de la segunda etapa y que va al tablero de control.
12. **Gas Comprimido:** Después que el gas ha sido comprimido, sale aproximadamente con una temperatura de 150°F y una presión de 600-650 Psi.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.8.2.4 GAS REMANENTE A TEA



Figura No.41 Tambores de gas a Tea

El gas que se dirige a la tea se distribuye a dos tambores de tea Nock Out Drum baja y alta, con el fin de realizar la separación de gas y condensados.

Las siguientes líneas de gas llegan al tambor de Tea baja:

1. Cabezal de venteo de tanques, bota de gas de Gun Barrel y Gun Barrel por medio de línea de 8”.

Las siguientes líneas de gas llegan al tambor de tea alta:

- ✓ Descarga de las válvulas de seguridad de Separadores, Scrubber y FWKO.
- ✓ Condensados del Scrubber, Unidad deshidratadora.
- ✓ Válvulas de control de nivel de condensados de los compresores de gas.

2. Drenaje trampa lanzadora.

El gas proveniente de los equipos anteriormente descritos fluye al tambor separador de la tea, donde los líquidos se separan. El gas sale por la parte superior del Separador y entra a la tea. Los líquidos separados se envían a los Gun Barrel, por medio de electro bombas que operan automáticamente con interruptores por alto y bajo nivel. La línea de 8” entre el tambor y la tea es inclinada para que los condensados drenen hacia el Separador.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

El sistema de relevo de presión de gas a la tea maneja simultáneamente el gas excedente descargado por las válvulas de control, los descargues de las válvulas de seguridad y gas generado en la bota y el Gun Barrel. Por otra parte, conlleva riesgos de entrada de aire al sistema con la posibilidad de formación de mezclas explosivas por lo tanto su operación es de extremo cuidado.

Las especificaciones de los motores y las bombas encargadas de recircular los condensados se describen a continuación, tanto para las bombas como para los motores, las especificaciones son iguales, por ende se resume en la tabla.

Tabla No. 42 Especificaciones de los motores y las bombas del Knock Out Drum

Knock Out Drum	Motor	Bomba
Marca	Siemens	Ingersol Dresser
Model	RGZSD	P57033-02
Potencia	15	N/A
Velocidad	3550	N/A
Caudal Gpm	N/A	2100

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.8.2.5 TEA



Figura No.42 Tea

Un sistema de tea, particularmente arriba en la antorcha debe mantenerse con una llama estable capaz de quemar todos los vapores de hidrocarburos expulsados durante una falla operacional de las facilidades de procesamiento de petróleo crudo y gas. Adicionalmente, el gas deberá estar suficientemente depurado de gotas de líquido antes de entrar a la tea, el humo debe ser eliminado mediante la inyección de aire en el anillo de turbulencia, y la antorcha debe estar localizada bastante lejos de las instalaciones de proceso.

Una de las principales características de la tea son sus dimensiones de diámetro y altura. El diámetro adecuado es aquel que permite operar con la llama estable evitando que un descargue de todo el gas de la planta ocasione un problema de explosión.

La tea está provista con una boquilla de estabilización, un piloto y un eliminador de aire. La boquilla proporciona una zona de baja presión, la cual asegura tanto la ignición completa de los gases de desecho como la estabilidad de la llama a altas velocidades de salida. El piloto ofrece una buena estabilidad con bajo consumo de gas (5 Psi).

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

La boquilla está equipada con un protector de brisa que rodea la sección superior del quemador. En la medida en que el viento sopla alrededor de la boquilla se crea una zona de baja presión en el lado inferior del protector de la brisa, el cual lanza la llama hacia abajo, causando que los gases se quemen sobre la boquilla. El propósito de este protector es resguardar la boquilla del impacto de la llama, aumentando la vida útil de la boquilla.

El eliminador de aire evita la entrada de aire al interior de la tea. Es un elemento de sello que se fundamenta en la velocidad. Consiste en una boquilla de recobro de velocidad montada sobre la boquilla de la tea. Esta boquilla bloquea el ingreso de aire por delante de la pared de la boquilla de la tea. Además el eliminador de aire posee un sello molecular que garantiza un contenido de aire de 0 % al interior de la tea.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.9 PROCESO DE DESNATE

4.9.1 Objetivo.

Separar las partículas de crudo del agua de producción para que cumpla con las condiciones y especificaciones para su inyección (menor de 40 ppm), la nata de crudo que se forma en la parte superior del Skimming Tank se evacua a través de un desnatador flotante y es enviado al Skimmer.

4.9.2 Proceso

El agua de producción se separa en los Gun Barrel y en los FWKO y se envía a los Skimming tanks (3000-2, 5000-2), que pueden operar de forma simultánea. Estos tanques sirven de carga para las cinco (5) bombas electro-centrífugas para su posterior transferencia a la PIA. Es importante observar en la operación del tanque que el agua a la salida vaya libre de aceite.

4.9.2.1 Skimming Tank (3000-2 y 5000-2).



Figura No.43 Skimming Tank 3000-2



Figura No.44 Skimming Tank 5000-2

El agua proveniente de los FWKO S-MAM-101 y 102 entra a los Skimming Tanks por una conexión de 8" de diámetro, mientras que para recibir el agua de los Gun Barrel (ABK-101 y 102), esta conexión es de 12".

Las partículas de crudo que no lograron ser separadas en los procesos anteriores se van uniendo en la parte superior de los Skimming Tank formando una pequeña capa o "nata", y esta a su vez es evacuada por medio de un "desnatador flotante"

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

quien succiona el crudo y lo envía por medio de una línea de drenaje de 3" al Skimmer.

La alarma de alto nivel está programada para que se active cuando el nivel del líquido llegue a un 80% de la altura del Skimming tank (de cada uno).

Las características de los tanques (Skimming Tank 3000-2, Skimming Tank 5000-2), se presenta a continuación.

Tabla No.43 Características de los tanques 3000-2 y 5000-2

Característica	TK3000-2	TK5000-2
Tipo	Vertical API 651	Vertical API 650
Capacidad (Bls)	3000	5000
Temperatura de diseño (°F)	150	125
Temperatura de operación a la salida (°F)	130	120
Altura de referencia(m)	11	9,62
Dimensiones(Ø (ft)x L(ft))	29 x 36	20 x 22

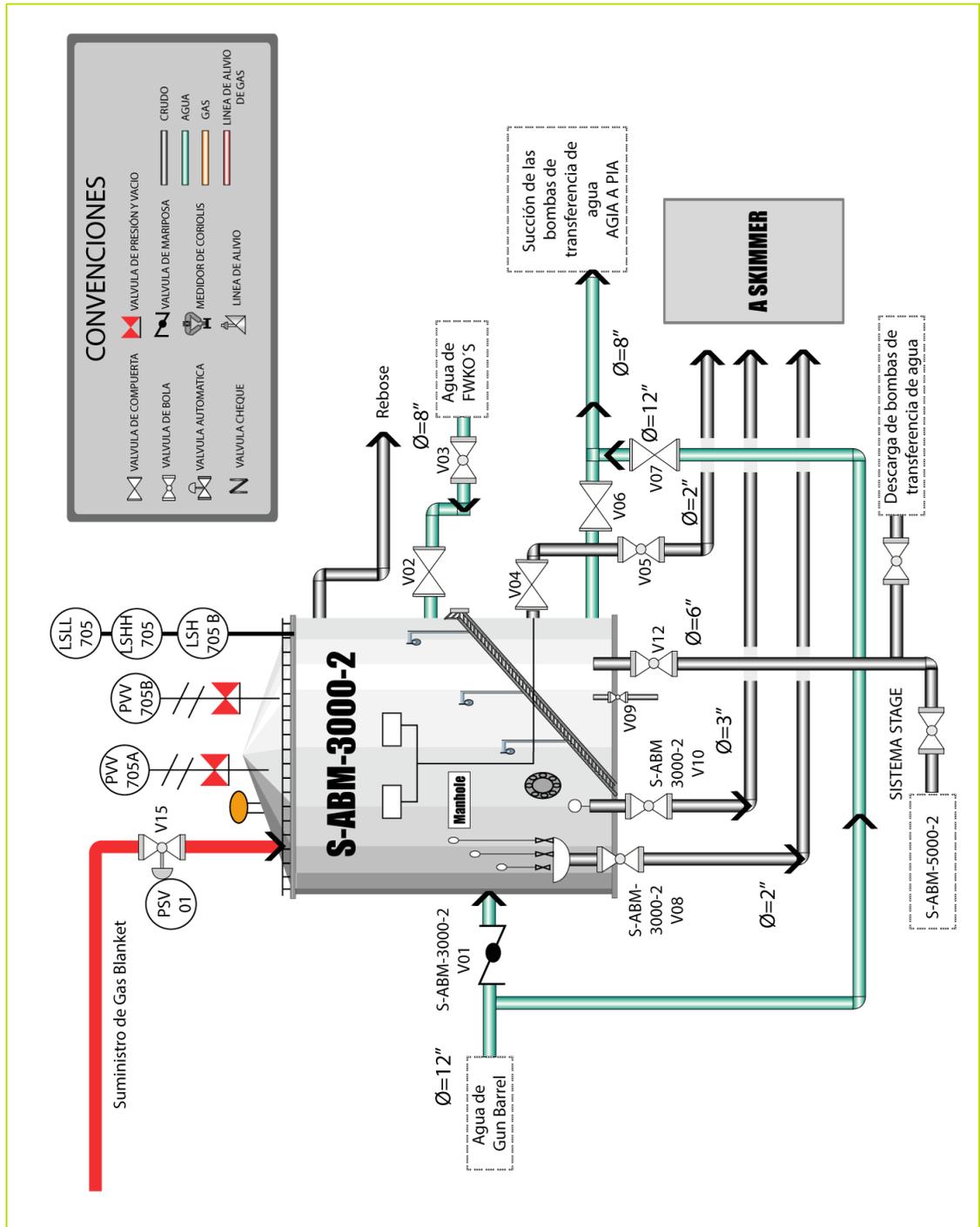


Figura No.45 Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-3000-2

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.44 Instrumentos y Setting de operación del Scrubber S-ABM-3000-2

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Alarma por Alto Nivel LAH 705	25 ft
Alarma por Alto-Alto Nivel LAHH 705	26 ft
Alarma por bajo nivel LAL 705	10 ft
Alarma por bajo nivel LALL 705	9 ft
Válvula de Presión y Vacío PVV 705	60%
Válvula regulador de Gas Blanket	

Tabla No.45 Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-3000-2

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-ABM-3000-2		
V01	(12"x150#)	Mariposa a la entrada del tanque Skimming Tank S-ABM-3000-2 proveniente de los Gun Barrel
V02	(8"x150#)	Compuerta a la entrada de agua del Skimming Tank S-ABM-3000-2 proveniente de los FWKO
V03	(8"x150#)	Bola en la línea de entrada de agua proveniente de los FWKO
V04	(2"x150#)	Compuerta a la salida de crudo hacia el Skimmer, proveniente del desnate
V05	(2"x150#)	Bola en la línea de crudo hacia el Skimmer
V06	(8"x150#)	Compuerta en a la salida del Skimming Tank S-ABM-3000-2 hacia las bombas de tranf. De Agua a PIA
V07	(12"x150#)	Compuerta en el bypass del Skimming Tank S-ABM-3000-2
V08	(2"x150#)	Bola en la salida del crudo de toma muestra hacia el Skimmer
V09	(1"x150#)	Bola instalada al tanque pero actualmente bloqueada
V10	(3"x150#)	Bola a la salida de crudo hacia el Skimmer
V11	(6"x150#)	Bola en la línea proveniente del tanque S-ABM-5000-2 Antiguo sistema Stage
V12	(6"x150#)	Bola a la salida de crudo hacia el Skimmer
V13	(6"x150#)	Bola en la descarga de agua de las bombas
V14	(6"x150#)	Válvula que fue retirada
V15	(8"x150#)	Válvula Gas Blanket

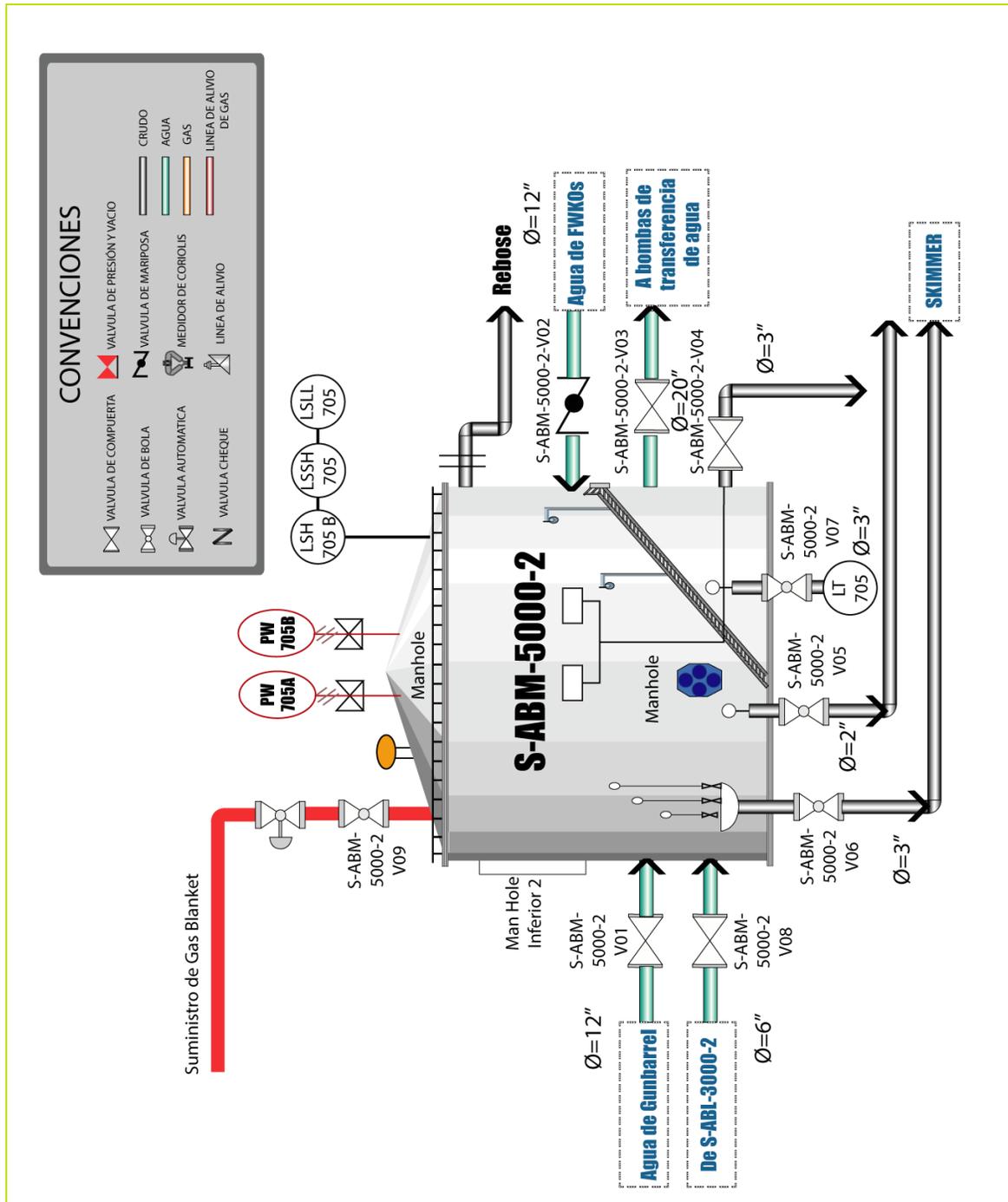


Figura No.46 Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-5000-2

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.46 Instrumentos y Setting de operación del Scrubber S-ABM-5000-2

INSTRUMENTO	SETTING OPERACIÓN
Alarma por Alto Nivel LAH 705	25 ft
Alarma por Alto-Alto Nivel LAHH 705	27 ft
Alarma por bajo nivel LAL 705	8 ft
Alarma por bajo nivel LALL 705	7 ft
Válvula de Presión y Vacío PVV 705	60%
Transmisor de Nivel LT 705	60%
Válvula regulador de Gas Blanket	

Tabla No.47 Válvulas de accionamiento manual en el Skimming Tank S-ABM-5000-2

Válvula	diámetro	Ubicación de la válvula
S-ABM-5000-2		
V01	(12"x150#)	Compuerta a la entrada de agua del Skimming Tank S-ABM-5000-2 proveniente de los FWO'S
V02	(12"x150#)	Mariposa a la entrada de agua del Skimming Tank S-ABM-5000-2 proveniente de los FWO'S
V03	(20"x150#)	Compuerta en a la salida del Skimming Tank S-ABM-5000-2 hacia las bombas de transf. De Agua a PIA
V04	(3"x150#)	Compuerta a la salida de crudo hacia el Skimmer, proveniente del desnate
V05	(2"x150#)	Bola en la línea de crudo hacia el Skimmer
V06	(3"x150#)	Bola en la salida del crudo de toma muestra hacia el Skimmer
V07	(3"x150#)	Bola a la salida de agua del Skimming Tank

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.9.3 SKIMMER

El skimmer de la Batería Satélite opera como tanque sumidero el cual recibe todos los fluidos industriales de desechos generados en la Batería y en los pozos, para reciclarlos a través de su incorporación al procesamiento del crudo que se lleva a cabo en las instalaciones.

Debido a que en algunos casos la composición de los fluidos descargados afecta la tratabilidad del crudo y la calidad final del petróleo separado se fijó los estándares mínimos de calidad exigidos en las Baterías para la recepción de los fluidos en los skimmer. Con la estandarización del manejo se pretende reducir el volumen y mejorar la calidad de los desechos descargados a los skimmer.



. **Figura No.47** Vista General del Skimmer

El skimmer consta de un sumidero, una válvula de 6" para drenar las aguas lluvias y dos bombas electrocentrífugas para retornar las aguas aceitosas hacia el Manifold (M1P). Las bombas electrosumergibles tienen un interruptor de nivel que dan el arranque y apagado de las bombas, a la vez tiene una alarma por alto nivel de fluido que lo registra el Esperiom. Adicionalmente el skimmer tiene dos filtros, uno ubicado en la descarga de las bombas y otro en el sitio de descargue de fluidos externos.

A continuación las especificaciones de los motores de las bombas del Skimmer.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.48 Especificaciones Técnicas de los motores y las bombas en el Skimmer

Equipo	Marca	Modelo	Potencia hp	Velocidad-RPM
MOTOR 1	US-ELECTRICAL	AB39A	20	3535
MOTOR 2	US-ELECTRICAL	AB39B	20	3535
Equipo	Marca	Modelo	Serial	Caudal BFPD
BOMBA 1	HYDROMAC	HCE2B0B R E INOX	101927	5.000
BOMBA2	HYDROMAC	HC2B- RBR-EI	83969	5.000

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.10 PROCESO DE TRANSFERENCIA DE AGUA A PIA



Figura No.48 Bombas de transferencia de agua a Planta de Inyección (PIA)

4.10.1 Objetivo.

Bombear el agua tratada proveniente de los Skimming Tank, alcanzando una presión de descarga necesaria para transferirla a la planta de inyección (PIA).

4.10.2 Proceso.

El equipo de transferencia está compuesto por cinco (5) bombas centrífugas cada una, acopladas a motores eléctricos. Las bombas succionan por una línea de 6" y descargan a una línea de 6", para luego pasar a la tubería que será la que conduzca el agua desde la batería hasta PIA, esta línea tiene un diámetro de 8".

El agua debe ir con determinadas especificaciones para llegar a la PIA (Planta de Inyección de Agua).

A continuación se resumirá las especificaciones técnicas tanto de la bomba como de los motores.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.49 Características de los motores y las bombas de transferencia de agua a PIA

CARACTERISTICAS	UNIDAD	BOMBA1	MOTOR1	BOMBA2	MOTOR2
Marca	-----	Worthington	Us Electrical	Flow Server	Siemens
Modelo/ Tipo	-----	4LR11B	CT	4LR11A	--
Caudal	BFPD	30000	N.A.	45000	N.A.
Presión de succión	Psig	20	N.A.	20	N.A.
Presión de descarga	Psig	80-100	N.A.	80-100	N.A.
RPM	RPM	N.A	3575	N.A	3572
Potencia	hp	N.A	75	N.A	100
Frecuencia	Hz	N.A	60	N.A	60
Voltaje	voltios	N.A	460	N.A	460

Tabla No.50 Características de los motores y las bombas de transferencia de agua a PIA

CARACTERISTICAS	UNIDAD	BOMBA3	MOTOR3	BOMBA4	MOTOR4
Marca	-----	Flow Server	Weg	Worthington	Us- Electrical
Modelo/ Tipo	-----	4LR11	TYPE CT	4LR11A	TYPE CT
Caudal	BFPD	30000	N.A.	45000	N.A.
Presión de succión	Psig	20	N.A.	20	N.A.
Presión de descarga	Psig	80-100	N.A.	80-100	N.A.
RPM	RPM	N.A	3570	N.A	3555
Potencia	hp	N.A	150	N.A	150
Frecuencia	Hz	N.A	460	N.A	60
Voltaje	voltios	N.A	480	N.A	460

Tabla No.51 Características de los motores y las bombas de transferencia de agua a PIA

CARACTERISTICAS	UNIDAD	BOMBA5	MOTOR5
Marca	-----	Hydromac	Eline
Modelo/ Tipo	-----	--	--
Caudal	BFPD	50000	N.A.
Presión de succión	Psig	20	N.A.
Presión de descarga	Psig	80-100	N.A.
RPM	RPM	N.A	1780
Potencia	hp	N.A	60
Frecuencia	Hz	N.A	460
Voltaje	voltios	N.A	460

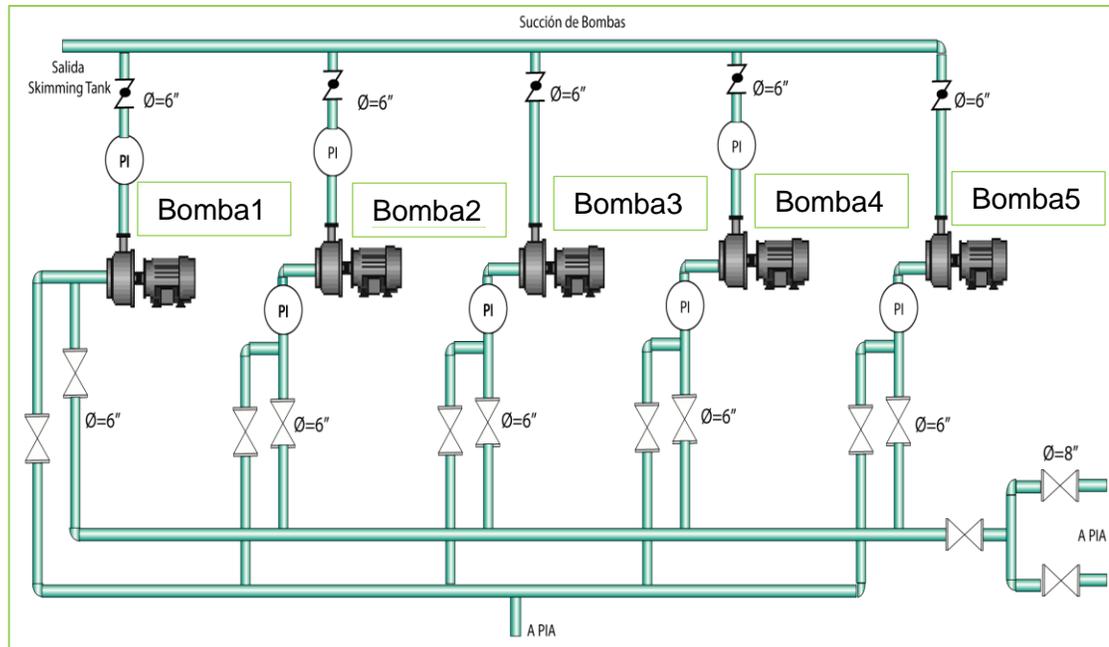


Figura No.49 Bombas de transferencia de Agua a PIA

Este proceso dispone de alarmas de alta-alta presión de descarga de 150 Psi, alta de 135 Psi y de baja de 35; para la medición de la rata que se transferia a la Planta de Inyección de agua se utiliza un medidor de flujo magnético el cual registra y totaliza a las 24 horas para conocer a rata de transferencia diaria.

Cada una de las válvulas representadas son de compuerta y los PI (Indicadores de presión), ubicados en la salida de las bombas para verificar la presión de descarga.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.11. PROCESO DE AIRE

4.11.1 Objetivo.

La función del sistema de aire consiste en suministrar aire tipo industrial para el arranque de los compresores de gas y aire para instrumentos, permitiendo la estabilidad de los procesos de operación y enmarcado dentro de los estándares de seguridad y ambiente establecidos en las políticas de ECOPETROL.

4.11.2. Proceso



Figura No.50 Proceso de Aire

El sistema de aire se divide en dos subsistemas, el sistema de aire industrial y el sistema de aire para la instrumentación, a continuación se describirá cada uno de éstos:

4.11.3 Sistema de aire industrial

El sistema de aire de arranque se compone de los siguientes elementos:

- Un (1) Compresor Rotorcomp suministrado por Puska.
- Un (1) Tanque Pulmón de Aire.
- Dos (2) Filtros de secado de aire para el Tanque Pulmón.

Eléctricamente la unidad posee un brake en el cuarto de control del equipo para dejar la unidad en apagado automático o manual.

El equipo presenta varios sistemas de alarma, los cuales se pueden identificar en el display ubicado en el tablero de control local. Al cuarto de control de operaciones llega la señal de: Baja Presión en el Sistema, indicando que el equipo no ha podido arrancar y alta temperatura de aceite, indicando que el equipo tiene bloqueado su

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

sistema de ventilación o falla su operación normal. La Presión de arranque del compresor es de 100 Psi y la presión de apagado es de 160 Psi.

El compresor trabaja con aceite Rando HD-46, su compresión la realiza en la misma cavidad del aceite, esta mezcla presurizada es pasada por un separador y un filtro de aceite, luego los dos fluidos en líneas separadas llegan a un intercambiador de calor donde liberan su energía a través del aire que reciben del ventilador. El aceite retorna al compresor y el aire pasa al set de torres de secado con el fin de retirar la humedad y luego al tanque pulmón cuya función es almacenar el aire para luego enviarlo al arranque de los compresores de gas.

4.11.4 Sistema de aire para instrumentación

El sistema de aire para instrumentos, se compone de los siguientes elementos:

- Un (2) Compresores Ingersoll Rand.
- Un (1) Tanque Pulmon de Aire.
- Dos (2) Torres de secado de aire para el Tanque Pulmón.

Eléctricamente posee un brake en el tablero de control del equipo en donde existe la posibilidad de dejar la unidad en apagado automático o manual.

El equipo presenta varios sistemas de alarma, baja presión en el sistema indicando que el equipo no puede arrancar y alta presión en el sistema indicando que el equipo tiene falla por operación manual. La presión de arranque de los compresores es de 125 Psi y la presión de parada es de 160 Psi.

El sistema presurizado está protegido a la salida del compresor y en el tanque pulmón por dos (2) válvulas tipo PSV 1" Marca Tecval con setting 200 x 195 Psi.

Adicionalmente el tanque pulmón presenta un indicador de presión de 0-200 Psi e indicador de temperatura 0-300 °F.

Posteriormente, el aire es trasportado a través de tubería de 2" y se le retira la humedad a través de los filtros de secado.

El aire seco se distribuye por medio de una red de suministro de aire a los diferentes instrumentos de control, las shut down y las bombas dosificadoras de química.

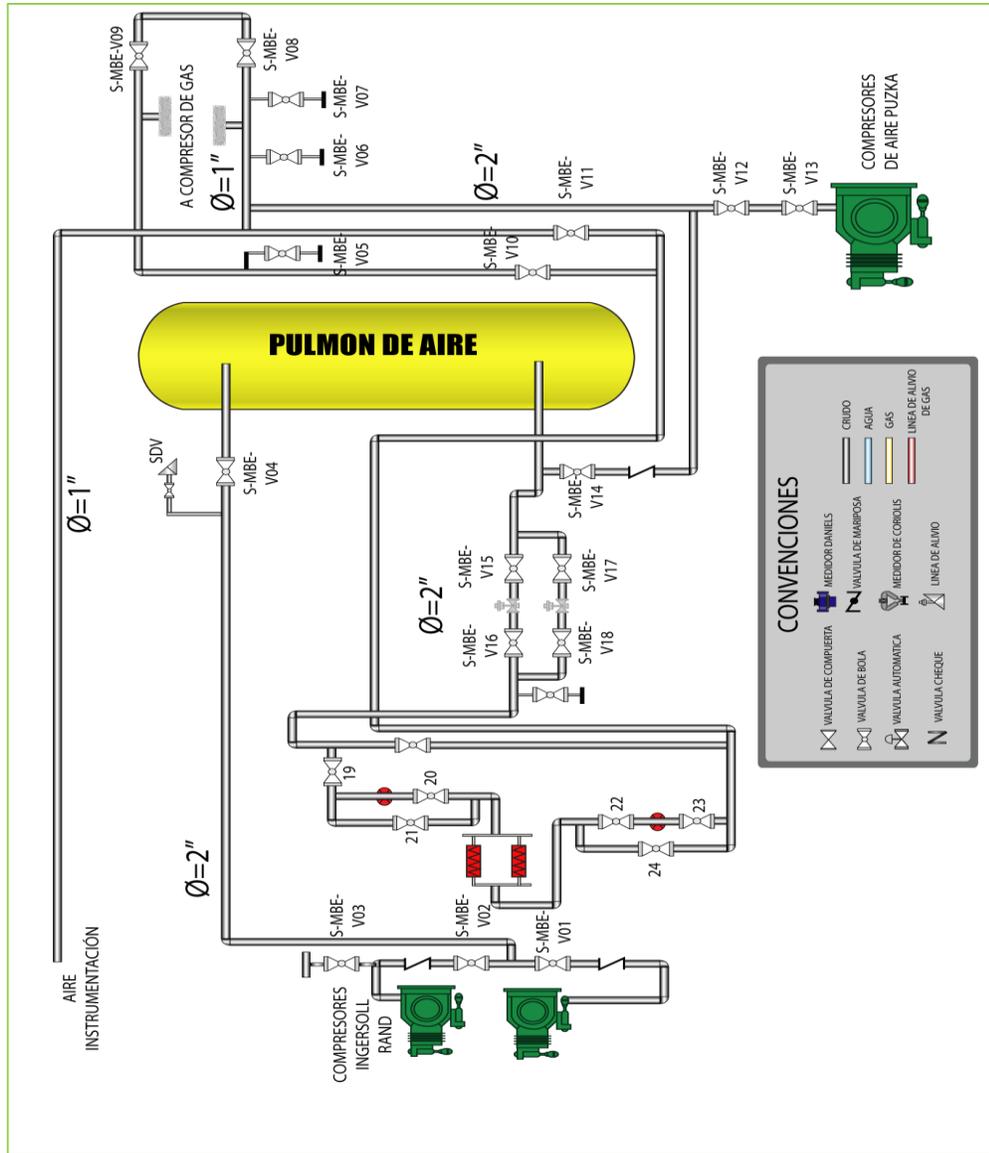


Figura No.51 Diagrama Sistema de Aire

En el diagrama presentado anteriormente se puede observar cada una de las válvulas de bola y sus respectivos diámetro, los compresores Ingersoll Rand y los compresores Puzka, el pulmón de aire y cada uno de los equipos que conforman el sistema de aire.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.12 PROCESO CONTRAINCENDIOS



Figura No.52 Proceso contraincendios

4.12.1 Objetivo

Tener un sistema adecuado para combatir las emergencias de incendio que se puedan presentar en la batería Satélite, debido al riesgo que presenta el manejo y el almacenamiento de hidrocarburos.

4.12.2 Proceso

El proceso de contraincendios de la batería Satélite está diseñado de acuerdo a los diferentes tipos de fuego que se pueden presentar en cada una de las áreas que la conforman, dichas zonas son:

- De Tratamiento (Manifold, Separadores, Scrubber y FWKO).
- De Tanques.
- De Skimmer.
- De Máquinas.

Este sistema cuenta con un sistema de espuma, un tanque de 5.000 barriles de agua dulce, e hidrantes que distribuyen el agua con la ayuda de una bomba.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No.52 Equipos del sistema contraincendios

Equipo	Cantidad
Exintintor rodante de polvo químico	5
Extintor Rodante de CO ₂ de 30 Lbs	1
Extintor manual de polvo químico seco	2
Extintor manual de CO ₂	3
Extintor Manual PQS-CE	2
Hidrante tipo 1: 1 Salida de 4 ½" y 2 de 2 ½"	7
Hidrante tipo 2: 1 Salida de 1 ½"	2

4.12.2.1 Tanque de Suministro de Agua



Figura No.53 Tanque de suministro de Agua

El suministro de agua para el Sistema Contra Incendio de la Batería Satélite se provee del tanque de 5000 barriles, ubicado adecuadamente en la batería y el cual posee un control de nivel mediante un visor y se abastece automáticamente a través de una motobomba situada en el embalse el cual tiene una capacidad de 15000 Bls aproximadamente y se encuentra ubicado en la zona norte de la batería, el agua del embalse es suministrada por los pozos subterráneos de Babillas y Arenas.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.12.2.2 Bomba de Agua Contra Incendios



Figura No.54 Bomba de Agua Contra Incendios

Este equipo tiene la función de suministrar el agua requerida para el enfriamiento y la formación de espuma para combatir incendios en las baterías y en general para cualquier actividad en donde se requiera agua a presión.

Este equipo está compuesto básicamente por los siguientes elementos:

- Motor
- Tanque de combustible (ACPM)
- Bomba principal
- Tablero de control
- Válvula de seguridad del sistema
- Bomba Jockey

Este equipo se encuentra acoplado y montado sobre un patín estructural y opera básicamente de la siguiente forma:

El tablero de control sensa cualquier caída de presión en la línea de descarga por debajo de 90 psig ocasionada por la apertura de una o varias válvulas para operar: los monitores y mangueras de agua, el sistema proporcionador de espuma y/o los hidrantes del sistema, el motor y la bomba principal arrancan automáticamente, la cual se encargará de mantener un flujo constante de agua (2500 gpm) a la presión de operación seleccionada (150 Psi).

Cualquier aumento de la presión en el sistema (mayor a 150 psig), lo detectará la válvula de seguridad del sistema, la cual comenzará a abrir automáticamente para

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

descargar el agua remanente al tanque 5000 bbl de capacidad y recircularla nuevamente.

Tabla No.53. Especificaciones del motor y la Bomba del proceso contra incendios.

Bomba	Marca	Modelo	Capacidad
Principal	WORTHINGTON	8LR20A	100000BFPD
Motor	Marca	Modelo	Potencia
Principal	DIESEL CAT	3406B	430 Hp

4.12.2.3 Bomba Jockey



Figura No.55 Bomba Jockey

La presión de la red hidráulica se mantiene a 135 Psi a través de una bomba eléctrica sustentadora de presión (Jockey) marca GRUNDFUS cuya capacidad es de 47 gpm @ 154 Psi.

En caso del consumo de agua por apertura de uno o más hidrantes monitores o hidrantes, o por accionamiento de los anillos de enfriamiento, o por accionamiento del sistema de espuma, la presión de la red empieza a bajar (<130 Psi) activando inicialmente la bomba sustentadora de presión de la red. Si la demanda de agua es superior a la capacidad de la bomba Jockey, una de las bombas principales de agua contra incendio arranca de acuerdo a su configuración de programación establecida (110 Psi)

Tabla No.54 Especificaciones del motor y la bomba Jockey

Jockey	Motor	Bomba
Marca	WEG	IHM
Potencia Hp	3,7	N/A
Caudal BFPD	N/A	1543

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.12.3 Tanque Proporcionador de espuma

Tiene la función de almacenar el concentrado de espuma y en caso de requerirse, proporcionarlo adecuadamente (3%) y agua (97%) para suministrar a presión dicha solución de espuma a las cámaras de espuma de los tanques.

Sus componentes básicos son los siguientes:

- Tanque de membrana
- Proporcionador

Este sistema está conectado a la red de descarga de agua, la cual se hace pasar a través del proporcionador (Vénturi), ubicado a un costado del tanque de membrana, en el vénturi se crea una cámara de baja presión para permitir el paso del concentrado de espuma (3%), cuya mezcla resultante es la solución de espuma, la cual es enviada hacia las cámaras de los tanques.

En este sistema se utiliza una línea alterna para suministrar agua a presión del tanque de membrana, la cual se encargará de presionar dicha membrana y así forzará a salir el concentrado de espuma hacia el proporcionador.

El diseño de las redes de espuma consiste en un cabezal de 6" tendido a lo largo de la batería, del cual se derivan en cada tanque. Se requiere que el Operador una vez determine el sitio de la conflagración opere manualmente la válvula respectiva en el tanque y a continuación opere manualmente las válvulas del sistema proporcionador de espuma ubicadas en las casetas de control del Sistema Contra Incendio en la batería.

4.12.3.1 Cámara de Espuma

Están ubicadas en la parte alta de cada tanque 10000-3 y 3000-1; por intermedio de una platina de orificio instalada en la entrada, se crea una cámara de baja presión para permitir el acceso de aire de la atmósfera, el cual aportará el oxígeno requerido para combinarse con la solución de espuma que viene por la respectiva línea y así formar la espuma propiamente dicha.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.12.3.2 Espuma Contra incendios

La espuma recomendada para combatir incendios en tanques de almacenamiento de crudo, es la espuma fluoroproteínica ANSUL al 3%. Es un líquido concentrado espumante que utiliza surfactantes fluorinados para producir una espuma de baja expansión, la cual forma una película acuosa que suprime la generación de vapores cuando se extiende sobre una superficie de hidrocarburos. Este tipo de espuma utiliza una base proteínica y aditivos estabilizadores e inhibidores que evitan su congelamiento, la corrosión y la descomposición bacteriana; su contenido de flúor le confiere un mayor desplazamiento y el concentrado se utiliza normalmente mezclado con agua en proporciones del 3% al 6%.

Todos los equipos y accesorios especiales fueron diseñados para utilizar espumas fluoroproteínicas al 3% por lo que se recomienda no utilizar productos diferentes, a menos que se les efectúen los cambios respectivos.

4.12.3.3 Monitores y boquillas para aplicación de espuma

Por cada tanque existente hay un monitor de espuma con su respectiva boquilla (Diámetros de 2 ½" y 1 ½"), como sistema alterno a las cámaras espumadoras instaladas.

En cualquier evento solo se podrá utilizar uno de los dos sistemas, por razones de capacidad del tanque de membrana, siendo preferible la utilización de la cámara espumadora hasta que sea posible.

4.12.4 Monitores y boquillas para aplicación de agua

Se puede aplicar agua para enfriamiento desde tres monitores diferentes. Existen monitores con boquillas para cada FWKO, tanques y Gun Barrel, sitios considerados críticos en el evento de presentarse una explosión. Las boquillas tienen un diámetro de 2 ½" y son de tipo graduable.

4.12.4.1 Mangueras para aplicación de agua

Seleccionadas para dar apoyo en la zona de tratamiento y en el skimmer, el tamaño de las boquillas es de 1 ½".

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4.12.5 Hidrantes

La batería cuenta con un sistema de hidrantes: Siete (7) de tipo tráfico y cuatro (4) tipo fijo conectados a la red de agua a presión y a las redes de agua de suministro (líneas de succión provenientes del tanque de 5000 barriles), con los cuales se puede abastecer el carro de bomberos y prestar apoyo en caso de que se requiera.

4.12.6 Extintores

Varios químicos secos principalmente de naturaleza inorgánica se usan en extintores de mano o móviles usando anhídrido carbónico CO₂ o nitrógeno como medio de arrastre. El uso de instalaciones fijas de químico seco requiere mantenimiento cuidadoso por las posibilidades de taponamiento de las tuberías.

Los extintores de químico seco no se usan en incendios de gas por los riesgos de explosión. El químico seco no produce una atmósfera inerte durable puesto que su sedimentación es rápida. Sin embargo producen el control rápido de un incendio especialmente en sitios y con líquidos inflamables donde la espuma no es recomendada.

Como los químicos secos no conducen la corriente eléctrica son útiles en incendios de equipos eléctricos. Es un material corrosivo por lo tanto el equipo sobre el cual se utilice químico seco debe ser sometido a limpieza después del incidente.

Los químicos secos básicos son: bicarbonatos, sulfato, fosfato, amónico y polvos para incendios de metales; el químico seco de bicarbonato de potasio tiene partículas de mayor tamaño que penetran fácilmente en el área incendiada y por lo tanto son más efectivos. Sin embargo es higroscópico y fácilmente taponan tuberías. El sulfato, fosfato y el amónico tienen un amplio uso multipropósito para diferentes tipos de incendios.

En las instalaciones se cuenta con extintores de polvo químico seco rodantes, tipo satélite, manuales y portátiles y con un extintor solkaflam 123.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5 SISTEMA DE GESTION INTEGRAL

El sistema de gestión Integral que tiene Ecopetrol S.A. y las reglas que infunden al personal que laboran en las diferentes áreas de la empresa se nombran a continuación:

“En ECOPETROL S.A. estamos comprometidos a actuar en forma responsable y ejemplar para garantizar que la calidad, el ambiente, la seguridad industrial. Y la salud ocupacional, sean inherentes al desarrollo de todos nuestros procesos, proyectos, productos y servicios y que el riesgo para las personas, el medio ambiente y la propiedad, sea tolerable cumpliendo la misión y objetivos de la empresa, buscando la satisfacción de nuestros clientes, el mejoramiento continuo y la generación de valor en un marco desarrollo sostenible.

5.1 Reglas fundamentales de nuestro compromiso con la vida

1. Porto mi carnet en un lugar visible dentro de las instalaciones de Ecopetrol y respondo por mis visitantes.
2. Realizo mi trabajo libre del efecto del alcohol y drogas ilegales.
3. Me abstengo de portar armas de fuego (solo la fuerza pública puede hacerlo).
4. Apago mis equipos eléctricos y de comunicación en las áreas operativas; para su utilización solicito un permiso de trabajo, salvo que sean intrínsecamente seguros.
5. Sigo los procedimientos durante la ejecución de mis actividades para cuidarme, cuidar al otro y cuidar el medio ambiente utilizando siempre los elementos de protección personal.
6. En el trabajo y fuera de él, siempre respeto las señales y normas de tránsito, utilizo los cinturones de seguridad y cuido al peatón.
7. Planeo y ejecuto mis tareas teniendo en cuenta los respectivos análisis de riesgo, permisos de trabajo, certificados de apoyo; implemento los controles requeridos y suspendo toda actividad que ponga en riesgo la vida y el medio ambiente.
8. Aíslo, bloqueo y tarjeteo toda fuente de energía eléctrica, neumática, mecánica, hidráulica, de vapor o gas cuando intervengo procesos y equipos.
9. Hago de Ecopetrol un espacio libre de humo, por ello los fumadores deben dirigirse a zonas permitidas.
10. Reporto o investigo las fallas de control e incidentes, aseguro las acciones correctivas y divulgo las lecciones por aprender para prevenir y evitar que se repitan.”

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5.2 MATRIZ RAM

Las operaciones que realiza ECOPEPETROL S.A. requieren de una evaluación y clasificación ágil de los riesgos. Para ello, se ha adoptado una herramienta sencilla y fácil de usar y que se basa en la experiencia de quienes la aplican en la realización de la actividad que se valora: la matriz de valoración de riesgos RAM

		DIRECCIÓN DE HSE Y GESTIÓN SOCIAL					ECP-DHS-F-018				
		MATRIZ DE VALORACIÓN DE RIESGOS - RAM					VERSION: 3		1/1		
Para mayor información sobre el uso y manejo de este formato consulte instructivo ECP-DRH-007											
CONSECUENCIAS						PROBABILIDAD					
						A	B	C	D	E	
Personas	Economica	Ambiental	Cientes	Imagen de la Empresa		No ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Unidad, Superintendencia o Departamento	
Una o mas fatalidades Nota 1	Catastrofica > \$10M	Contaminación Irreparable	Veto como proveedor	Internacional	5	M ●	M ●	H ●	H ●	VH ●	
Incapacidad permanente (parcial o total)	Grave \$1M a \$10M	Contaminación Mayor	Pérdida de participación en el mercado	Nacional	4	L ●	M ●	M ●	H ●	H ●	
Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$100k a \$1M	Contaminación Localizada	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	Regional	3	N ●	L ●	M ●	M ●	H ●	
Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$10k a \$100k	Efecto Menor	Quejas y/o reclamos	Local	2	N ●	N ●	L ●	L ●	M ●	
Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$10k	Efecto Leve	Incumplir especificaciones	Interna	1	N ●	N ●	N ●	L ●	L ●	
Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	Ningún impacto	0	N ●	N ●	N ●	N ●	N ●	
Nota 1. Todo accidente con fatalidad(es) debe ser valorado como MUY ALTO (VH) ; teniendo en cuenta que toda fatalidad es un riesgo intolerable.											

Figura No.56 Matriz de valoración de Riesgos RAM

La Matriz de Evaluación de Riesgos es una herramienta para la evaluación cualitativa de los riesgos y facilita la clasificación de las amenazas a la salud, seguridad, medio ambiente, relación con clientes, bienes e imagen de la Empresa. Los ejes de la matriz según la definición de riesgo corresponden a las consecuencias y a la probabilidad.

Para determinar el nivel de las consecuencias se utiliza una escala de "0" a "5"; para evaluar la probabilidad se utiliza una escala de "A" a "E", basándose en la experiencia o evidencia histórica en que las consecuencias identificadas se han materializado dentro de la industria, la empresa o el área; representa la probabilidad

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

de que se desencadenen las consecuencias potenciales o reales estimadas, según el caso.

5.3 POLITICA INTEGRAL DE ECOPETROL S.A.

Ecopetrol S.A, empresa enfocada a descubrir fuentes de energía y a convertirlas en riqueza para garantizar su sostenibilidad y el crecimiento constante, desarrolla sus actividades dentro del cumplimiento de las normas legales vigentes, las buenas prácticas de gobierno corporativo, el respeto de los derechos humanos y los compromisos de responsabilidad social empresarial. Por ello, se relaciona a continuación el universo de principios fundamentales que rigen en la organización:

Ética y transparencia: Enmarcamos nuestras actuaciones en la ética y la transparencia y prevenimos entre otros, el fraude, la corrupción y el lavado de activos.

Compromiso con la vida: El compromiso con la vida, el respeto y cabal cumplimiento de los derechos humanos y la protección ambiental, están presentes en toda actividad de la empresa. En consecuencia, valoramos la diversidad cultural, la ecoeficiencia, la biodiversidad, y contribuimos con acciones efectivas para evitar el cambio climático.

Ambiente de trabajo: Mitigamos y eliminamos los riesgos generados como consecuencia de la operación con la generación de un ambiente de trabajo en condiciones seguras para favorecer el bienestar integral y la calidad de vida de los trabajadores, jubilados, familiares y contratistas.

Excelencia operacional: Fijamos metas desafiantes, basados en altos estándares de desempeño, la gestión eficiente de los recursos y la mejora continua de nuestros procesos y operaciones. Reconocemos la existencia de riesgos que pueden afectar el logro de nuestros objetivos y la continuidad del negocio. Promovemos el desarrollo y mejor desempeño de nuestro talento humano, donde todos los empleados tienen la oportunidad de desarrollar sus competencias conforme a las necesidades de la organización.

Desarrollo sostenible: Aseguramos el logro de objetivos empresariales en el largo plazo basados en el equilibrio económico, social y ambiental. Participamos activamente en la solución de problemas que afecten a las comunidades de las que hacemos parte.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Información y comunicación: Gestionamos la información para la toma de decisiones efectivas. Divulgamos información relevante para nuestros grupos de interés, sujetos a consideraciones de confidencialidad y el respeto a la normatividad sobre propiedad intelectual.

Conocimiento e innovación: Consideramos la gestión del conocimiento, la tecnología y la innovación como factores fundamentales para la generación de valor y ventajas competitivas para la organización. Fortalecemos el aprendizaje organizacional, incorporando nuevos conocimientos y las mejores prácticas de la industria. Conforme a lo anterior aseguramos la construcción de la normatividad que corresponda a estos principios, su divulgación y garantizamos su cumplimiento en la organización. Con el propósito de asegurar la sostenibilidad de Ecopetrol S.A. y fortalecer relaciones de largo plazo con sus grupos de interés.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5.4 ANÁLISIS DE RIESGOS

Con el fin de documentar un conjunto de estrategias y procedimientos que permitan prevenir, controlar y atender situaciones de emergencia reales y potenciales en las áreas operativas de interés con el fin de minimizar daños que pudieran generarse sobre áreas de importancia socio-económicas y ecológicas, a continuación se analizarán los peligros, los riesgos y los controles requeridos para cada emergencia.

Tabla No.55 Riesgos en determinados Escenarios

ESCENARIO	EVENTO				
	PISCINA DE FUEGO	LLAMARADA	DERRAME	EXPLOSIÓN	JET FIRE
	BATERÍA SATELITE				
Colector	Media	Menor	Menor	N.A.	N.A.
Separador Bifásico 105/106/107/108/109	Media	Menor	Menor	Media	N.A.
Gun Barrel S-ABK 101/102	Media	Menor	Menor	N.A.	N.A.
FWKO S-MAM 101	Media	Media	Menor	Media	N.A.
FWKO S-MAM 102	Media	Media	Menor	Media	N.A.
Skimming tank 3000-2	Media	Menor	Menor	N.A.	N.A.
Skimming Tank 5000-1	Media	Menor	Menor	N.A.	N.A.
Bombas	Media	Media	Menor	N.A.	N.A.
Gas	N.A.	Media	N.A.	Media	Media
Tanque Contraincendios 5000-2	Menor	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Tabla No. 56 Peligros, Riesgos y Controles de la Batería Satélite

PELIGRO	RIESGO	CONTROLES REQUERIDOS PARA ADMINISTRAR LOS RIESGOS (Preventivos/Protectivos/Reactivos)
HIDROCARBUROS LÍQUIDOS A PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN TANQUES Y VASIJAS PRESURIZADAS	Daño en las vasijas por sobre presurización.	Mantenimiento preventivo válvula de presión y vacío.
	Rebose y escape de fluidos por falla de instrumentos y controles.	Mantenimiento preventivo y calibración de instrumentos y transmisores de presión, nivel y temperatura asociados al proceso. Seguimiento al estado de los Instrumentos de indicación local (campo).
	Rebose y escape de fluidos por error operativo al alinear un tanque/ Transferencia de fluidos.	Clasificación de roles de los operadores (Escalafón). Entrenamiento en el sitio en el sistema de control operativo de la Batería. Mantener variables operacionales dentro de un rango permisible.
	Contaminación por liberación de fluidos.	Desarrollo de rondas estructuradas y entregas de turno (REVO). Verificación permanente de niveles de fluido Asegurar que las válvulas para drenaje de tanques estén cerradas. Activación del plan de Plan de Contingencia Mantenimiento skimmer y trampas de grasa.
PRESENCIA SÚBITA NO CONTROLADA DE VAPORES Y GASES DE HIDROCARBUROS	Explosión e incendio.	<p>Inspección preoperacional al sitio de trabajo. Verificar la ubicación de los sistemas de control de emergencias (Monitores, extintores, sistema de activación de alarmas, sistema contraincendios).</p> <p>Comprobar que la medición de vapores de HC sea igual LEL = 0%; atmósfera respirable: TWA e IDLH para CO: 25 ppm y 1200 ppm respectivamente. Para H₂S: 1 ppm. Además, 19,5% < O₂ < 23,5%.</p> <p>Disponer de sistemas de cortinas de agua cuando se requiera.</p> <p>Conocer rutas de evacuación.</p> <p>Establecer los canales de comunicación.</p> <p>Activación de plan de emergencia</p>

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

PELIGRO	RIESGO	CONTROLES REQUERIDOS PARA ADMINISTRAR LOS RIESGOS (Preventivos/Protectivos/Reactivos)
DRENAJES, VENTEOS, ESCAPES DE PRODUCTOS A ALTA TEMPERATURA O PRESIÓN	Quemaduras por contacto con el producto.	Identificar las fuentes de liberación de producto a alta temperatura. Uso de Elementos de Protección Personal.
	Contaminación ambiental.	Asegurar que las válvulas para drenaje de tanques estén cerradas. Activación del plan de Plan de Contingencia.
	Lesiones múltiples por falla en la línea / Liberación incontrolada de presión.	Inspecciones pre-operacionales de maquinaria, equipos y facilidades de producción. Desarrollo de rondas estructuradas, reposición de líneas y monitoreo de cupones de corrosión e implementación del programa de tratamiento químico. Demarcar y señalar el área, prevención y autocuidado. Mantener distancia de seguridad. Uso de protección visual.
PRESENCIA ESPORÁDICA DE H₂S EN EL ENTORNO	Intoxicación por exposición a H ₂ S.	Informar a los ejecutores, los riesgos por exposición al H ₂ S. Comprobar que la medición de H ₂ S sea menor o igual a 1 ppm. Conocer rutas de evacuación y ubicación de las manga veletas. Verificar que el frente ejecutor disponga de Detector de H ₂ S, con calibración vigente. Informar al personal del frente ejecutor los pasos a seguir en caso de presentarse alarma por presencia de H ₂ S.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

PELIGRO	RIESGO	CONTROLES REQUERIDOS PARA ADMINISTRAR LOS RIESGOS (Preventivos/Protectivos/Reactivos)
MECANISMOS EN MOVIMIENTO O ROTACIÓN	Lesión osteomuscular por atrapamiento.	<p>Verificar que los sistemas cuenten con las guardas, acoples adecuados y tomar las acciones preventivas para eliminar o controlar el riesgo.</p> <p>Demarcación e instalación de señales de advertencia de peligro.</p> <p>Mantener distancia de seguridad entre la maquinaria, equipos en movimiento y las personas.</p>
CABLES Y/O EQUIPOS ELÉCTRICOS ENERGIZADOS Y EXPUESTOS ADYACENTES	Quemaduras o electrocución por contacto directo con la electricidad / Exposición a arco eléctrico.	<p>Realizar inspección del entorno de trabajo para identificar si existen cables o circuitos eléctricos expuestos y tomar las acciones preventivas para eliminar o controlar el riesgo.</p> <p>Asegurarse de que la herramienta o equipos tienen la toma a tierra en buen estado y conectados a un interruptor de circuito contra falla a tierra.</p> <p>Retirar anillos y elementos metálicos de las manos.</p> <p>Aplicación del estándar de permiso eléctrico y SAES.</p> <p>Aplicación de reglas de oro para seguridad eléctrica, RETIE y MASE.</p> <p>Suspender actividades en caso de lluvia.</p>
ÁREAS CON ALTO NIVEL DE RUIDO	Dolor de cabeza / sordera por sobre exposición al ruido.	Dotación y uso de doble protección auditiva cuando las mediciones registren niveles con alta capacidad lesiva, o de exposición superiores a los 85 decibeles para 8 horas de trabajo.
SUPERFICIES CALIENTES	Quemadura por contacto.	Identificar, señalizar y divulgar la ubicación de las superficies calientes aledañas a las actividades de ejecución. Instalación de barreras de delimitación.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

PELIGRO	RIESGO	CONTROLES REQUERIDOS PARA ADMINISTRAR LOS RIESGOS (Preventivos/Protectivos/Reactivos)
MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS	Contacto con el producto / Inhalación / Sobre exposición a vapores.	Divulgar la hoja de seguridad de productos químicos MSDS. Uso de elementos de protección personal para el manejo de productos químicos. Disponer del kit de contingencias para el derrame de productos químicos. Realizar rotulado y etiquetado de productos químicos.
TRANSPORTE TERRESTRE ENTRE POZOS Y ÁREAS DE PROCESO	Accidente vial por vehículos en malas condiciones operacionales.	Realizar mantenimiento preventivo a vehículos, inspecciones pre-operacionales.
	Incidentes viales por condiciones adversas en la vía.	Disponer con la señalización vial de las áreas. Exigencia del cumplimiento estricto de normas viales por parte de los conductores. Verificar estado de la vía, evaluar las condiciones para evitar accidentes, y reportar novedades.
	Incidentes viales por prácticas incorrectas de manejo.	Uso medidores de tope de velocidad con registro. Personal certificado en Manejo Defensivo. Aplicación de exigencias de gestión HSE a contratistas de conformidad con lo establecido en el procedimiento ECP-DHS-R-001.
CONDICIONES ORDEN Y ASEO	Picaduras / mordeduras por proliferación de vectores, incendios, caídas.	Inspecciones y campañas de orden y aseo. Delimitar y señalizar las áreas donde se encuentra el material superfluo que no se pueda reubicar Sitios de acopio para residuos de acuerdo al PGIRS.

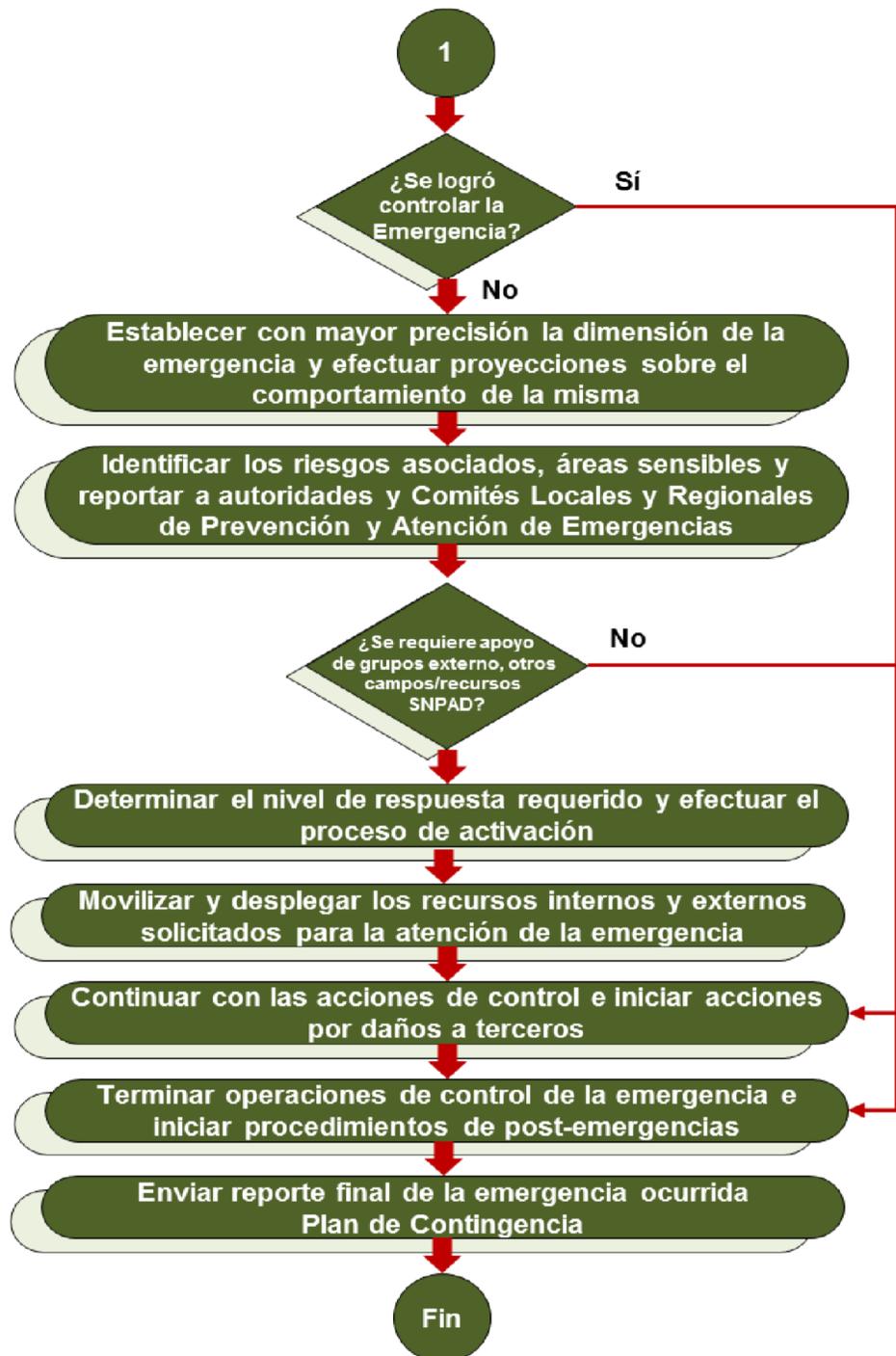
	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

PELIGRO	RIESGO	CONTROLES REQUERIDOS PARA ADMINISTRAR LOS RIESGOS (Preventivos/Protectivos/Reactivos)
PRESENCIA DE INSECTOS / SERPIENTES	Contacto con insectos / Reptiles Picadura / Mordedura.	Identificar los posibles sitios donde se puedan encontrar los animales y evitar el contacto directo con ellos. Entrenamiento de personal en atención de emergencias, procedimientos, MEDEVAC. Escoger una ropa de trabajo adecuada y que cubra la mayor superficie cutánea posible. Evitar el uso de lociones, perfumes o sustancias de olor fuerte. Evitar invadir su hábitat y la generación ruidos estruendosos.
PLANTAS CON ESPORAS VENENOSAS O ARBUSTOS CON ESPINAS	Reacciones alérgicas por contacto / Inhalación.	Identificar los sitios donde se puedan encontrar y evitar el contacto directo Realizar rutinas periódicas de rocería en la Batería.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

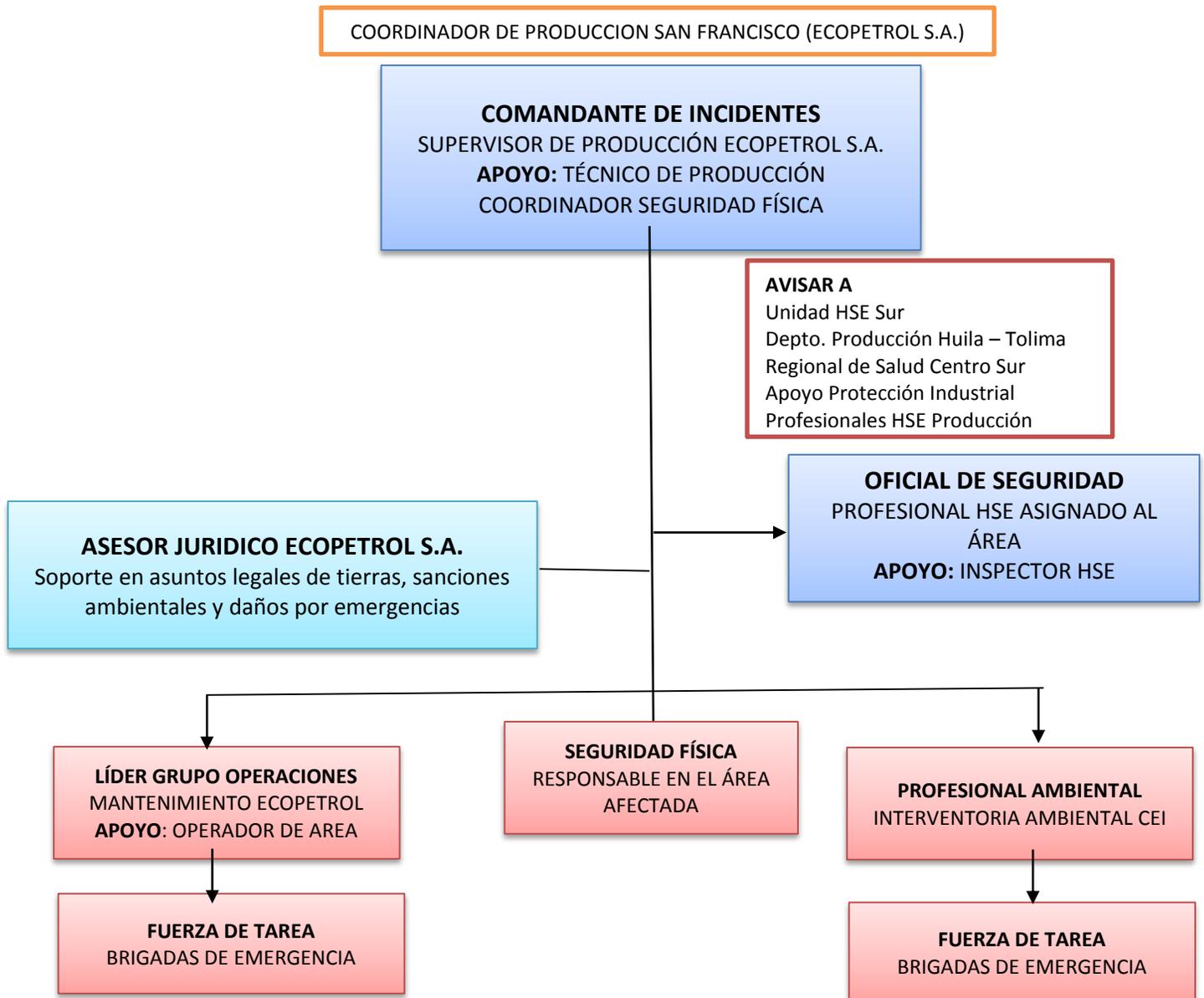
5.5 ACCIONES DE RESPUESTA





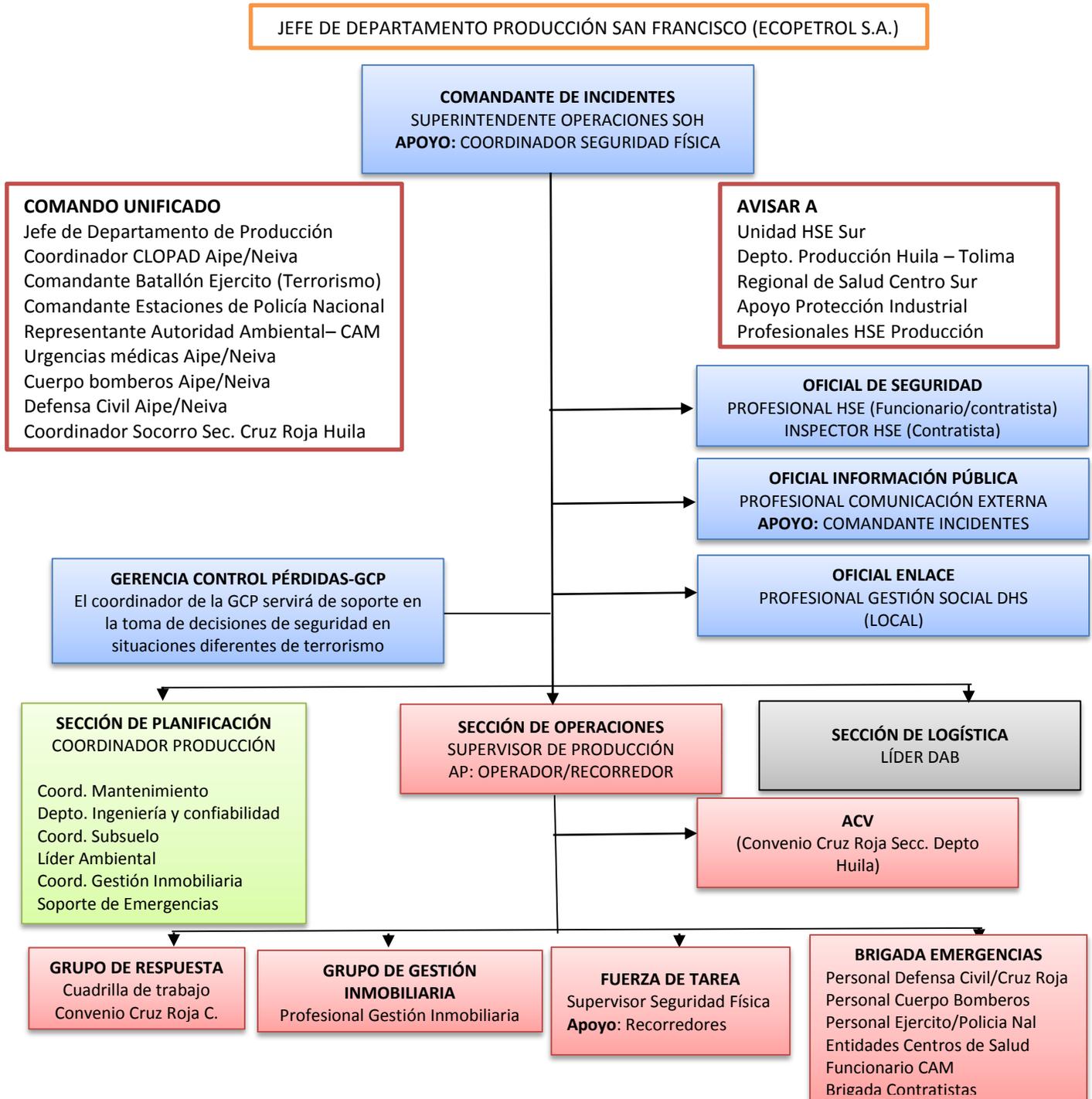
	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5.5.1 ESQUEMA DE RESPUESTAS, ATENCIÓN DE EMERGENCIAS NIVEL MENOR



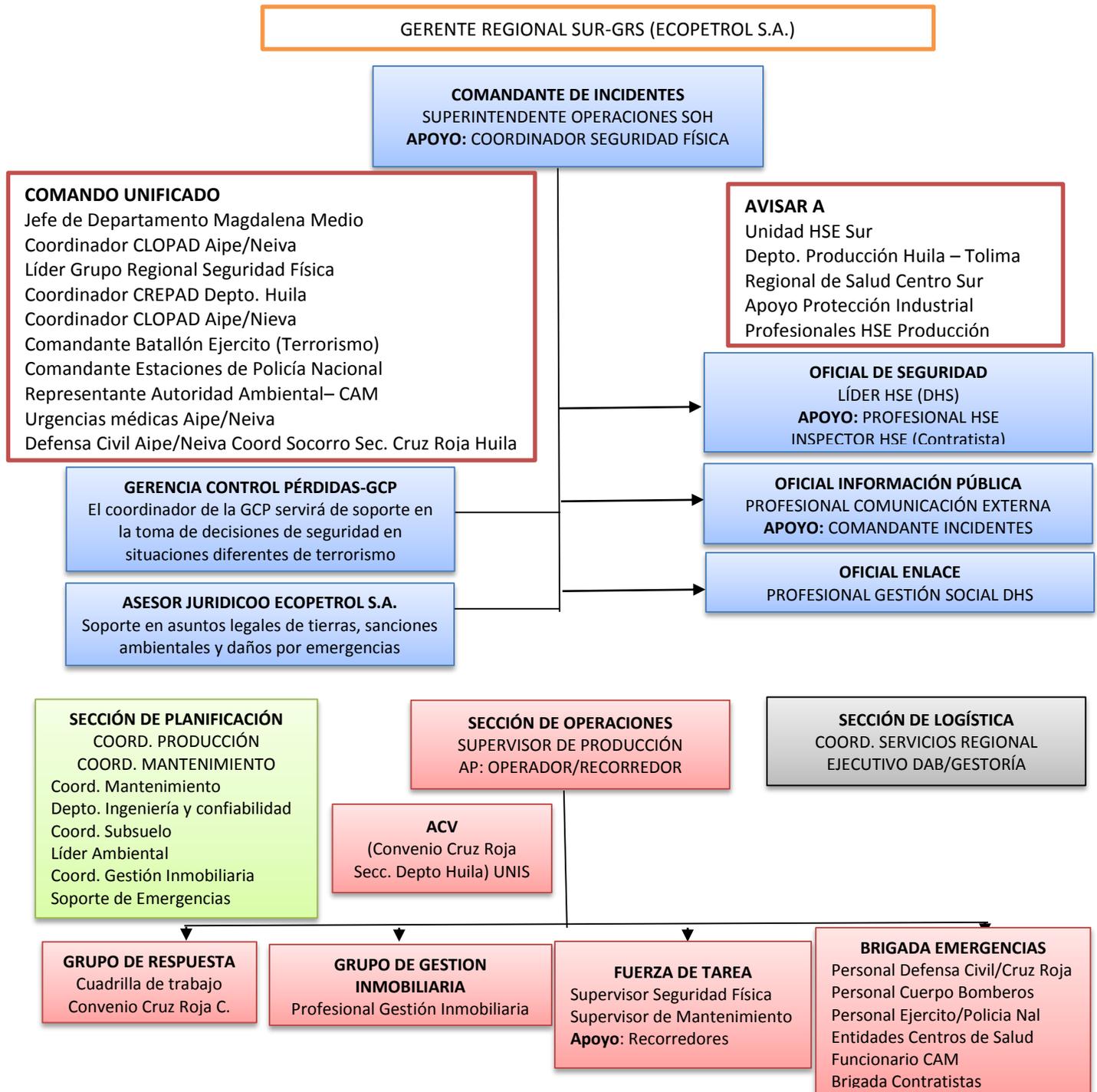
	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5.5.2 ESQUEMA DE RESPUESTAS ATENCIÓN DE EMERGENCIAS NIVEL MEDIO



	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5.5.3 ESQUEMA DE RESPUESTAS ATENCIÓN DE EMERGENCIAS NIVEL MAYOR.



	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

CONCLUSIONES

- Este manual resulta indispensable para cualquier organización, gracias a este se logra mayor eficiencia de los recursos, tanto humanos como financieros, ya que facilita la estandarización de los procesos y la preservación del conocimiento adquirido por ECOPETROL S.A.
- El documento proporciona al operador, un paso a paso de las diferentes actividades que desarrolla dentro de la batería, soportada con imágenes y documentación logrando una fácil interpretación, y un manejo seguro de cada una de las facilidades de producción.
- Las instrucciones dadas en este documento disminuirán el riesgo de cualquier accidente, prolongará la vida útil de cada equipo y aportará al cuidado de los mismos.
- La implementación del manual de operaciones logró la estandarización de términos utilizados en la SOH (Superintendencia de Operaciones Huila-Tolima) de las baterías del campo San Francisco pertenecientes a Ecopetrol S.A.
- La socialización realizada en las instalaciones de la batería sobre el manual, y las visitas que se llevaron a cabo, logró que los estudiantes de ingeniería de Petróleos (Autores) tuvieran un contacto directo con la industria, aclarando inquietudes y reafirmando los conocimientos adquiridos en la Universidad con la práctica.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

RECOMENDACIONES

- Mantener la relación Universidad Surcolombiana-Ecopetrol, para que los estudiantes del programa de ingeniería de Petróleos, puedan seguir desarrollando sus proyectos de grado, reafirmando los conocimientos adquiridos durante su desarrollo profesional, y de esta manera continuar, aportándole a la empresa diferentes investigaciones que ella requiera.
- Facilitar al estudiante, no solo la información teórica, sino los recursos para que se logre un contacto directo con la práctica y se puedan realizar las distintas visitas que se requiera para lograr una investigación integral.
- Es necesario que el manual de operaciones de la batería Satélite se encuentre actualizado, para que se dé un adecuado manejo; por tal motivo es obligatorio que en cualquier cambio en los procesos y operaciones de los equipos, líneas, válvulas, vasijas y accesorios sea adicionado.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

BIBLIOGRAFIA

- Aranda Aranda, Ervin, Facilidades de Superficie, convenio Sena-Ecopetrol S.A. 2010.
- <http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/676/1/TRABAJO%20ESPECIAL%20DE%20GRADO.pdf>
- Manual de operación y procedimientos de la batería Dina Terciarios. ECOPETROL. 2012
- Morales Forero, Diego Mauricio, Trabajo de grado, Manual de operaciones de las baterías de la superintendencia de operaciones Putumayo de Ecopetrol S.A. 2010.
- Ordoñez Osorio, Natalia, Trabajo de grado, Modelo físico y software didáctico e ilustrativo de la estación y producción del campo Dina Cretáceos (GRS) Ecopetrol. 2006.
- Vera, William Javier, Trabajo de grado, Procedimientos en baterías de recolección, 2007.

	MANUAL DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS		
	SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

ANEXOS

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. Anexo No.1 Operación, parada y puesta en marcha de los separadores bifásicos S-MBD-105 y 106	3
2. Anexo No.2 Operación, parada y puesta en marcha del separador bifásico S-MBD-107	15
3. Anexo No.3 Atención de alarmas en los separadores bifásicos S-MBD-105/106/107	25
4. Anexo No.4 Operación, parada y puesta en marcha del Scrubber S-MBF-101	31
5. Anexo No.5 Operación, parada y puesta en marcha de los FWKO S-MAM-101 y 102	37
6. Anexo No.6 Operación, parada y puesta en marcha del Gun Barrel S-ABK-101	52
7. Anexo No.7 Operación, parada y puesta en marcha del Gun Barrel S-ABK-102	64
8. Anexo No.8 Operación, parada y puesta en marcha y recirculación de S-ABJ-3000-1	76
9. Anexo No.9 Operación, parada y puesta en marcha del tanque S-ABJ-10000-3	81
10. Anexo No.10 Operación bombas de transferencia de crudo	86
11. Anexo No.11 Bombeo de crudo de Batería Satélite a estación Tenay	98

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

12. Anexo No.12		
Shut-down por baja presión de aire		102
13. Anexo No.13		
Operación, parada y puesta en marcha compresores de aire		106
14. Anexo No.14		
Operación, parada y puesta en marcha compresores de gas S-CAR-101 y S-CAR-102		115
15. Anexo No.15		
Operación, parada y puesta en marcha del skimming tank S-ABM-5000-2		133
16. Anexo No.16		
Operación, parada y puesta en marcha del skimming tank S-ABM-3000-2		139

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

1. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DE LOS SEPARADORES BIFÁSICOS S-MBD-105/106.

1.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para colocar y sacar los separadores bifásicos S-MBD-105/106 para labores de mantenimiento.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El separador S-MBD-105/106 se saca de servicio con el fin de realizar un mantenimiento general que incluye la eliminación en su totalidad de residuos depositados en la vasija, además la revisión interna de pintura del equipo y el mantenimiento de todos los equipos involucrados de la instrumentación.

Es indispensable para esta actividad contar con el acompañamiento del Ingeniero de tratamiento químico y los instrumentistas del área.

1.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

1.3.1 SACAR DE SERVICIO EL SEPARADOR BIFÁSICO DE PRODUCCIÓN GENERAL S-MBD-105.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo del recorridor, Ingeniero de tratamiento químico e instrumentistas.

1. Evaluar el volumen de fluidos que maneja el separador S-MBD-105 para determinar si da la capacidad de manejo con un solo separador S-MBD-106 o si hay que direccionar fluido hacia otras vasijas.
2. Verificar que la válvula de entrada S-GAY-105/106-V02 al separador S-MBD-106, se encuentre 100% abierta.
3. Cerrar la válvula de entrada S-GAY-105/106-V01 al separador S-MBD-105, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
4. Suspender suministro de química que va a al separador S-MBD-105 y verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la cantidad de química necesaria a los separadores S-MBD-106/107 y la de los FWKO S-MAM-101/102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	

5. Cerrar la válvula Shut Down SDV-501 desde el panel local o desde la sala de control y verificar el cierre total, bloquear y etiquetar.



Figura 1. Panel de control de la válvula SDV 501.



Figura 2. Botón de la válvula SDV-501.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	

6. Verificar en el separador S-MBD-106 el correcto funcionamiento de la válvula de control de nivel LCV-401, válvula back pressure (reguladora de presión) PCV-401 y válvula de seguridad.

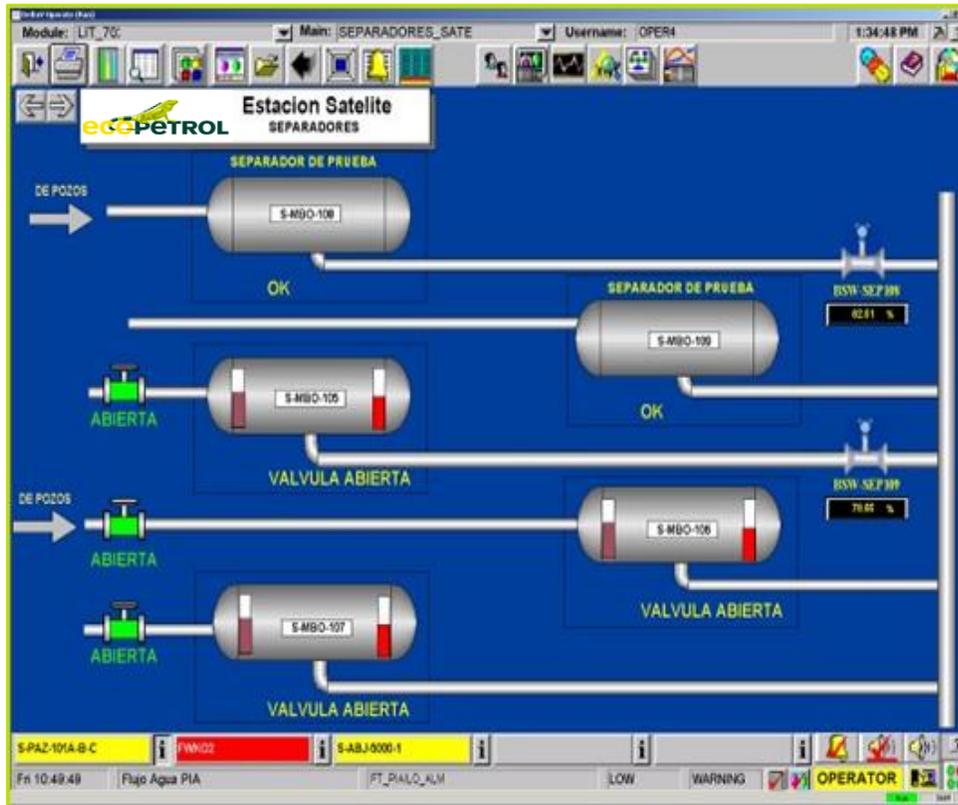


Figura 3. Pantalla de los Separadores de Producción y Pruebas.

Condiciones Normales de operación (Ver figura 4):

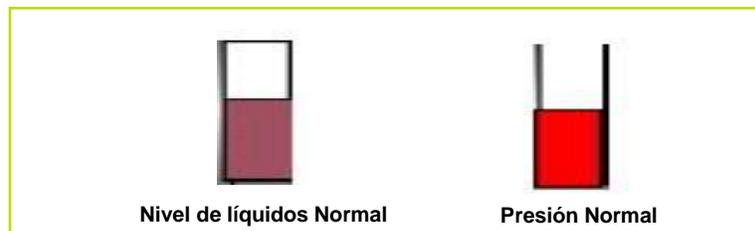


Figura 4. Condiciones normales de los separadores.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Condiciones de las Válvulas (Ver figura 5):

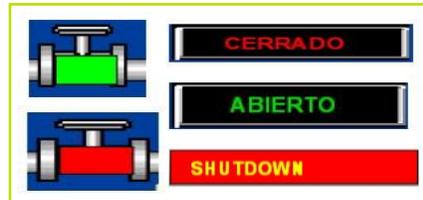


Figura 5. Condiciones las Válvulas de los Separadores.

7. En el separador S-MBD-105, operar manualmente la válvula controladora de nivel LCV-301 para así evacuar la mayor cantidad de líquido de la vasija.
8. Verificar que el indicador de nivel LG-301 se encuentre en buenas condiciones de operación.
9. Revisar que las líneas a tierra se encuentren conectadas.
10. Cerrar la válvula de salida S-MBD-105-V04, V05 y V06 del separador S-MBD-105, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 6).
11. Cerrar válvula de salida de líquido S-MBD-105-V07 a la descarga general, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 6).

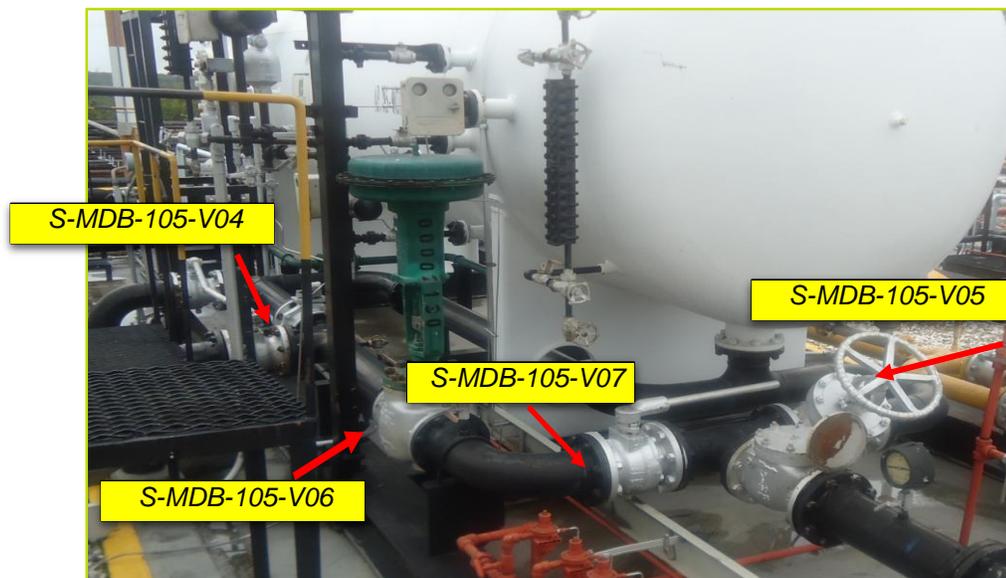


Figura 6. Válvulas de salida del Separador S-MBD-105.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	

12. Abrir las válvulas de drenaje S-MBD-105-V01, V02 y V03 para drenar el remanente de líquido de la vasija. (Ver figura 7).

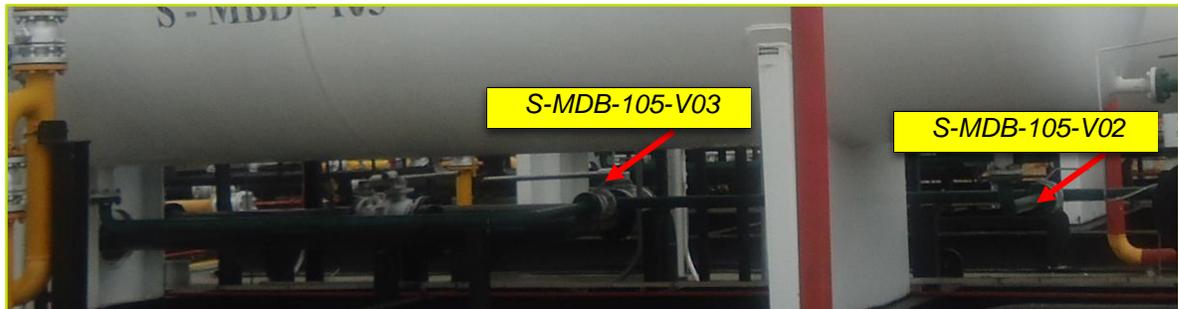


Figura 7. Válvulas de drenaje del Separador S-MBD-105.

13. Suspender suministro de aire para instrumentos. Cerrar las válvulas de suministro de aire de instrumentación, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
14. Cerrar la válvula manual de salida de gas S-MBD-105-V14, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 8).
15. Ventear y despresurizar la línea de gas del separador S-MBD-105 (Ver figura 8).



Figura 8. Válvulas de Salida del Separador S-MBD-105.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

16. Cerrar las válvulas de seguridad PSV-301A/B, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
17. Girar platina en ocho a posición cerrada o colocar platina ciega a la entrada del separador, la salida de líquido y gas, línea de drenaje y seguridad.
18. Delimitar la vasija aislada con cinta de peligro reflectiva.
19. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al separador S-MBD-105, que quedan en mantenimiento industrial y general.
20. En el separador que se encuentra recibiendo la producción separador S-MBD-106, monitorear niveles, presión y temperatura y correcto funcionamiento de la válvula reguladora de nivel LCV-401, de presión PCV- 401 y válvula de seguridad.

Nota:

- El correcto funcionamiento de la válvula controladora de nivel y reguladora de presión se comprueba accionando el control de nivel, verificando que realice la apertura y observando la presión registrada en el manómetro de control neumático.
21. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

1.3.2 COLOCAR EN SERVICIO EL SEPARADOR BIFÁSICO DE PRODUCCIÓN GENERAL S-MBD-105.

1. Retirar candados de prevención y etiquetas a las válvulas S-GAY-105/106 V01, S-MBD-105-V04, V05, V06, V07 y V14, PSV-301A/B.
2. Verificar posición abierta de la platina en ocho o retiro de platina ciega a la entrada del separador, a la salida de líquido, gas, línea de drenaje y seguridad.
3. Habilitar suministro de aire para instrumentos.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4. Verificar la apertura de la válvula de “Shut Down” a la entrada del separador, con el fin de realizar la presurización del equipo y revisar fugas en bridas, “manhole”.
5. Abrir la válvula de entrada S-GAY-105/106-V01 al separador S-MBD-105.
6. Regular la apertura de la válvula de entrada S-GAY-105/106-V02 al separador S-MBD-106.
7. Abrir la válvula de salida de gas S-MBD-105-V14 y presurizar el separador S-MBD-105 (Ver figura 8).
8. Abrir válvulas de seguridad PSV-301A/B.
9. Verificar la apertura la válvula de control de nivel LCV-301.
10. En el manifold direccionar hacia el separador S-MBD-105 un pozo preferiblemente con alto BS&W y alto GOR, con el fin de realizar la presurización del equipo y revisar fugas en bridas y manhole.
11. Verificar estado de operación de la back pressure valve (válvula reguladora de presión).
12. Verificar que en las líneas y ajustes mecánicos no se presenten fugas.
13. Abrir las válvulas de salida de líquido S-MBD-105-V08 o V09 alineándola al “Gun Barrel S-ABK-101 o 102 según su operación normal.
14. Abrir válvula de salida de líquido S-MBD-105-V04, V05 y V06 del separador S-MBD-106 (Ver figura 6).
15. Con la ayuda del visor y el flotador “settear” la válvula de control de nivel LCV-301.
16. Con la ayuda del manómetro ajustar la válvula reguladora de presión (back pressure valve) PCV-401.
17. Verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la cantidad de química necesaria a los separadores S-MBD-105/106/107 y la de los FWKO S-MAM-101/102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

18. Empezar a direccionar los pozos con los que en condiciones normales opera el separador S-MBD-105 según la distribución de la producción en manifold de batería
19. Verificar en compañía del instrumentista que las alarmas por alto nivel, bajo nivel, alta presión y la alarma de “Shut Down” se encuentren operando correctamente.
20. Monitorear niveles, presión, temperatura y flujo en el separador S-MBD-105/106/107 y los FWKO S-MAM-101/102.
21. Verificar condiciones normales de operación del separador S-MBD-105.
22. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo, las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

1.3.3 SACAR DE SERVICIO EL SEPARADOR BIFÁSICO DE PRODUCCIÓN GENERAL S-MBD-106.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.

1. Evaluar el volumen de fluidos que maneja el separador S-MBD-106 para determinar si da la capacidad de manejo con un solo separador S-MBD-105 o si hay que direccionar fluido hacia otras vasijas. .
2. Verificar que la válvula de entrada S-GAY-105/106-V01 al separador S-MBD-105, se encuentre 100% abierta.
3. Cerrar la válvula de entrada S-GAY-105/106-V02 al separador S-MBD-106, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
4. Suspender la química que va a al separador S-MBD-106 y verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la cantidad de química necesaria a los separadores S-MBD-105/107 y la de los FWKO S-MAM-101/102.
5. Cerrar la válvula Shut Down SDV-401 desde el panel local o desde sala de control y verificar el cierre total, bloquear y etiquetar (Ver figura 1 y 2).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

6. Verificar en el separador S-MBD-105 el correcto funcionamiento de la válvula de control de nivel LCV-301 y de la válvula reguladora de presión (back pressure valve) PCV-401 (Ver figura 3,4 y 5).
7. En el separador S-MBD-106, operar manualmente la válvula controladora de nivel LCV-401 para así evacuar la mayor cantidad de líquido de la vasija.
8. Verificar que el indicador de nivel se encuentre en buenas condiciones de operación.
9. Revisar que las líneas a tierra se encuentren conectadas.
10. Cerrar la válvula de descarga S-MBD-106-V04, V05 y V06 del separador S-MBD-106, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 9).

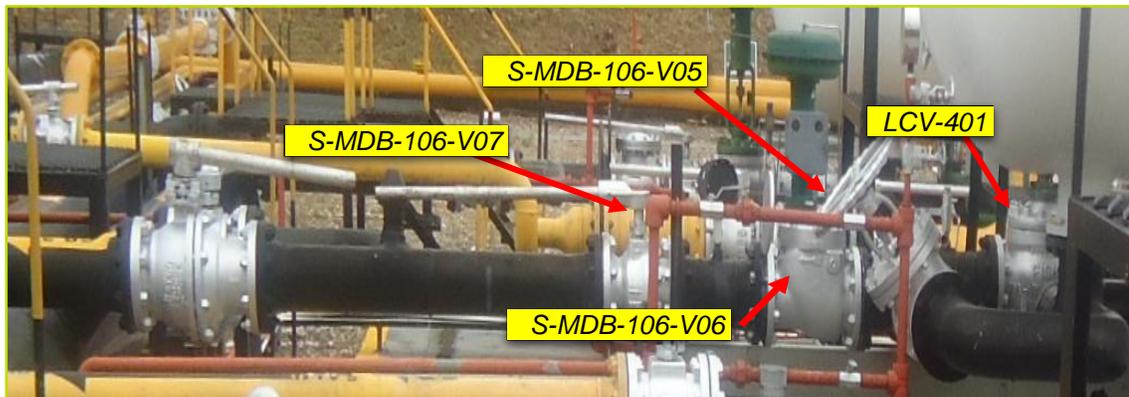


Figura 9. Vá **Figura 9. Válvulas de salida de Separador S-MBD-106.**

11. Cerrar válvula de salida de líquido S-MBD-106-V07 a la descarga general, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 9).
12. Drenar el remanente de líquido de la vasija mediante las válvulas de drenaje S-MBD 106-V01, V02 y V03.
13. Suspender suministro de aire para instrumentos. Cerrar las válvulas de suministro de aire de instrumentación, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
14. Cerrar la válvula manual de salida de gas S-MBD-106-V12, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 10).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 10. Válvulas de salida de Separador S-MBD-106.

15. Ventear y despresurizar por la línea de venteo de gas del separador S-MBD-106.
16. Cerrar las válvulas de seguridad PSV-401A/B, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
17. Girar platina en ocho a posición cerrada o colocar platina ciega a la entrada del separador y a la salida de líquido y gas, línea de drenaje y seguridad.
18. Delimitar la vasija aislada con cinta de peligro reflectiva.
19. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al separador S-MBD-106, que quedan en mantenimiento industrial y general.
20. En el separador que se encuentra recibiendo la producción S-MBD-105, monitorear niveles, presión y temperatura y correcto funcionamiento de la válvula reguladora de nivel LCV-301, de presión PCV-401 y válvula de seguridad.
21. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

1.4.4 COLOCAR EN SERVICIO EL SEPARADOR BIFÁSICO DE PRODUCCIÓN GENERAL S-MBD-106.

1. Retirar candados de prevención y etiquetas a las válvulas S-GAY-105/106 V02, S-MBD-106-V04, V05, V06, V07 y V12, PSV-401A/B.
2. Verificar posición abierta de la platina en ocho o retiro de platina ciega a la entrada del separador y a la salida de líquido, gas, línea de drenaje y seguridad.
3. Habilitar suministro de aire para instrumentos.
4. Verificar la apertura de la válvula de “Shut Down” a la entrada del separador, con el fin de realizar la presurización del equipo y revisar fugas en bridas.
5. Abrir la válvula de entrada S-GAY-105/106-V02 al separador S-MBD-106, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
6. Regular la apertura de la válvula de entrada S-GAY-105/106-V01 al separador S-MBD-105.
7. Abrir la válvula de salida de gas S-MBD-106-V12 y presurizar el separador S-MBD-105 (Ver figura 10).
8. Abrir válvulas de seguridad PSV-401A/B.
9. Verificar la apertura de la válvula de control de nivel LCV-401.
10. En el manifold direccionar hacia el separador S-MBD-105 un pozo preferiblemente con alto BS&W y alto GOR, con el fin de realizar la presurización del equipo y revisar fugas en bridas y manhole.
11. Verificar estado de operación de la de back pressure valve (Válvula reguladora de presión).
12. Verificar que en las líneas y ajustes mecánicos no se presenten fugas.
13. Abrir válvula de salida de líquido S-MBD-106-V04, V05 y V06 del separador S-MBD-106 (Ver figura 9).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

14. Abrir las válvulas de salida de líquido S-MBD-106-V08 o V09 alineándola al “Gun Barrel S-ABK-101 o 102 según su operación normal.
15. Con la ayuda del visor y el flotador “settear” la válvula de control de nivel LCV-401.
16. Con la ayuda del manómetro ajustar la válvula reguladora de presión (back pressure valve) PCV-401.
17. Verificar en compañía del instrumentista que las alarmas por alto nivel, bajo nivel, alta presión y la alarma de “Shut Down” se encuentren operando correctamente.
18. Verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la cantidad de química necesaria a los separadores S-MBD-105/106/107 y la de los FWKO S-MAM-101/102.
19. Empezar a direccionar los pozos con los que en condiciones normales opera el separador S-MBD-106 según la distribución de la producción en manifold de batería.
20. Monitorear niveles, presión, temperatura y flujo en el separador S-MBD-105/106/107 y los FWKO S-MAM-101/102.
21. Verificar condiciones normales de operación del separador S-MBD-106.
22. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo, las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

2. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DEL SEPARADOR BIFÁSICO S-MBD-107.

2.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para operar y sacar de servicio; en caso de ser necesario el separador bifásico S-MBD-107 en la Batería Satélite.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El separador se saca de servicio con el fin de realizar un mantenimiento general que incluye la eliminación en su totalidad de borras depositadas en la vasija, además la revisión interna de pintura del equipo y el mantenimiento de todos los equipos involucrados de instrumentación.

Es indispensable para esta actividad contar con el acompañamiento del Ingeniero de tratamiento químico y los instrumentistas del área.

2.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

2.3.1 SACAR DE SERVICIO EL SEPARADOR BIFÁSICO DE PRODUCCIÓN GENERAL S-MBD-107.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.

1. Evaluar el volumen de fluidos que maneja el separador S-MBD-107 para determinar si da la capacidad de manejo con un solo separador S-MBD105/106 o si hay que direccionar fluido hacia otras vasijas.
2. Distribuir la producción del separador S-MBD-107 hacia los otros separadores bifásicos S-MBD-105/106 y hacia los FWKO S-MAM-101/102 (Ver figura 1).
3. Abrir las válvulas en los colectores hacia donde se va a dirigir la producción a la vasija seleccionada.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 1. Colector 107, 105-106, FWKO y 108.

4. Cerrar las válvulas en el colector del separador S-MBD-107 (Ver figura 1)
Nota: Esta operación se debe realizar pozo a pozo.
5. Suspender la química que va a al separador S-MBD-107 y ajustar la cantidad de química necesaria a los separadores S-MBD-105/106 y la de los FWKO S-MAM-101/102 (Ver figura 2).

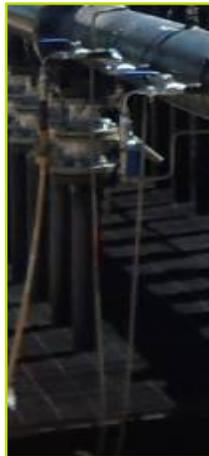


Figura 2. Puntos de Inyección de química al colector 107.

6. Cerrar la válvula de entrada S-GAY107-V01 al separador S-MBD-107, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 3).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 3. Válvula S-GAY-107-V01 de entrada al separador 107.

7. Cerrar la válvula Shut Down SDV-501 desde el panel local o desde sala de control y verificar el cierre total, bloquear y etiquetar (Ver figura 4 y 5).

Nota: Para cerrar la válvula SDV- 501 desde el panel local se debe girar la perilla de corte manual en posición OFF.



Figura 4. Panel de control de la válvula SDV-501.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

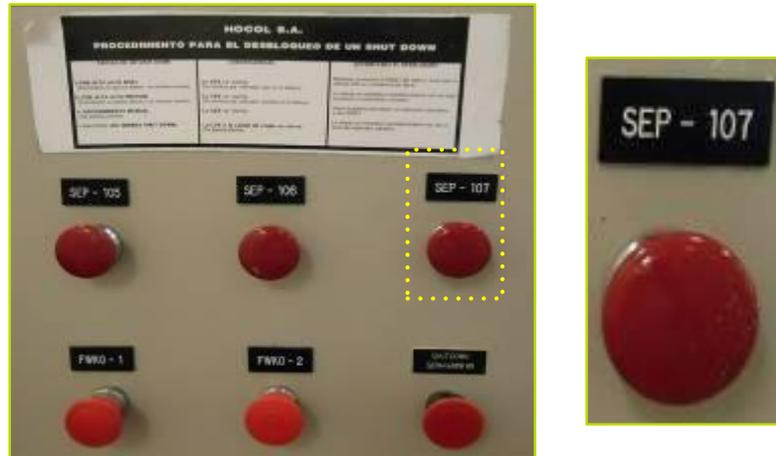


Figura 5. Botón de la válvula SDV-501.

- Verificar el correcto funcionamiento de la válvula de control de nivel LCV y de la válvula reguladora de presión PCV de los separadores S-MBD-105/106 (Ver figura 6) y válvula de seguridad.

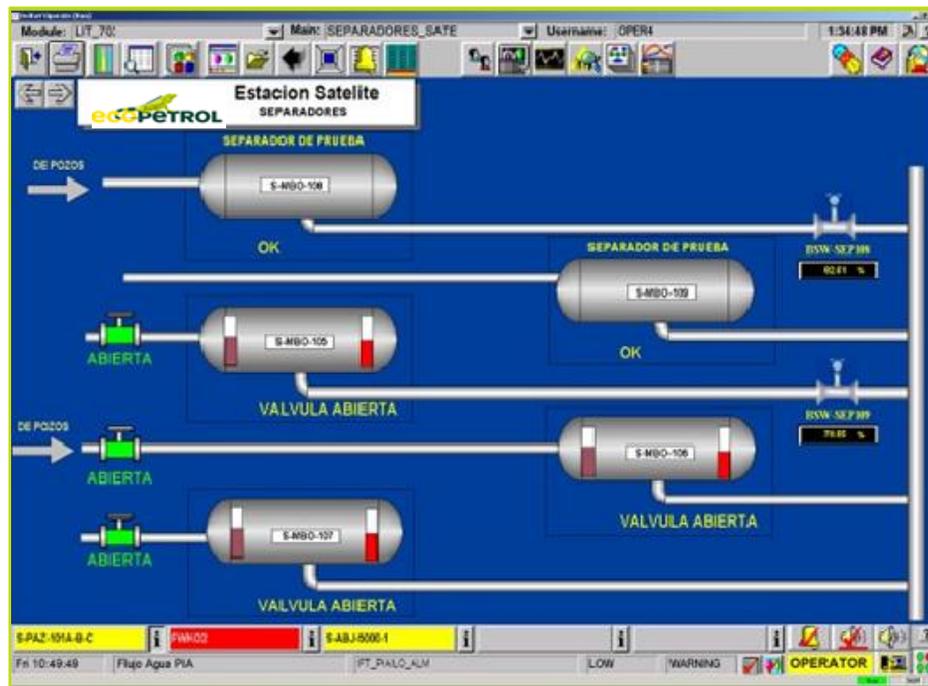


Figura 6. Pantalla de los Separadores de Producción y Pruebas.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Condiciones Normales de operación (Ver figura 7):

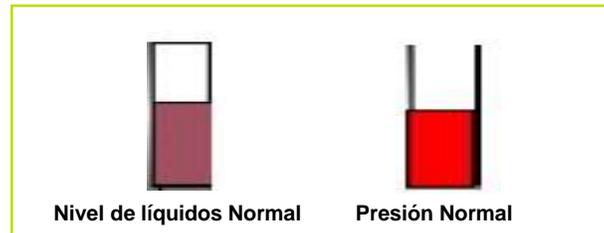


Figura 7. Condiciones Normales de los Separadores.

Condiciones de las Válvulas (Ver figura 8):



Figura 8. Condiciones las Válvulas de los Separadores.

9. En el separador S-MBD-107, operar manualmente la válvula controladora de nivel LCV-501 para así evacuar la mayor cantidad de líquido de la vasija y despresurizarlo (Ver figura 9).
10. Verificar que el indicador de nivel del separador S-MBD-107 se encuentre en buenas condiciones de operación.
11. Revisar que las líneas a tierra se encuentren conectadas.
12. Cerrar las válvulas de descarga S-MBD-107-V04, V06 y V07 del separador S-MBD-107, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 9).
13. Verificar que la válvula S-MBD-107-V08 esté cerrada, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención. (Ver figura 9).
14. Abrir las válvulas S-MBD-107-V01, V02 y V03 para drenar el líquido remanente de la vasija al skimmer (Ver figura 10).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

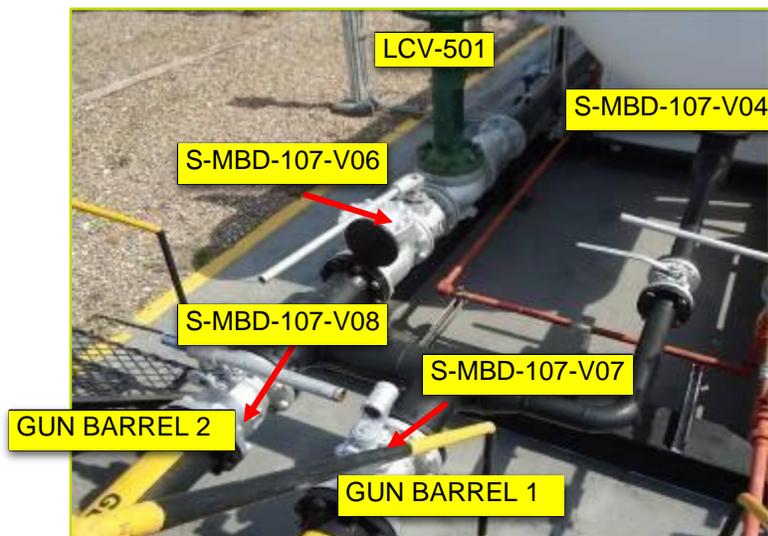


Figura 9. Válvulas de descarga del Separador S-MBD-107.



Figura 10. Válvulas de drenaje del Separador S-MBD-107.

15. Cerrar las válvulas de suministro de aire de instrumentación, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
16. Cerrar las válvulas de salida de gas S-MBD-107-V12 y V14 bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 11).
17. Cerrar las válvulas de corte S-MBD-107-V09, V10, V15 y V16 bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 12).
18. Girar platina en ocho a posición cerrada a la entrada del separador, a la salida de líquido, gas, línea de drenaje y seguridad.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

19. Delimitar la vasija con cinta reflectiva.
20. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al separador S-MBD-107, que quedan en mantenimiento industrial y general.



Figura 11. Válvulas de salida del gas del Separador S-MDB-107.

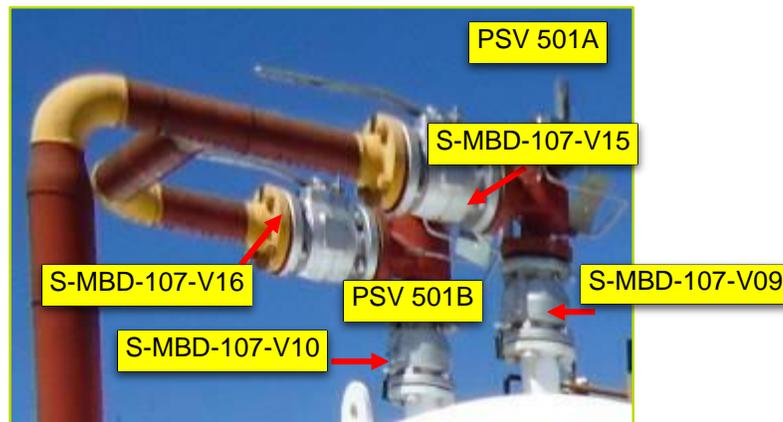


Figura 12. Válvulas de seguridad PSV-501A-B del Separador S-MBD-107.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

21. En los separadores S-MBD-105/106 que se encuentra recibiendo la producción (del separador S-MBD-107), monitorear niveles, presión y temperatura y el correcto funcionamiento de la válvula controladora de nivel LCV-401 y la reguladora de presión PCV-401.
22. En los FWKO S-MAM-101/102 monitorear niveles, presión, temperatura, calidad del crudo y del agua a la salida de la vasija y el correcto funcionamiento de la válvula controladora de nivel, la reguladora de presión y válvula de seguridad.

Nota:

- El correcto funcionamiento la válvula controladora de nivel y reguladora de presión se comprueba accionando el control de nivel, verificando que realice la apertura y observando la presión registrada en el manómetro de control neumático.
23. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

2.3.2 COLOCAR EN SERVICIO EL SEPARADOR BIFÁSICO DE PRODUCCIÓN GENERAL S-MBD-107.

1. Retirar candados de prevención y etiquetas a las válvulas S-GAY107-V01, S-MBD-107-V04, V06, V07, V08, V09, V10, V12, V14, V15 y V16.
2. Girar platina en ocho a posición abierta o retirar platina ciega a la entrada del separador y a la salida de líquido, gas, línea de drenaje y seguridad.
3. Habilitar suministro de aire de instrumentos. abrir las válvulas de suministro de aire de instrumentación del separador S-MBD-107, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
4. Abrir la válvula Shut Down SDV-501 desde el panel local. Girar la perilla de corte manual en posición ON.
5. Verificar la apertura de la válvula.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

6. Verificar la apertura de la válvula de “Shut Down” a la entrada del separador, con el fin de realizar la presurización del equipo y revisar fugas en bridas, “manhole”.
7. Abrir la válvula de entrada de fluidos al separador S-GAY-107-V01 (Ver figura 3).
8. Verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la cantidad de química necesaria a los separadores S-MBD-105/106/107 y la de los FWKO S-MAM-101/102.
9. Abrir la válvula de salida de gas S-MBD-107-V12 y V14 (Ver figura 11).
10. Abrir válvulas de seguridad PSV-501A/B.
11. Verificar la apertura de la válvula de control de nivel LCV-501.
12. En el manifold direccionar hacia el separador S-MBD-107 un pozo preferiblemente con alto BS&W y alto GOR, con el fin de realizar la presurización del equipo y revisar fugas en bridas y manhole.
13. Verificar estado de operación de la back pressure valve (válvula reguladora de presión).
14. Verificar que en las líneas y ajustes mecánicos no se presenten fugas.
15. Abrir las válvulas de salida de líquido S-MBD-V04, V06 y V07 alineándola al Gun Barrel S-ABK-101 según su operación normal (Ver figura 9).
16. Con la ayuda del visor y el flotador setear la válvula de control de nivel LCV- 501.
17. Con la ayuda del manómetro ajustar la válvula reguladora de presión (back pressure valve) PCV-501.
18. Verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la dosificación de los separadores S-MBD-105 y 106 y la del FWKO S-MAM-101/102 (Ver figura 2).
19. Empezar a direccionar los pozos con los que en condiciones normales opera el separador S-MBD-107 según la distribución de la producción en manifold de batería.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

20. Verificar en compañía del instrumentista que las alarmas por alto nivel, bajo nivel, alta presión y la alarma de Shut Down SDV-501 se encuentren operando correctamente.
21. Monitorear niveles, presión, temperatura y flujo en el separador S-MBD-105/106/107 y los FWKO S-MAM-101/102.
22. Verificar condiciones normales de operación del separador S-MBD-107.
23. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo, las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3. ATENCIÓN DE ALARMAS EN LOS SEPARADORES BIFÁSICOS S-MBD-105/106/107.

3.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para atender las alarmas en los separadores bifásicos S-MBD-105/106/107

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la batería se pueden presentar condiciones de alta presión o alto nivel en los separadores; por lo cual se hace necesario ocasionar el Shut Down en los separadores y conocer la manera de proceder para el restablecimiento seguro y eficiente de la operación de la batería Satélite.

3.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

3.3.1 DESBLOQUEO DE UN SHUT-DOWN EN LOS SEPARADORES POR ALTA PRESIÓN.

Nota:

- Para este procedimiento la válvula PCV-401 hace referencia a la válvula reguladora de presión del separador S-MBD-105/106 y la PCV-501 a la válvula reguladora de presión del separador S-MBD- 107.
 - Si se presenta alta presión en los separadores se procede a revisar la operación de las válvulas reguladoras de presión del scrubber para lograr la normalización del sistema.
1. Detectar el separador bifásico que presenta la falla mediante el sistema Delta V o Experion (Ver figura 1).
 2. Atender la alarma en el sistema Delta V, Experion y el sonido de la corneta por alta presión.

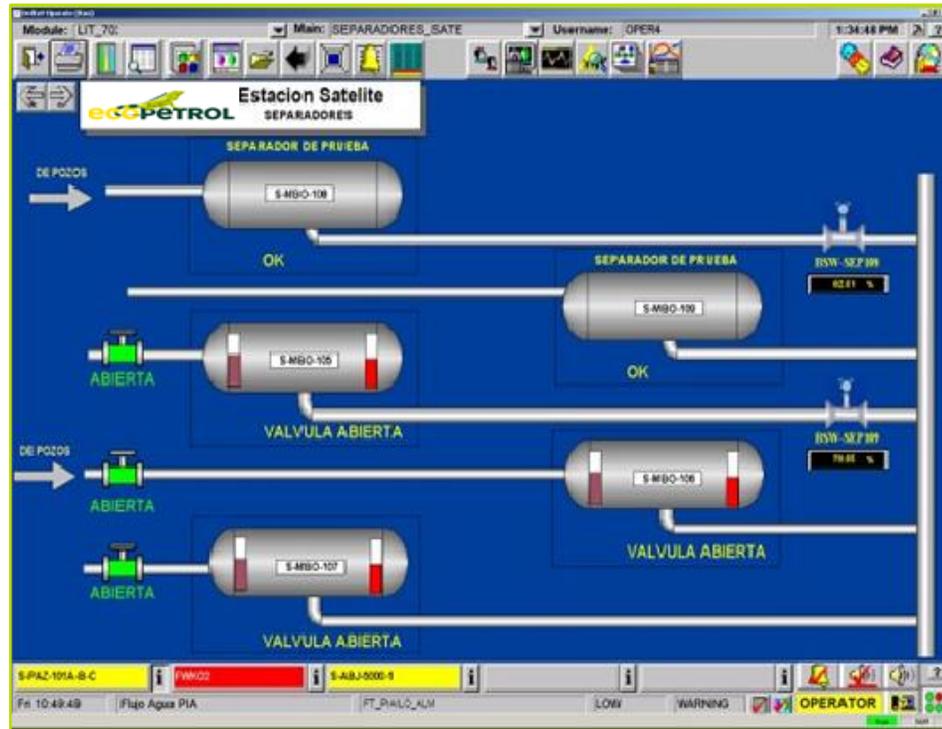


Figura 1. Sistema Delta – V.

3. Detectar la falla original.

Nota:

- La falla puede ser ocasionada, posiblemente por falta de aire o baja presión de aire de instrumentación, bloqueo mecánico en la válvula PCV-401 / 501.
 - La válvula PCV-401 aplica para el separador S-MBD-105/106 y la PCV-501 para el separador S-MBD-107.
4. Verificar que la válvula PCV-401/501 del separador hacia el scrubber esté funcionando (Ver figura 2).
5. En el control neumático de la válvula PCV-401/501, bajar la presión de operación del separador o del sistema (Ver figura 2).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

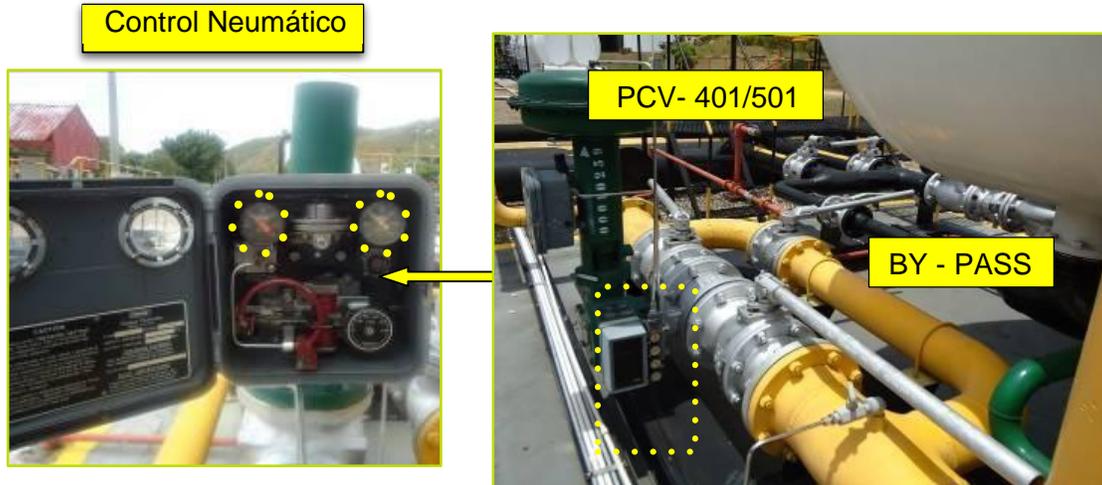


Figura 2. Válvula PCV- 401/501 del Separador S-MBD-105/106/107.

Nota: Esto se verifica revisando la presión registrada en el manómetro del control neumático.

6. Confirmar que todos los compresores de gas estén funcionando normalmente.
7. La válvula SDV se restablece automáticamente una vez baja la presión a condiciones normales.

Nota: Si la válvula PCV-401/501 no está regulando automáticamente, se procede a regular la válvula de By-pass de la línea de gas (Ver figura 2) y se solicita asistencia técnica del instrumentista al equipo de mantenimiento para que realice una revisión.

8. Hacer seguimiento al separador (presión, apertura de las válvulas de regulación LCV-301/401/501 y PCV-401/501) hasta que normalice la operación.

3.3.2 DESBLOQUEO DE UN SHUT-DOWN EN LOS SEPARADORES POR ALTO NIVEL.

Nota:

- La válvula LCV-301 aplica solo para el separador S-MBD-105, LCV-401 para el separador S-MBD-106 y la LCV-501 para el separador S-MBD-107.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

1. Detectar el separador bifásico que presenta la falla mediante el sistema Delta V o Experion (Ver figura 1).
2. Previamente se atiende la alarma en el sistema Delta V o Experion y sonido de la corneta por alto nivel.
3. Detectar la falla original.

Nota:

- Posiblemente la falla es ocasionada, por falta de aire, baja presión de aire de instrumentación o por una obstrucción a la salida o entrada de la válvula de control de nivel LCV-301/401/501.
4. Solicitar asistencia técnica del instrumentista al equipo de mantenimiento para que realice una revisión.
 5. Verificar la operatividad de la válvula controladora de nivel LCV-301/401/501.

Nota:

- Si la válvula LCV-301/401/501 no está regulando automáticamente, regular a través de la válvula de by- pass. (Ver figura 3).

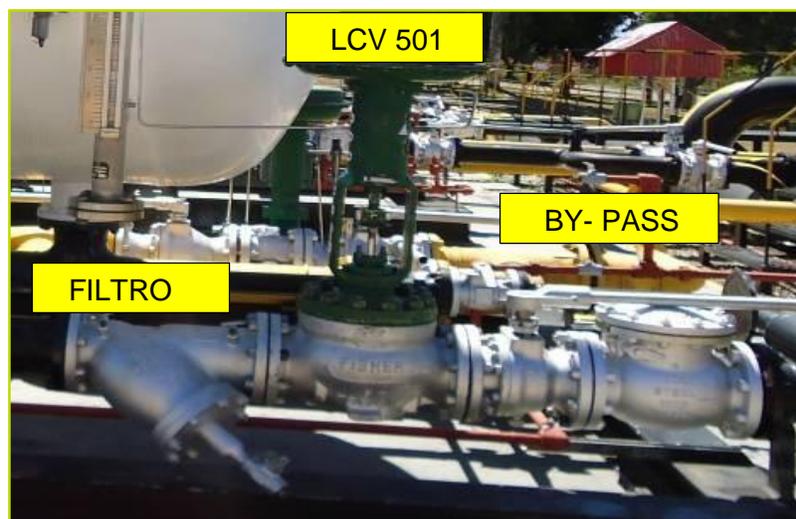


Figura 3. Válvula LCV-501 del Separador S-MBD-107.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

6. Analizar la posible obstrucción del filtro antes de la LCV-501 (Ver figura 3). Nota: Solo aplica al separador S-MBD-107.
7. Revisar que no se halla desacoplado en la válvula de control la parte de potencia con la de regulación.
8. Verificar que se encuentren abiertas las válvulas manuales después del separador y no se presenten posibles obstrucciones en la línea de descarga de crudo.
9. Verificar el normal funcionamiento de los Gun Barrel S-ABK-101 y 102.

Nota:

- Se debe verificar que el colchón de agua este en el nivel adecuado, la interfase sea estable y el buen funcionamiento de la válvula reguladora de nivel LCV-011.
10. Mantener accionado el RESET del tablero UL donde se activa la válvula de Shut Down en el área de los separadores, hasta que la válvula SDV se restablezca o de apertura (Ver figura 4).



Figura 4. Tablero UL de la válvula Shut Down.

11. Hacer seguimiento al separador hasta que se normalice la operación (presión del separador, nivel de líquido y el buen funcionamiento de la válvula controladora de nivel LCV y presión PCV).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

12. Analizar posiblemente si hay un pozo que lo esté afectando por aumento en el fluido.

3.3.3 BAJO NIVEL EN UN SEPARADOR.

1. Detectar el separador bifásico que presenta la falla mediante el sistema Delta V o Experion (Ver figura 1).
2. Previamente se atiende la alarma en el sistema Delta V o Experion y sonido de la corneta por bajo nivel.
3. Verificar con el operador del sistema Scada el normal funcionamiento de los pozos anexos al equipo que presenta bajo nivel.
4. Verificar el funcionamiento de la válvula controladora de nivel LCV-301/401/501 (Ver figura 3).
5. El bajo nivel en el separador no genera Shut Down, pero si el cierre de la válvula LCV-301/401/501 en el separador.
6. Cerrar la válvula manual situada delante de la válvula controladora de nivel LCV-301/401/501 para determinar si la válvula tiene paso.
7. Realizar una revisión general al separador para detectar la posible falla como bloqueo por obstrucción a la LCV-301/401/501, malos sellos en el asiento de la LCV-301/401/501 o porque se ha generado un Shut Down en los pozos.
8. La LCV se restablece automáticamente una vez el nivel en el separador se normalice.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DEL SCRUBBER S-MBF-101.

4.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la operación, parada y puesta en marcha del scrubber S-MBF-101 de forma eficiente y segura.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El Scrubber S-MBF-101 se saca de servicio con el fin de eliminar en su totalidad los sólidos depositados en la vasija, realizar una inspección a la parte interior de las paredes, además la revisión interna, de pintura del equipo y el mantenimiento de todos los equipos involucrados de instrumentación y determinar si es necesario algún trabajo de restauración de la vasija o su posible modernización de acuerdo a las necesidades.

4.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

4.3.1 SACAR DE SERVICIO EL SCRUBBER S-MBF-101.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción e instrumentistas.

1. Abrir válvula manual de “by – pass” S-MBF-101-V03 (Ver figura 1).
2. Cerrar válvula manual de entrada S-MBF-101-V01, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 1).
3. Cerrar válvula manual de salida del scrubber S-MBF-101-V04, V13, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 2).
4. Verificar que la válvula de gas a Tea S-MBF-101-V14 esté abierta (Ver figura 2).
5. Verificar que la válvula de by pass de gas consumo S-MBF-101-V12 esté cerrada, que la válvula de gas consumo S-MBF-101-V10 esté abierta (Ver figura 3).

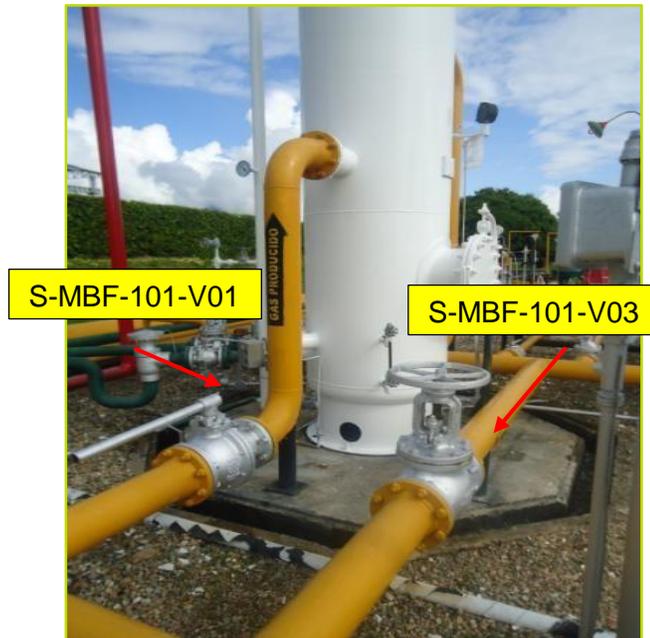


Figura 1. Válvula S-MBF-101-V03. BY-PASS del Scrubber S-MBF-101.

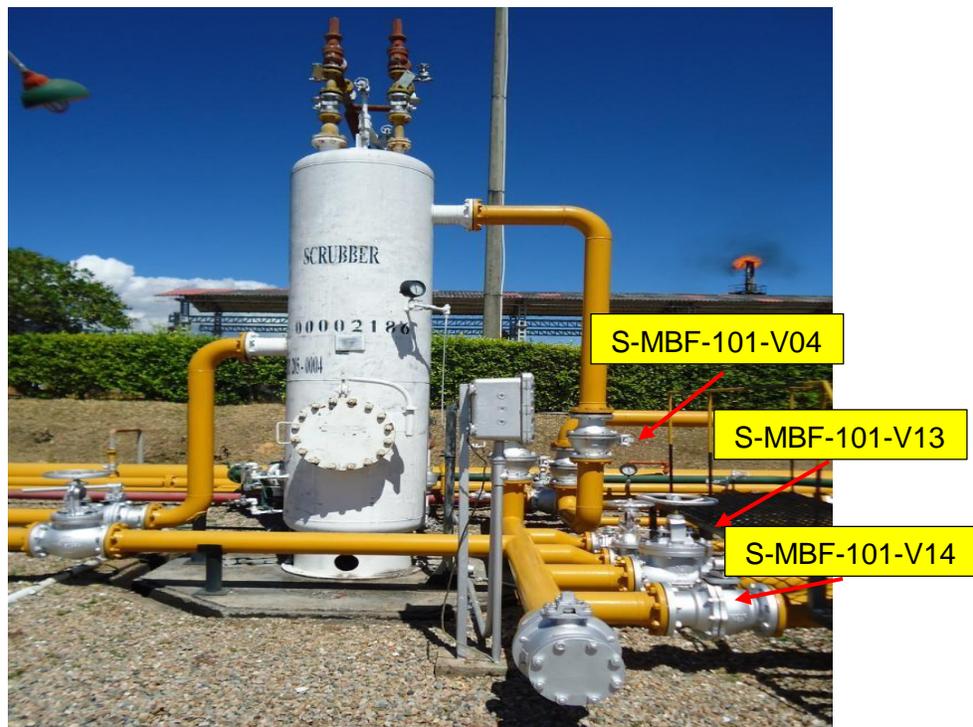


Figura 2. Válvula S-MBF-101-V04. Salida de Gas del Scrubber S-MBF-101.

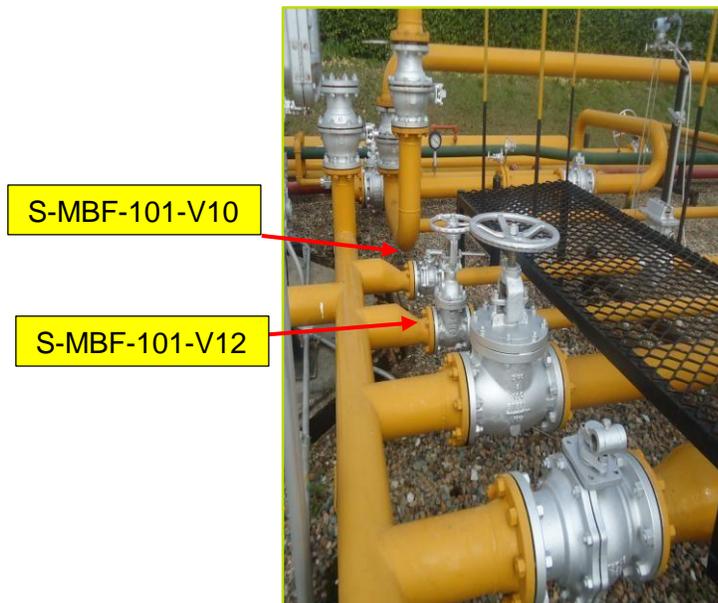


Figura 3. Válvulas de la línea de gas consumo.

6. Verificar que la válvula de gas a compresores S-MBF-101-V08 esté abierta y la válvula de by-pass S-MBF-101-V05 esté cerrada (Ver figura 4).

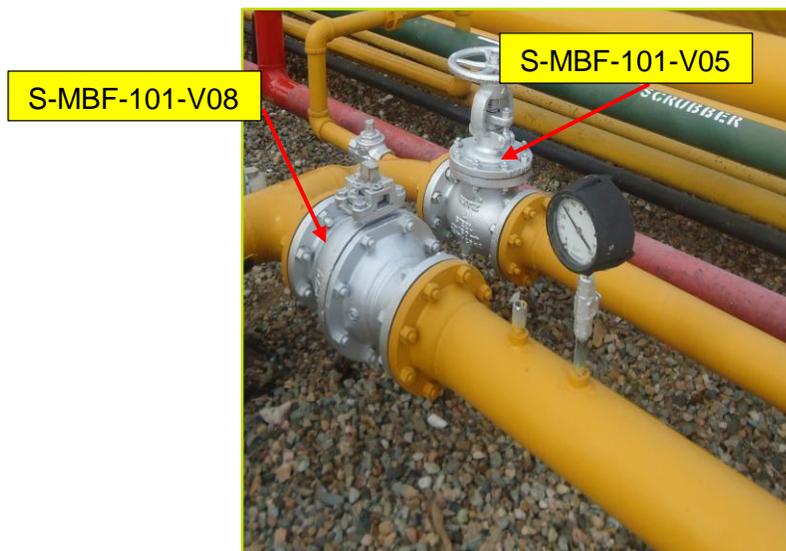


Figura 4. Válvulas de gas a Compresores de gas.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Desalojar la mayor cantidad de fluido accionando manualmente la válvula controladora de nivel LCV-101A de condensados al Knock Out Drum (Ver figura 5).



Figura 5. Válvula controladora LCV-101A del Scrubber S-MBF-101.

- Cerrar válvula manual de corte de salida de condensados S-MBF-101-V21 y V23, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 6).

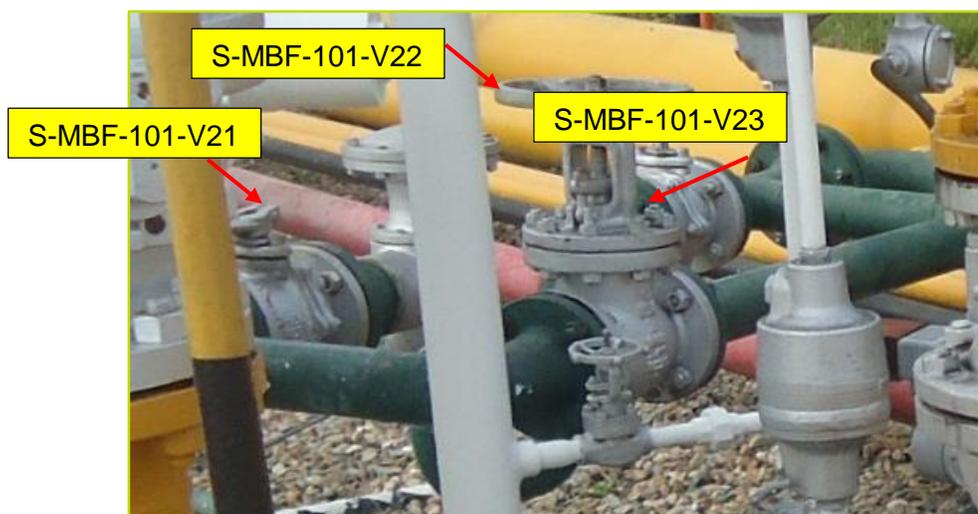


Figura 6. Válvula de salida de condensados del Scrubber S-MBF-101.

- Cerrar la válvula manual de suministro de aire de instrumentos, bloquear, etiquetar.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

10. Drenar el remanente de condensados por la línea de drenaje S-MBF-101-V25 y degasificar, monitorearlo constantemente hasta que la presión llegue a cero.
11. Cerrar válvulas de seguridad PSV-101A y 101B, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
12. Cerrar válvula S-MBF-101-V26 aislando la vasija de la línea de control de nivel, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 7).



Figura 7. Válvula de la línea de control de nivel del Scrubber S- MBF-101.

13. Cerrar válvulas de manómetro de presión PI-6001 e indicador de temperatura TI-6001.
14. Delimitar el área con cinta reflectiva.
15. Monitorear permanente la presión de operación de los separadores y la presión antes de las válvulas de control del scrubber.
16. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al scrubber S-MBF-101, que quedan en mantenimiento industrial y general.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

17. Registrar en la minuta de entrega de turno, informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

4.3.2 PUESTA EN MARCHA DEL SCRUBBER S-MBF-101.

1. Retirar candados y señales de bloqueo y etiquetado de las válvulas S-MBF-101-V01, V04, V13, V21, V23, V26 y PSV-101A y B.
2. Verificar el retiro de las platinas ciegas, retirarlas.
3. Abrir válvula de suministro de aire de instrumentos y verificar la presencia de aire.
4. Abrir válvulas para los indicadores de presión PI-6001 y Temperatura TI-6001.
5. Abrir la válvulas de seguridad PSV-101 A y PSV-101B.
6. Abrir válvula manual de salida de gas producido S-MBF-101-V04 y V13 (Ver figura 2).
7. Abrir válvula manual de entrada S-MBF-101-V01 (Ver figura 1).
8. Cerrar válvula de by Pass S-MBF-101-V03 (Ver figura 1).
9. Abrir válvulas de salida de condensados S-MBF-101-V21 y V23 (Ver figura 5).
10. Con ayuda del visor y el flotador “settear” la válvula de control de nivel de condensados LCV- 101A.
11. Monitorear presión, temperatura, flujo y nivel hasta que establezca el scrubber SMBF-101.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DE LOS FWKO S-MAM-101 y 102.

5.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la operación parada y puesta en marcha de los FWKO S-MAM-101 y 102, de forma eficiente y segura, para evitar lesiones ó pérdidas humanas, afectación al medio ambiente, daño a instalaciones y equipos.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El FWKO S-MAM-101/102 se saca de servicio con el fin de realizar un mantenimiento general que incluye la eliminación en su totalidad de borras depositadas en la vasija, además la revisión interna, de pintura del equipo y el mantenimiento de todos los equipos involucrados de instrumentación.

Es indispensable para esta actividad contar con el acompañamiento del Ingeniero de tratamiento químico y los instrumentistas del área.

5.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

5.3.1 SACAR DE SERVICIO EL FWKO S-MAM-101.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.

1. Coordinar con el Instrumentista para bajar la sonda de la interfase de los Gun Barrel S-ABK-101 y 102 con el fin de tener mayor manejo de crudo.
2. Distribuir la producción de los pozos desde el manifold hacia los separadores generales S-MBD-105–106–107 y hacia el FWKO que va a quedar en servicio S-MAM-102 si es necesario.

Nota: Antes de sacar el FWKO S-MAM-101 a mantenimiento, asegurar que los separadores generales S-MBD-105/106/107 y el FWKO que va a quedar en servicio S-MAM-102 estén operando en condiciones normales por lo menos en 4 días de operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3. Coordinar con los operadores para suspender el programa de pruebas de pozos y así poder utilizar los separadores de prueba S-MBD-108/109, direccionando desde el Manifold pozos de alto potencial de BS&W, para distribuirlos hacia el Gun Barrel S-ABK-101/102.
4. Distribuir la producción a la salida de los separadores generales hacia los Gun Barrel S-ABK-101/102 teniendo en cuenta no sobrepasar la capacidad de cada vasija (32.000 BFPD).
5. Coordinar con el personal de tratamiento químico suspender la inyección de químicos en el colector que va al FWKO S-MAM-101 y ajustar la dosis a las vasijas que se direcciono el fluido, mientras esta fuera de servicio el FWKO S-MAM-101.
6. En la sala de control o panel local, cerrar la válvula SDV-101 y la línea de regulación de presión.



Figura 1. Válvula de entrada S-MAM-101-V01 y SDV-101 del FWKO S-MAM-101.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

7. Cerrar válvula de entrada al FWKO S-MAM-101-V01, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar (Ver figura 1).
8. Operar manualmente la válvula controladora de nivel de crudo LCV-101B para desocupar el compartimiento (Ver figura 2).

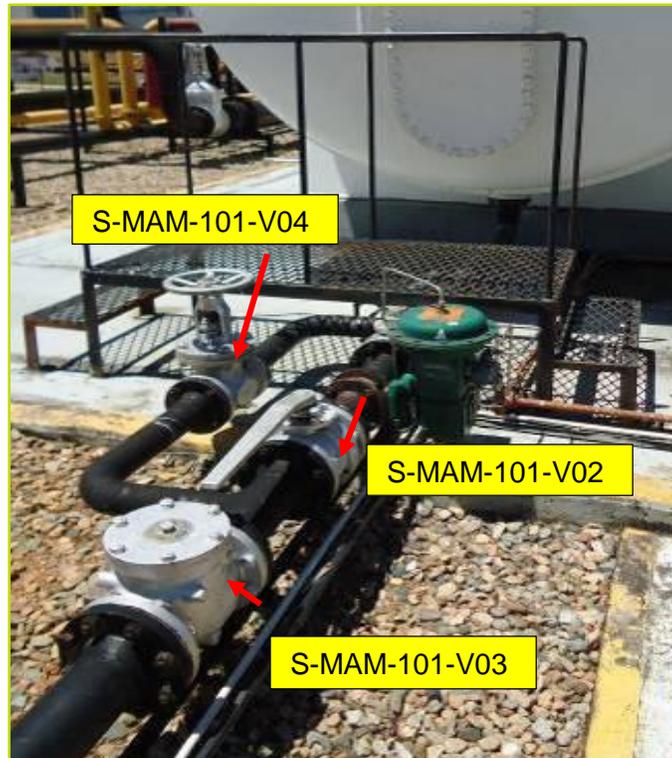


Figura 2. Salida de crudo del FWKO S-MAM-101 hacia el Gun Barrel.

9. Cerrar la válvula de salida de crudo S-MAM-101-V02 y V03, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar (Ver figura 2).
10. Operar manualmente la válvula controladora de nivel de agua LCV-101A, para drenar las $\frac{3}{4}$ partes hacia el skimming tank S-ABM-5000-2 y/o S-ABM-3000-2 (Ver figura 3).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

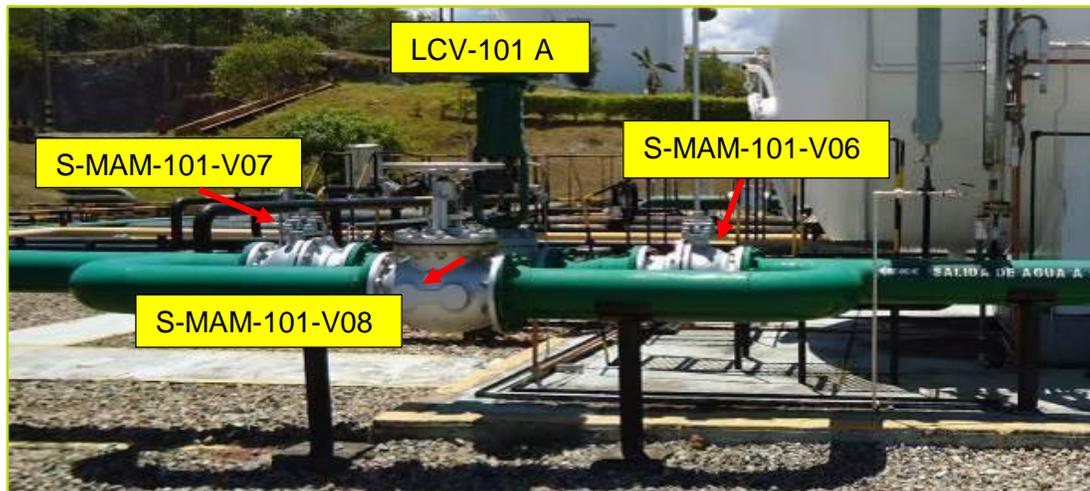


Figura 3. Salida de agua del FWKO S-MAM-101 a Skimming Tanks.

11. Cerrar la válvula de salida de agua S-MAM-101-V06 y V07, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar (Ver figura 3). Abrir las válvulas de drenaje S-MAM-101-V13, V14 y V15, para evacuar el resto de agua manualmente por los drenajes de la vasija hacia el skimmer para arrastrar la mayor cantidad de sólidos que están en el fondo de los otros compartimientos.
12. Cerrar manualmente la válvula reguladora de presión de gas PCV-101A (Ver figura 4).
13. Cerrar las válvulas de corte que están ubicadas en la parte superior de la vasija S-MAM-V09 y V10, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar (Ver figura 4).
14. Suspender el suministro de aire, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar.
15. Girar platina en ocho a posición cerrada o colocar bridas ciegas a la entrada y salida de crudo, agua, gas y suministro de aire a la vasija.
16. Cerrar válvulas de seguridad PSV-101A, PSV-101B, bloquear, colocar candados y etiquetar (Ver figura 4).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

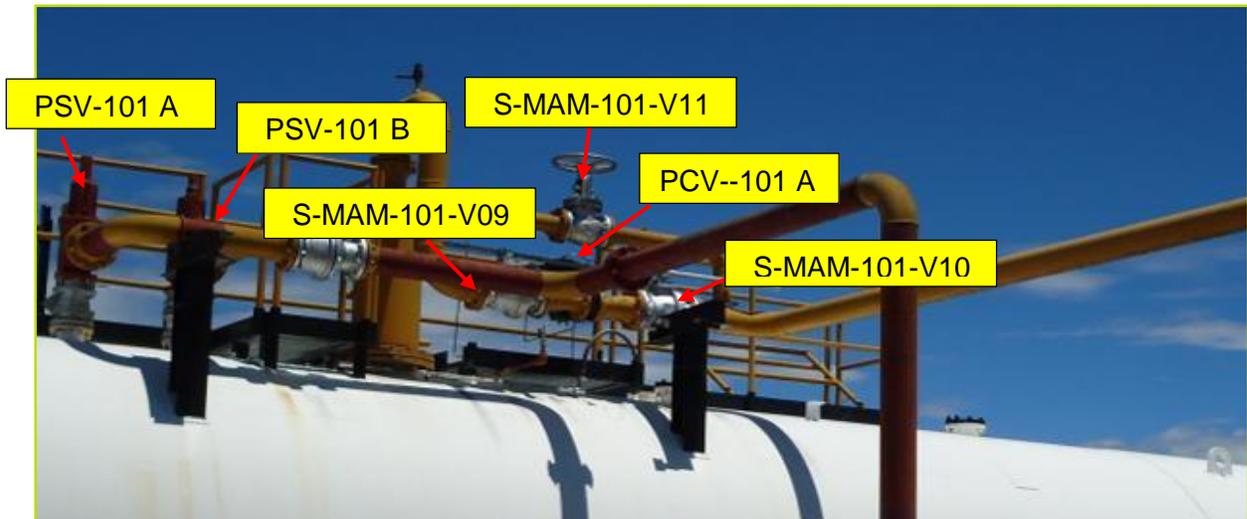


Figura 4. Salida de gas del FWKO S-MAM-101.

17. Despresurizar la vasija.
18. Cerrar válvulas de los visores y controladores de nivel de crudo y agua.
19. Delimitar el área de la vasija con cinta de peligro reflectiva.
20. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al FWKO S-MAM-101 que queda en mantenimiento industrial y general.
21. Monitoreo permanente de las condiciones operacionales de los separadores S-MBD-105/106/107, FWKO S-MAM-101, y Gun Barrel S-ABK-101/102.
22. Verificar calidad de los fluidos.
23. Registrar en la minuta de entrega de turno, informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

5.3.2 COLOCAR EN SERVICIO EL FWKO S-MAM-101.

1. Girar platina en ocho a posición abierta o retirar bridas ciegas a la entrada y salida de crudo, agua, gas y suministro de aire de la vasija.
2. Desbloquear, retirar candados y etiquetas.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3. Abrir manualmente válvula reguladora de presión de gas PCV-101A y las válvulas de corte que están ubicadas en la parte superior de la vasija S-MAM-101-V09 y V10, (Ver figura 4).
4. Abrir válvulas de seguridad PSV-101A, PSV-101B, desbloquear, quitar candados con guayas y etiquetas (Ver figura 4).
5. Habilitar el suministro de aire de instrumentación, desbloquear, quitar candados con guayas y etiquetas.
6. Verificar la apertura de la válvula de Shut Down.
7. Abrir válvulas de los visores y controles de nivel de crudo y agua.
8. Abrir válvulas manuales de salida de agua S-MAM-V06 y V07 hacia el Skimming Tank S-ABM-5000-2 y/o S-ABM-3000-2 (Ver figura 3).
9. En el FWKO S-MAM-101, abrir la válvula de salida S-MAM-101-V05 hacia el skimming tank.
10. Verificar el correcto funcionamiento de la válvula controladora de nivel de agua LCV-101A.
11. Abrir válvulas de salida de crudo S-MAM-101-V02 y V03 hacia el Gun Barrel S-ABK-101 o 102 (Ver figura 2).
12. Verificar el correcto funcionamiento de la válvula controladora de nivel de crudo LCV-101B.
13. Abrir válvulas de entrada S-MAM-101-V01 de fluido a la vasija.
14. En el manifold direccionar hacia el FWKO S-MAM-101 un pozo preferiblemente con alto BS&W y alto GOR, con el fin de iniciar a presurizar la vasija e inspeccionar que no hayan quedado fugas en manholes, válvulas y bridas.
15. Instalar el suministro de inyección de química para el tratamiento del fluido.
16. Con la ayuda del visor ubicar el setting para la apertura y cierre de la válvula de control de nivel de agua LCV-101A.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

17. Con la ayuda del visor ubicar el setting para la apertura y cierre de la válvula de control de nivel de crudo LCV-101B.
18. Con la ayuda del manómetro ajustar la válvula reguladora PCV-101A, a la presión de operación de la vasija.
19. Verificar en compañía del instrumentista que las alarmas por bajo, alto nivel y alta presión estén en perfecto funcionamiento incluyendo la de Shut Down SDV-101.
20. Coordinar con el instrumentista para subir la sonda de interface de los Gun Barrel S-ABK-101 y 102 con el fin de mantenerla en su estado de operación normal.
21. Redistribuir la producción a la salida de los separadores a los Gun Barrel S-ABK-101 y 102 con el fin de mantenerlas en su estado de operación normal.
22. Empezar a direccionar los pozos con los que en condiciones normales opera el FWKO S-MAM-101.
23. Monitorear niveles, presión y temperatura.
24. En laboratorio, verificar el BS&W crudo y la ppm del agua a la salida del FWKO S-MAM-101.

5.3.3 SACAR DE SERVICIO EL FWKO S-MAM-102.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.

1. Coordinar con el Instrumentista para bajar la sonda de la interfase de los Gun Barrel S-ABK-101/102 con el fin de tener mayor manejo de crudo.
2. Distribuir la producción de los pozos desde el manifold hacia los separadores generales S-MBD-105/106/107 y hacia el FWKO que va a quedar en servicio S-MAM-101 si es necesario.

Nota: Antes de sacar el FWKO S-MAM-102 a mantenimiento, asegurar que los separadores generales S-MBD-105–106–107 y el FWKO que va a quedar en servicio S-MAM-101 estén operando en condiciones normales por lo menos en 4 días de operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3. Coordinar con los operadores para suspender el programa de pruebas de pozos y así poder utilizar los separadores de prueba S-MBD-108 y 109, direccionando desde el Manifold pozos de alto potencial de BS&W, para distribuirlos hacia el Gun Barrel S-ABK-101/102.
4. Distribuir la producción a la salida de los separadores generales hacia los Gun Barrel S-ABK-101/102 teniendo en cuenta no sobrepasar la capacidad de cada vasija (32.000 BFPD).
5. Coordinar con el personal de tratamiento químico suspender la inyección de químicos en el colector que va al FWKO S-MAM-102 y ajustar la dosis a las vasijas que se direcciono el fluido, mientras esta fuera de servicio el FWKO S-MAM-102.
6. En la sala de control o panel local, cerrar la válvula SDV-101 y la línea de regulación de presión (Ver figura 5).



Figura 5. SDV-101 del FWKO S-MAM-102.

7. Operar manualmente la válvula controladora de nivel de crudo LCV-101B para desocupar el compartimiento (Ver figura 6).
8. Cerrar la válvula de salida de crudo S-MAM-102-V01 y V02, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar (Ver figura 6).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

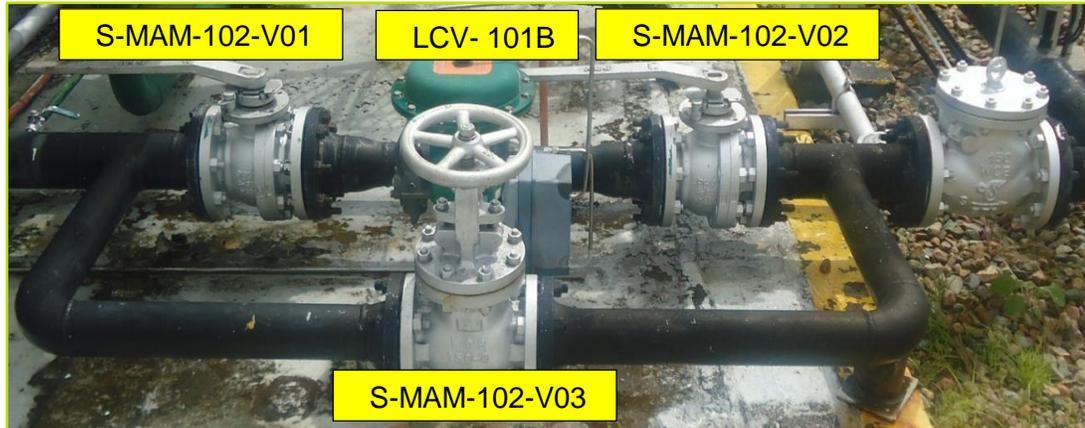


Figura 6. Salida de crudo del FWKO S-MAM-102 hacia el GUN BARREL.

- Operar manualmente la válvula controladora de nivel de agua LCV-101A, para drenar las $\frac{3}{4}$ partes hacia el skimming tank S-ABM-5000-2 y/o S-ABM-3000-2 (Ver figura 7).



Figura 7. Salida de agua del FWKO S-MAM-102 a Skimming Tank.

- Cerrar la válvula de salida de agua S-MAM-102-V04 y V05, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar (Ver figura 7).
- Abrir las válvulas de drenaje S-MAM-102-V12, V13 y V14, para evacuar el resto de agua manualmente por los drenajes de la vasija hacia el skimmer para arrastrar la mayor cantidad de sólidos que están en el fondo de los otros compartimientos.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

12. Cerrar manualmente válvula reguladora de presión de gas PCV-101A (Ver figura 8).

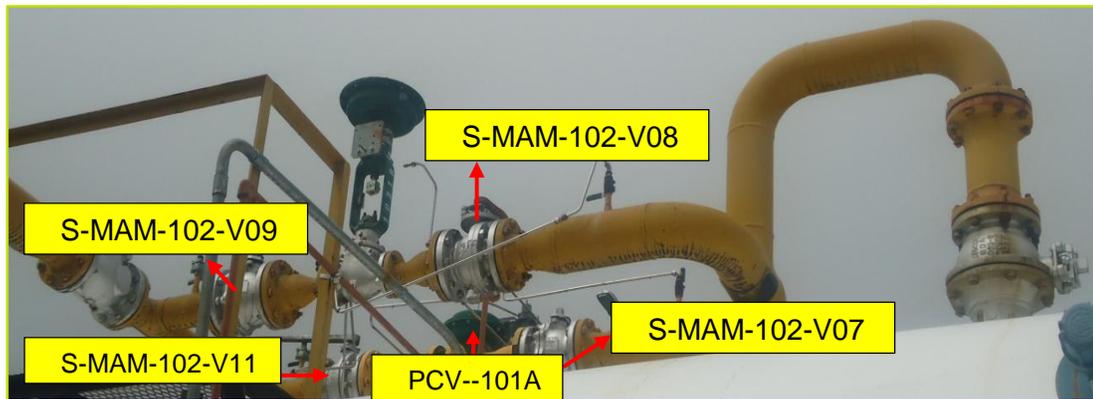


Figura 8. Salida de gas del FWKO S-MAM-102.

13. Cerrar las válvulas de corte que están ubicadas en la parte superior de la vasija S-MAM-102- V07, V10 y V11, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar (Ver figura 8).
14. Suspender el suministro de aire, bloquear, colocar candados con guayas y etiquetar.
15. Girar platina en ocho a posición cerrada ó colocar bridas ciegas a la entrada y salida de crudo, agua, gas y suministro de aire a la vasija.
16. Cerrar válvulas de seguridad PSV-101A, PSV-101B, bloquear, colocar candados y etiquetar.
17. Despresurizar la vasija.
18. Cerrar válvulas de los visores y controladores de nivel de crudo y agua.
19. Delimitar el área de la vasija con cinta de peligro reflectiva.
20. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al FWKO S-MAM-102 que queda en mantenimiento industrial y general.
21. Monitoreo permanente de las condiciones operacionales de los separadores S-ABM105/106/107, FWKO S-MAM-101, y Gun Barrel S-ABK-101/102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

22. Verificar calidad de los fluidos.

23. Registrar en la minuta de entrega de turno, informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

5.3.4 COLOCAR EN SERVICIO EL FWKO S-MAM-102.

1. Girar platina en ocho a posición abierta o retirar bridas ciegas a la entrada y salida de crudo, agua, gas y suministro de aire de la vasija.
2. Desbloquear, retirar candados y etiquetas.
3. Abrir manualmente válvula reguladora de presión de gas PCV-101A y las válvulas de corte que están ubicadas en la parte superior de la vasija S-MAM-102-V07, V10 y V11. (Ver figura 8).
4. Abrir válvulas de seguridad PSV-101A, PSV-101B, desbloquear, quitar candados con guayas y etiquetas.
5. Habilitar el suministro de aire de instrumentación, desbloquear, quitar candados con guayas y etiquetas.
6. Verificar la apertura de la válvula de Shut Down.
7. Abrir válvulas de los visores y controles de nivel de crudo y agua.
8. Abrir válvulas manuales de salida de agua S-MAM-102-V04 y V05 hacia el Skimming Tank S-ABM-5000-2 y/o S-ABM-3000-2. (Ver figura 7).
9. Verificar el correcto funcionamiento de la válvula controladora de nivel de agua LCV-101A.
10. Abrir válvulas de salida de crudo S-MAM-102- V01 y V02 hacia el Gun Barrel S-ABK-101 o102 (Ver figura 6).
11. Verificar el correcto funcionamiento de la válvula controladora de nivel de crudo LCV-101B.
12. En el manifold direccionar hacia el FWKO S-MAM-102 un pozo preferiblemente con alto BS&W y alto GOR, con el fin de iniciar a presurizar la

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

vasija e inspeccionar que no hayan quedado fugas en manholes, válvulas y bridas.

13. Instalar el suministro de inyección de química para el tratamiento del fluido.
14. Con la ayuda del visor ubicar el setting para la apertura y cierre de la válvula de control de nivel de agua LCV-101A.
15. Con la ayuda del visor ubicar el setting para la apertura y cierre de la válvula de control de nivel de crudo LCV-101B.
16. Con la ayuda del manómetro ajustar la válvula reguladora PCV- 101A, a la presión de operación de la vasija.
17. Verificar en compañía del instrumentista que las alarmas por bajo, alto nivel y alta presión estén en perfecto funcionamiento incluyendo la de Shut Down SDV-101.
18. Coordinar con el instrumentista para subir la sonda de interface de los Gun Barrel S-ABK-101 y 102 con el fin de mantenerla en su estado de operación normal.
19. Redistribuir la producción a la salida de los separadores a los Gun Barrel S-ABK-101 y 102 con el fin de mantenerlas en su estado de operación normal.
20. Empezar a direccionar los pozos con los que en condiciones normales opera el FWKO S-MAM-102.
21. Monitorear niveles, presión y temperatura.
22. En laboratorio, verificar el BS&W crudo y la ppm del agua a la salida del FWKO S-MAM-102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	

5.3.5 DESBLOQUEO DE UN SHUT-DOWN EN EL FWKO POR ALTA PRESIÓN.

1. Atender la alarma en el Delta V.
2. Detectar la falla original.

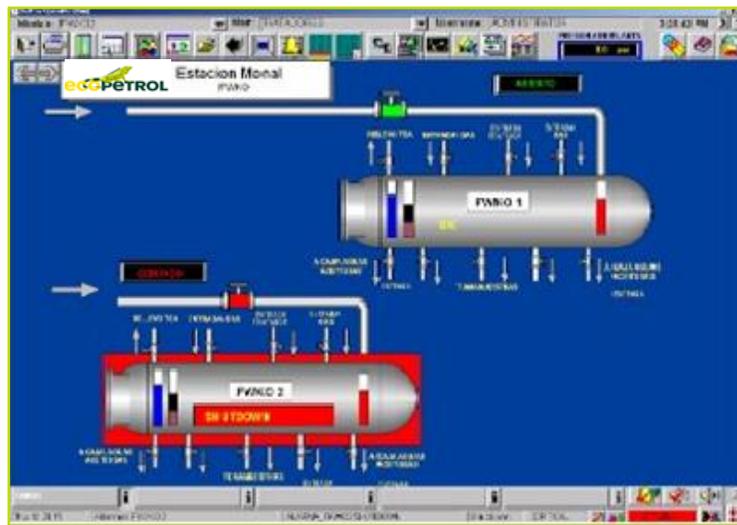


Figura 9. Pantalla FWKO.

Nota: Posiblemente la falla se debe por falta de aire o baja presión de aire de instrumentación, alta presión de la vasija.

3. Verificar la operatividad de la válvula PCV-101A del FWKO S-MAM-101 o 102 y la PCV del scrubber.
4. Regular con la válvula by-pass S-MAM-101-V11 para bajar la presión de operación del FWKO 101 o del sistema (Ver figura 4).

Nota: Regular con la válvula by-pass S-MAM-102-V08 y V09 para bajar la presión de operación del FWKO -102 o del sistema (Ver figura 8).

- La válvula PCV-101A se restablece automáticamente una vez baja la presión a condiciones normales.
- La PVC-101B del FWKO S-MAM-102, permanece normalmente abierta.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5. Hacer seguimiento al FWKO S-MAM-101 o 102 hasta que normalice la operación.
6. Analizar posiblemente si hay pozos que se encuentren afectando por alta presión.

5.3.6 DESBLOQUEO DE UN SHUT-DOWN EN EL FWKO POR ALTO NIVEL.

1. Atender la alarma por alto nivel en el Delta V.
2. Detectar la falla original.

Nota: La falla posiblemente es por alto nivel en la vasija.

3. Verificar la operatividad de la válvula controladora de nivel LCV-101B de crudo y agua LCV-101A.
4. Analizar posible obstrucción en la válvula controladora del nivel de agua LCV-101A.
5. Verificar la apertura de las válvulas manuales después del FWKO o posibles obstrucciones en la línea.
6. Verificar el normal funcionamiento de los Gun Barrel S-ABJ-101o 102.
7. Regular con la válvula manual S-MAM-101 o 102 hasta bajar el nivel de salida de crudo de la vasija.

VALVULA	
S-MAM-101	S-MAM-101-V04
S-MAM-102	S-MAM-102-V03

8. Reposicionar válvula de Shut-Down SDV-101.
9. Reposicionar alarmas en el Delta V o Sistema Experion.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5.3.7 BAJO NIVEL EN EL FWKO.

1. Atender la alarma de bajo nivel en el pantallazo del Delta V o Sistema Experion.
2. Verificar el funcionamiento de la válvula controladora de nivel LCV-101B.
3. El bajo nivel en el FWKO S-MAM-101 o 102 no genera Shut Down pero si el cierre de la LCV-101B.
4. Realizar una revisión general al FWKO para detectar la posible falla como bloqueo por obstrucción a la LCV, malos sellos en el asiento de la LCV-101B o porque se ha generado un Shut Down en los pozos.

Nota: La válvula LCV se restablece automáticamente una vez el nivel en el FWKO S-MAM-101 o 102 se normalice.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

6. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DEL GUN BARREL S-ABK-101.

6.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la operación, parada y puesta en marcha del Gun Barrel S-ABK-101.

6.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El Gun Barrel S-ABK-101 se saca de servicio con el fin de realizar un mantenimiento general que incluye la eliminación en su totalidad de residuos depositados en la vasija, además la revisión interna de pintura del equipo y el mantenimiento de todos los equipos involucrados de instrumentación.

Es indispensable para esta actividad contar con el acompañamiento del Ingeniero de tratamiento químico y los instrumentistas del área.

6.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

6.3.1 SACAR DE SERVICIO EL GUN BARREL S-ABK-101.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.

1. Evaluar el volumen de fluidos que maneja el Gun Barrel S-ABK-101 para determinar si da la capacidad de manejo con un solo Gun Barrel S-ABK-101 o si hay que direccionar fluido hacia otras vasijas o desviar producción a batería Monal en coordinación con el supervisor e Ingeniero de operaciones del área.
2. Verificar que el tanque S-ABJ-3000-1 este con bajo nivel menor a 1 m.
3. Redistribuir la producción del Gun Barrel S-ABK-101 a los FWKO S-MAM-101/102 y al Gun Barrel S-ABK-102, basado en el potencial y de acuerdo a la capacidad de operación de cada vasija, coordinado con el personal de tratamiento químico.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4. Antes de sacar el Gun Barrel S-ABK-101 a mantenimiento, asegurar que el Gun Barrel S-ABK-102 y los FWKO S-MAM-101 Y 102 estén operando en condiciones normales por lo menos en 4 días de operación.
5. Verificar que el instrumentista baje la sonda de interfase del Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 1).

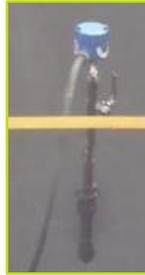


Figura 1. Sonda de interfase del Gun Barrel S-ABK-102.

6. Direccionar la salida de crudo de los FWKO S-MAM-101/102 que en operación normal se encuentra al Gun Barrel S-ABK-101 hacia el Gun Barrel S-ABK-102.

- Abrir la válvula S-KAQ-V06 de salida de crudo del FWKO S-MAM-102 al Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 2).

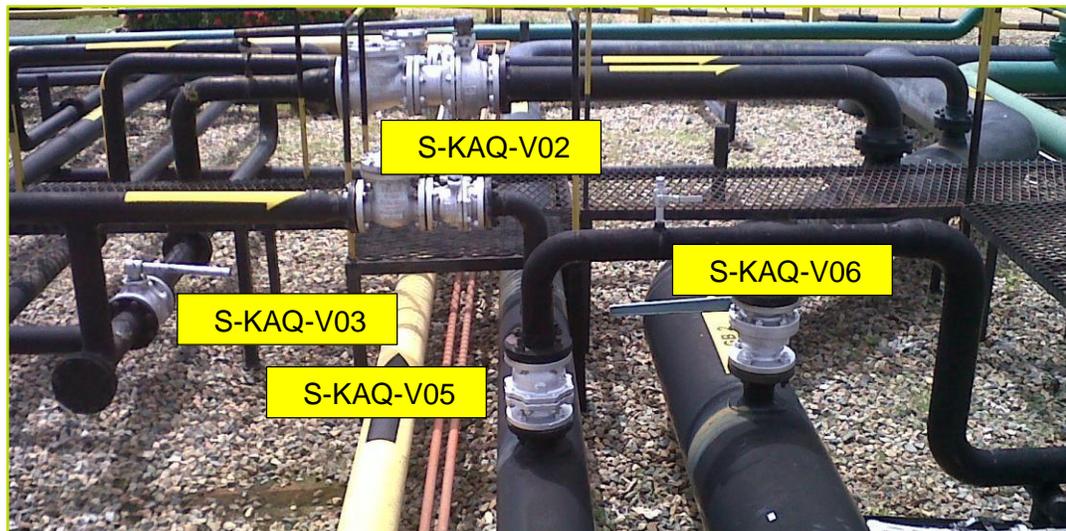


Figura 2. Salida de crudo de los FWKO S-MAM-101 y 102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Cerrar la válvula S-KAQ-V05 de salida de crudo del FWKO S-MAM-102 al Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 2)
- Abrir la válvula S-KAQ-V03 de salida de crudo del FWKO S-MAM-101 al Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 2).



Figura 3. Válvula de salida del FWKO S-MAM-101 y recirculación del Skimmer.

- Cerrar la válvula S-KAQ-V02 de salida crudo del FWKO S-MAM-101 al Gun Barrel S-ABK-101.
7. Desviar la descarga del skimmer y recirculación de tanques al Gun Barrel S-ABK-102.
 - Verificar que la válvula S-KAQ-V04 de recirculación del skimmer al Gun Barrel S-ABK-102 se encuentre abierta (Ver figura 3).
 - Abrir la válvula S-KAQ-V08 de recirculación del skimmer al Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 3).
 8. Direccionar a la salida de los separadores el fluido que va del Gun Barrel S-ABK-101 hacia el Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 4).
 9. Abrir la válvula de descarga del Knock-Out Drum al Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 5).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 4. Válvulas de salida del Separador General.



Figura 5. Válvula de descarga del KOD al Gun Barrel S-ABK-102.

10. Cerrar la válvula de descarga del Knock-Out Drum al Gun Barrel S-ABK-101 bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 6).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 6. Válvula de descarga del KOD al Gun Barrel S-ABK-101.

11. El Ingeniero químico debe modificar la inyección de químicos a los FWKO S-MAM-101 y 102 y separadores de producción general S-MBD-105/106/107 para no alterar el tratamiento químico.
12. Cerrar válvula de S-ABK-101-V01 a la entrada de la bota de gas, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 7).



Figura 7. Entrada de la bota de gas del Gun Barrel S-ABK-101.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

13. Drenar la bota de gas y verificar que no haya fluidos.
14. Girar platinas en forma ocho a posición cerrada, a la entrada del Gun Barrel S-ABK-101.

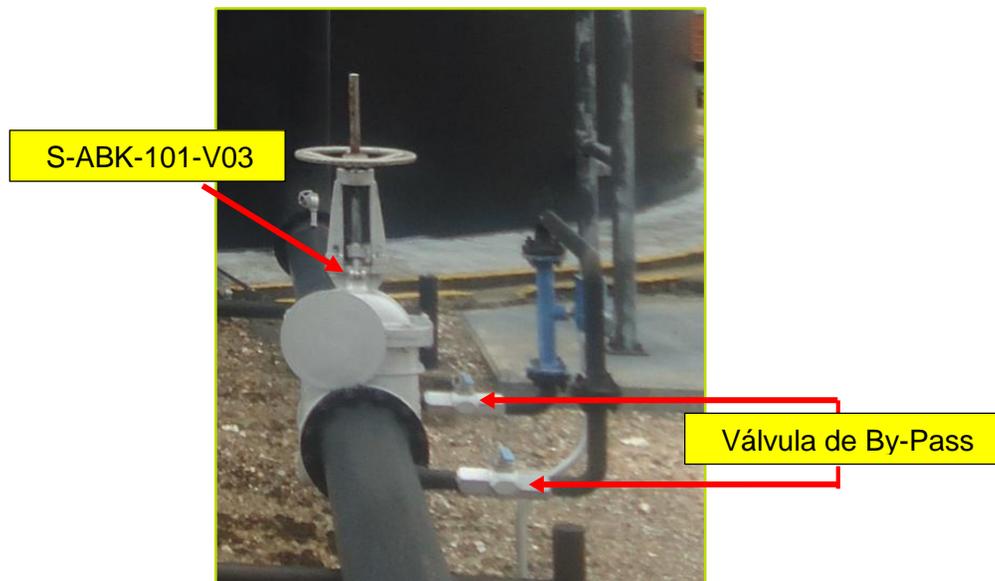


Figura 8. Salida de crudo del Gun Barrel S-ABK-101.

15. Cerrar válvula S-ABK-101-V03 de salida de crudo, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 8).
16. Verificar que la válvula del By-pass donde se encuentra ubicado el monitor de BS&W se encuentre cerrada (Ver figura 8).
17. Verificar que la válvula de rebose S-ABK-101-V04 se encuentre cerrada.
18. Girar platinas en forma de ocho a posición cerrada a la salida de crudo.
19. Cerrar las válvulas S-ABK-101-V08/V09/V10 de salida de agua, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 9).
20. Instalar platina ciega a la salida de agua.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

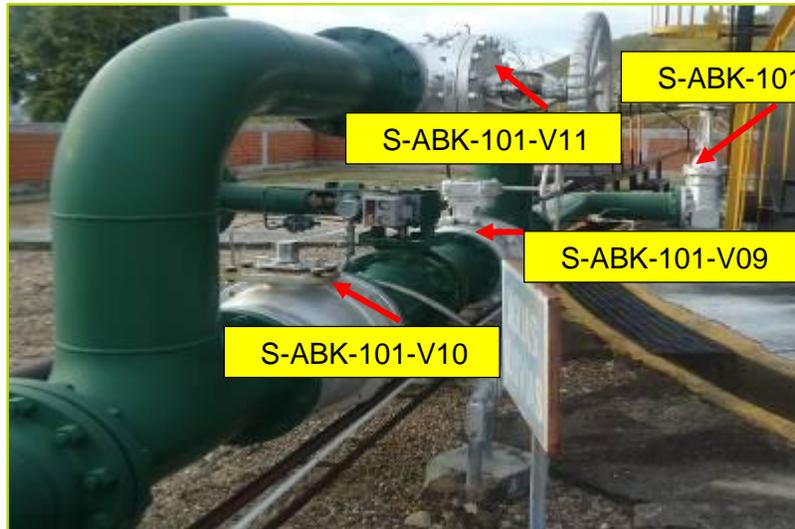


Figura 9. Salida de agua del Gun Barrel S-ABK-101.

21. Cerrar válvula de drenaje S-ABK-101-V12, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 10).



Figura 10. Válvula de drenaje del Gun Barrel S- ABK-101.

22. Cerrar válvula S-ABK-101-V14 de salida de gas, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
23. Instalar platina ciega a la salida de gas.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

24. Verificar que la válvula de presión y vació PVV-011 se encuentre en buenas condiciones de operación para preceder con el vaciado de la vasija.

Nota: Observar que la válvula descarga gas y succiona aire y verificar que el instrumentista realice la calibración cada tres meses.

25. Desalojar el agua restante con el drenaje al skimmer de manera regulada evitando contaminación del skimmer y en coordinación con el operador de la planta de inyección PIA.

26. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al Gun Barrel S-ABK-101, que quedan en mantenimiento industrial y general.

27. Solicitar al electricista, suspender el suministro de energía.

28. Solicitar al instrumentista suspender el aire y señales de control.

29. Solicitar a la cuadrilla de producción, retirar el manhole superior 1 o 2, bridas ciegas del techo.

30. Verificar que el instrumentista, desmonte:

- La válvula de presión y vació (PVV-011).
- La sonda de nivel.
- Retire la sonda de interfase.

31. Solicitar a la cuadrilla de producción desmontar el manhole inferior cuando el Gun Barrel S-ABK-101 se encuentre totalmente desocupado.

32. Delimitar el área aislada con cinta reflectiva y dejar el Gun Barrel S-ABK-101 en proceso de aireación.

33. Antes de ingresar al Gun Barrel S-ABK-101 debe estar totalmente desgasificado.

34. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

6.3.2 COLOCAR EN SERVICIO EL GUN BARREL S-ABK-101.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.

1. Verificar que el instrumentista, monte:
 - La válvula de presión y vacío (PVV-011).
 - La sonda de nivel.
 - La sonda de interfase.
2. Solicitar a la cuadrilla de producción, instalar el manhole superior 1 o 2, bridas ciegas en el techo.
3. Solicitar a la cuadrilla de producción instalar el manhole inferior 1 cuando el Gun Barrel S-ABK-101.
4. El personal de mantenimiento, coloca el suministro de energía, aire y señales de control.
5. Girar platina en ocho a posición abierta o retirar platina ciega a la entrada a la bota de gas del Gun Barrel S-ABK-101.
6. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir la válvula S-ABK-101-V01 a la entrada de la bota de gas. (Ver figura 7).
7. Retirar platina ciega a la salida de gas.
8. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir la válvula de salida de gas S-ABK-101-V14.
9. Retirar platina ciega a la salida de agua.
10. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir las válvulas S-ABK-101-V08, V9 y V10 de salida de agua (Ver figura 9).
11. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir las válvulas a la descarga de los separadores de producción general al Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 4).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

12. Llenar dos anillos con agua de los skimming tank en reversa hacia el Gun Barrel S-ABK-101 para verificar fugas.
13. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir las válvulas S-ABK-101-V03 de salida de crudo.

Nota: Verificar que todas las válvulas de esta línea estén abiertas, direccionando el fluido hacia el tanque S- ABJ-10000-3.

14. Direccionar un pozo con alto BS&W hacia el Gun Barrel S-ABK-101 con el fin de seguir el llenado de la vasija.

Nota: Habilitar uno de los separadores de prueba S-MBD-108/109 y direccionar la salida de líquido hacia en Gun Barrel S-ABK-101.

15. Verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la cantidad de química necesaria al Gun Barrel S-ABK-101.
16. Empezar a meter producción al Gun Barrel S-ABK-101 lentamente.
17. Monitorear la calidad del crudo y agua de salida de la vasija.
18. Solicitar al instrumentista, verificar el normal funcionamiento de la sonda de control de interfase y la válvula de control de nivel de agua LCV-011.

6.3.3 CONTROL DE OPERACIÓN EN EL GUN BARREL S-ABK-101.

1. La válvula de control de salida de agua LCV-011 debe permanecer en posición automática y operar en un rango de apertura mínimo de 40% y máximo de 80% en operación normal.
2. Si la válvula de control de agua se cierra 100% es porque hay problemas en la señal de la sonda.
3. Se debe verificar si la válvula de presión y vacío PVV-011 está operando.

Nota: Observar que la válvula descarga gas y succiona aire y verificar que el instrumentista realice la calibración cada tres meses.

4. La calidad de crudo en el rebose del Gun Barrel debe ser menor o igual a 0.5% BS&W.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5. La calidad del agua debe ser menor o igual a 50 ppm en cuanto al contenido de crudo, en la salida.
6. Verificar la señal de alarma de alto nivel en el Gun Barrel S-ABK-101.

6.3.4 RETIRO DE LA SONDA DE INTERFASE EN EL GUN BARREL S-ABK-101.

1. Realizar la inspección visual y comprobar que no existen fugas o desconexiones.
2. Coordinar con el operador de la batería para operar la válvula de control LCV-101 del Gun Barrel S-ABK-101 en forma manual.
3. Aflojar la tuerca del conector que sujeta la sonda y el módulo del sensor.
4. Retirar la sonda hasta llegar al tope de la varilla
5. Cerrar la válvula de corte lentamente con el fin de no dañar la sonda si esta no ha sido retirada totalmente, si la válvula encuentra obstrucción verificar que la varilla de la sonda salga lo suficiente para poder cerrar la válvula.
6. Abrir la válvula de drenaje de la sonda. Para no causar contaminación recoger los líquidos en una vasija
7. Desenroscar y retirar la sonda y la porta sonda e instalar un tapón de 1 pulgada (1 in).
8. Realizar el mantenimiento a la sonda y el porta sonda.

3.5.5 INSTALACION DE LA SONDA DE INTERFASE DEL GUN BARREL S- ABK-101.

1. Verificar que la válvula de corte de 1 pulgada este cerrada.
2. Retirar tapón de 1 pulgada.
3. Instalar el porta sonda y enroscar para evitar posible fugas.
4. Verificar que la tuerca de sujeción de la sonda este floja para poder deslizar la sonda, hasta la válvula de corte de 1 pulgada.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5. Abrir la válvula de corte, y deslizar lentamente la sonda hasta el punto máximo.
6. Verificar que no haya obstrucciones, no la fuerce se puede dañar el aislante de la sonda.
7. Instalar el transmisor.
8. Coordinar con el operador de la batería la puesta en servicio automático de la sonda.
9. Verificar la correcta operación de la sonda y el controlador de interfase en el Delta V.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

7. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DEL GUN BARREL S-ABK-102.

7.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la operación, parada y puesta en marcha del Gun Barrel S-ABK-102.

7.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El Gun Barrel S-ABK-102 se saca de servicio con el fin de realizar un mantenimiento general que incluye la eliminación en su totalidad de residuos depositados en la vasija, además la revisión interna, de pintura del equipo y el mantenimiento de todos los equipos involucrados de instrumentación.

Es indispensable para esta actividad contar con el acompañamiento del Ingeniero de tratamiento químico y los instrumentistas del área.

7.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

7.3.1 SACAR DE SERVICIO EL GUN BARREL S-ABK-102.

Nota:

- Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.
 - Cuando se está haciendo mantenimiento al Gun Barrel S-ABK-102, no realizar pruebas de los pozos por tanque de prueba S-ABJ-3000-1 para evitar recirculación y altas cargas puntuales.
1. Evaluar el volumen de fluidos que maneja el Gun Barrel S-ABK-102 para determinar si da la capacidad de manejo con un solo Gun Barrel S-ABK-101 o si hay que direccionar fluido hacia otras vasijas o desviar producción a Batería Monal en coordinación con el supervisor e Ingeniero de operaciones del área.
 2. Verificar que el tanque S-ABJ-3000-1 este con bajo nivel menor a 1 m.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3. Redistribuir la producción del Gun Barrel S-ABK-102 a los FWKO S-MAM-101/102 y al Gun Barrel S-ABK-101, basado en el potencial y de acuerdo a la capacidad de operación de cada vasija, coordinado con el personal de tratamiento químico.
4. Antes de sacar el Gun Barrel S-ABK-102 a mantenimiento, asegurar que el Gun Barrel S-ABK-101 y los FWKO S-MAM-101 Y 102 estén operando en condiciones normales por lo menos en 4 días de operación.
5. Verificar que el instrumentista baje la sonda de interfase del Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 1).



Figura 1. Sonda de interfase del GUN BARREL S-ABK-101.

6. Direccionar la salida de crudo de los FWKO S-MAM-101/102 que en operación normal se encuentra el Gun Barrel S-ABK-102 hacia el Gun Barrel S-ABK-101.
 - Abrir la válvula S-KAQ-V05 de salida de crudo del FWKO S-MAM-102 al Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 2).
 - Cerrar la válvula S-KAQ- V06 de salida de crudo del FWKO S-MAM-102 al Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 2).
 - Abrir la válvula S-KAQ-V02 de salida de crudo del FWKO S-MAM-101 al Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 2).
 - Verificar que se encuentre abierta la válvula S-KAQ-V03 de salida de crudo del FWKO S-MAM-101 al Gun Barrel S-ABK-102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 2. Salida de crudo de los FWKO S-MAM-101 y 102.

7. Desviar la descarga del skimmer y recirculación de tanques al Gun Barrel S-ABK-101.
 - Verificar que se encuentre cerrada la válvula S-KAQ-V04 de recirculación del skimmer.
 - Verificar que se encuentre abierta la válvula S-KAQ-V07 de recirculación del skimmer al Gun Barrel S-ABK-102.
 - Cerrar la válvula S-KAQ-V08 de recirculación del skimmer al Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 3).
8. Direccionar a la salida de los separadores el fluido que va al Gun Barrel S-ABK-102 hacia el Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 4).
9. Abrir la válvula de descarga del knock-Out Drum al Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 5).
10. Cerrar la descarga del knock-Out Drum al Gun Barrel S-ABK-102, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 6).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 3. Válvula de salida del FWKO S-MAM-101 y recirculación del Skimmer.



Figura 4. Válvulas de salida del Separador General.

11. El Ingeniero químico debe modificar la inyección de químicos a los FWKO S-MAM-101 y 102 y separadores de producción general S-MBD-105/106/107 para no alterar el tratamiento químico.
12. Cerrar válvula de S-ABK-102-V01 y V02 a la entrada de la bota de gas, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 7).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 5. Válvula de descarga del KOD al Gun Barrel S-ABK-101.



Figura 6. Válvula de descarga del KOD al Gun Barrel S-ABK-102.

13. Cerrar la válvula S-ABK-102-V03 entrada al Gun Barrel S-ABK-102 (Ver figura 8).
14. Drenar la bota de gas abriendo la válvula S-ABK-102-V14 y verificar que no haya fluidos.
15. Girar platina en ocho a posición cerrada a la entrada del Gun Barrel S-ABK-102, válvula S-ABK-102-V01.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

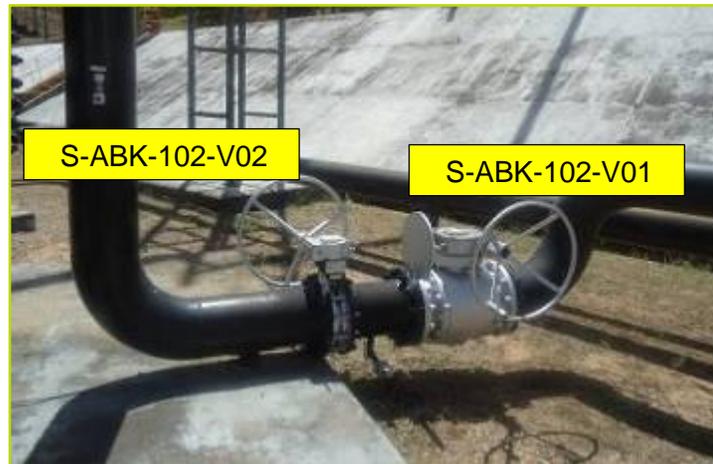


Figura 7. Entrada de la bota de gas del Gun Barrel S-ABK-102.



Figura 8. Entrada al Gun Barrel S-ABK-102.

16. Cerrar válvula S-ABK-102-V04 de salida de crudo, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 9).
17. Girar platina en ocho a posición cerrado a la salida de crudo.
18. Verificar que la válvula S-ABK-102-V05 se encuentre cerrada.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

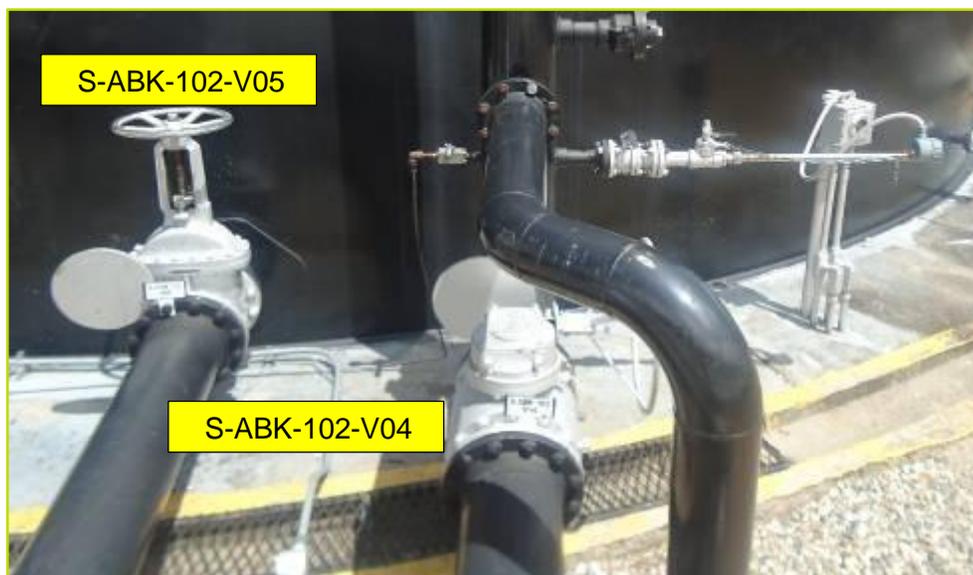


Figura 9. Salida de crudo del Gun Barrel S-ABK-102.

19. Verificar que la válvula de rebose S-ABK-101-V13 se encuentre cerrada.
20. Cerrar las válvulas S-ABK-102-V07/V08 Y V09 de salida de agua, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 10).
21. Instalar platina ciega a la salida de agua.
22. Verificar que la válvula S-ABK-102-V11 de entrega del tanque o línea de succión de las bombas de transferencia de crudo se encuentre cerrada.
23. Cerrar válvula S-ABK-102-V06 de drenaje, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención (Ver figura 11).
24. Cerrar válvula S-ABK-102-V15 de salida de gas, bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
25. Instalar platina ciega a la salida de gas.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 10. Salida de agua del Gun Barrel S-ABK-102.



Figura 11. Válvula de drenaje del Gun Barrel S-ABK-102.

26. Verificar que la válvula de presión y vacío PVV-011 de encuentre en buenas condiciones de operación para preceder con el vaciado de la vasija.

Nota: Observar que la válvula descarga gas y succiona aire y verificar que el instrumentista realice la calibración cada tres meses.

27. Desalojar el agua restante con el drenaje al skimmer. Abrir válvula S-ABK-102-V06. Nota: se debe realizar de manera regulada evitando contaminación del skimmer y en coordinación con el operador de la planta de inyección PIA.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

28. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al Gun Barrel S-ABK-102, que quedan en mantenimiento industrial y general.
29. Solicitar al electricista, suspender el suministro de energía.
30. Solicitar al instrumentista suspender el aire y señales de control.
31. Solicitar a la cuadrilla de producción, retirar el manhole superior 1 o 2, bridas ciegas del techo.
32. Verificar que el instrumentista, desmonte:
 - La válvula de presión y vacío (PVV- 011).
 - La sonda de nivel.
 - Retire la sonda de interfase.
33. Solicitar a la cuadrilla de producción desmontar el manhole inferior 1 cuando el Gun Barrel S-ABK-102 se encuentre totalmente desocupado.
34. Delimitar el área aislada con cinta reflectiva y dejar el Gun Barrel S-ABK-102 en proceso de aireación.
35. Antes de ingresar al Gun Barrel S-ABK-102 debe estar totalmente desgasificado.
36. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

7.3.2 COLOCAR EN SERVICIO EL GUN BARREL S-ABK-102.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, Ingeniero de tratamiento químico, instrumentistas.

1. Verificar que el instrumentista, monte:
 - La válvula de presión y vacío (PVV-011).
 - La sonda de nivel.
 - La sonda de interfase.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

2. Solicitar a la cuadrilla de producción, instalar el manhole superior 1 o 2, bridas ciegas en el techo.
3. Solicitar a la cuadrilla de producción instalar el manhole inferior 1 cuando el Gun Barrel S-ABK-102.
4. El personal de mantenimiento, coloca el suministro de energía, aire y señales de control.
5. Girar platina en ocho a posición abierta a la entrada a la bota de gas del Gun Barrel S-ABK-102.
6. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir la válvula S-ABK-102-V01, V02 y V03 a la entrada de la bota de gas (Ver figura 8).
7. Retirar platina ciega a la salida de gas.
8. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir la válvula de salida de gas S-ABK-102-V15.
9. Retirar platina ciega a la salida de agua.
10. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir las válvulas S-ABK-102-V07, V08 y V09 de salida de agua (Ver figura 10).
11. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir las válvulas a la descarga de los separadores de producción general al Gun Barrel S-ABK-102.
12. Llenar dos anillos con agua de los skimming tank en reversa hacia el Gun Barrel S-ABK-102 para verificar fugas.
13. Retirar etiqueta, candado de prevención y abrir las válvulas S-ABK-101-V04 de salida de crudo.

Nota: Verificar que todas las válvulas de esta línea estén abiertas, direccionando el fluido hacia el tanque S-ABJ-10000-3.

14. Direccionar un pozo con alto BS&W hacia el Gun Barrel S-ABK-102 con el fin de seguir el llenado de la vasija.

Nota: Habilitar uno de los separadores de prueba S-MBD-108/109 y direccionar la salida de líquido hacia en Gun Barrel S-ABK-102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

15. Verificar que el ingeniero de tratamiento químico ajuste la cantidad de química necesaria al Gun Barrel S-ABK-102.
16. Empezar a meter producción al Gun Barrel S-ABK-102 lentamente.
17. Monitorear la calidad del crudo y agua de salida de la vasija.
18. Solicitar al instrumentista, verificar el normal funcionamiento de la sonda de control de interfase y la válvula de control de nivel de agua LCV-011.

7.3.3 CONTROL DE OPERACIÓN EN EL GUN BARREL S-ABK-102.

1. La válvula de control de salida de agua debe permanecer en posición automática y operar en un rango de apertura mínimo de 40% y máximo de 80% en operación normal.
2. Si la válvula de control de agua se cierra 100% es porque hay problemas en la señal de la sonda.
3. Se debe verificar si la válvula de presión y vacío PVV-011 está operando.
4. La calidad de crudo en el rebose del Gun Barrel debe ser menor o igual a 0.5% BS&W.
5. La calidad del agua debe ser menor o igual a 50 ppm en cuanto al crudo, en la salida.
6. Verificar la señal de alarma de alto nivel en el Gun Barrel S-ABK-102.

7.3.4 RETIRO DE LA SONDA DE INTERFASE DEL GUN BARREL S-ABK-102.

1. Realizar la inspección visual y comprobar que no existen fugas o desconexiones.
2. Coordinar con el operador de la batería para operar la válvula de control del Gun Barrel S-ABK-102 en forma manual.
3. Aflojar la tuerca del conector que sujeta la sonda y el módulo del sensor.
4. Retirar la sonda hasta llegar al tope de la varilla.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5. Cerrar la válvula de corte lentamente con el fin de no dañar la sonda si esta no ha sido retirada totalmente, si la válvula encuentra obstrucción verificar que la varilla de la sonda salga lo suficiente para poder cerrar la válvula.
6. Abrir la válvula de drenaje de la sonda. Para no causar contaminación recoger los líquidos en una vasija
7. Aflojar las cuatro tuercas del flange de acople, retirar la sonda y la porta sonda e instalar un flange ciego.
8. Realizar el mantenimiento a la sonda y el porta sonda.

7.3.5 INSTALACION DE LA SONDA DE INTERFASE DEL GUN BARREL S-ABK-102.

1. Verificar que la válvula de corte de 1 pulgada (1 in) esté cerrada.
2. Retirar el flange ciego.
3. Instalar el porta sonda y apretar para evitar posible fugas.
4. Verificar que la tuerca de sujeción de la sonda este floja para poder deslizar la sonda, hasta la válvula de corte de 1 pulgada (1 in).
5. Abrir la válvula de corte, y deslizar lentamente la sonda hasta el punto máximo.
6. Verifique que no haya obstrucciones, no la fuerce y se puede dañar el aislante de la sonda.
7. Instalar el transmisor.
8. Coordinar con el operador de la batería la puesta en servicio automático de la sonda.
9. Verificar la correcta operación de la sonda y el controlador de interfase.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

8. OPERACIÓN, PARADA, PUESTA EN MARCHA Y RECIRCULACIÓN DE S-ABJ-3000-1.

8.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la operación parada, puesta en marcha y recirculación del fluido contenido en el Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 de forma eficiente, segura y evitando lesiones o pérdidas humanas, afectación al medio ambiente y daño a instalaciones y/o equipos.

8.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 se saca de servicio con el fin de eliminar la cantidad de sólidos depositados en el mismo, realizar una inspección a la parte interna y externa de la vasija como válvulas en general tanto de manejo de crudo, agua y gas, válvula de presión y vacío e instrumentación como switches, sensores de nivel, alarmas y realizar la revisión de pintura del equipo. También es necesario e importante sacar de servicio esta vasija con el fin de realizar la calibración del tanque (aforo).

Por otro lado se tiene como operación rutinaria, la recirculación de este tanque (Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1) cuando han culminado las pruebas por tanque o cuando el nivel del mismo es alto.

8.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

8.3.1 SACAR DE SERVICIO DEL TANQUE DE PRUEBAS S-ABJ-3000-1.

Nota: Para llevar a cabo este procedimiento es indispensable que el operador cuente con el apoyo de la cuadrilla de producción, electricista, Ingeniero de tratamiento químico e instrumentistas.

1. Suspender pruebas de producción cerrando las válvulas de los separadores de general S-MBD-105 y separador de prueba S-MBD-108/109 que direcciona el fluido al tanque.
 - Bloquear, poner candados de prevención con guayas o cadenas y etiquetar.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

SEPARADOR	VÁLVULA
S-MBD-105	S-MBD-105-V10
S-MBD-108	S-MBD-108-V13
S-MBD-109	S-MBD-109-V13

2. Cerrar válvula S-ABJ-3000-1-V01 de entrada del fluido del separador de general S-MBD-105 y los separadores de prueba S-MBD-108, S-MBD-109 hacia el Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1. Bloquear, poner candados con guayas o cadenas y etiquetar (Ver figura 1).



Figura 1. Válvulas del Tanque de Prueba S-ABJ-3000-1.

3. Poner platina(s) ciega en la línea de entrada al Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1.
4. Verificar que la válvula S-ABJ-3000-1-V02 que direcciona el fluido hacia las bombas de transferencia y/o recirculación se encuentre cerrada (Ver figura 1).
5. Recircular la mayor cantidad de fluido del Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 para evacuar la máxima cantidad de crudo que sea posible hacia el Gun Barrel S-ABK 101. Esto se hace teniendo abierta la válvula S-ABJ-3000-1-V03 (Ver figura 1).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

NOTA: Una vez se recircule el Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 cerrar la válvula S-ABJ-3000-1-V03. Bloquear, poner candados con guayas o cadenas y etiquetar.

6. Cerrar la válvula de salida de gas S-ABJ-3000-1-V05. Bloquear, poner candados con guayas o cadenas y etiquetar.
7. Girar platina en ocho a posición cerrada o poner platina ciega a la salida de gas.
8. Suspendir suministro de aire.
9. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al tanque S-ABJ-3000-1, que quedan en mantenimiento industrial y general.
10. Solicitar al instrumentista desmontar la sonda de nivel.
11. Verificar que el electricista aislé señales eléctricas, transmisor de nivel y Switch.
12. Delimitar el área del Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 aislando con cinta de peligro reflectiva y dejar el tanque en proceso de aireación. En este momento el tanque queda aislado.
13. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

8.3.2 PUESTA EN OPERACIÓN DEL TANQUE DE PRUEBAS S-ABJ-3000-1.

1. Verificar que el instrumentista instale la válvula de presión y vacío (PVV-703).
 - Instale la sonda de nivel.
2. Verificar que el electricista conecte las señales eléctricas al transmisor y switches de nivel.
3. Restablecer suministro de aire.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

4. Retirar platinas ciegas a la entrada del Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1-V01 (Ver figura 1).
5. Retirar platinas ciegas a la línea de recirculación del Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1-V03.
6. Revisar que en el interior del Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 no queden herramientas, materiales u objetos extraños que puedan afectar la operación normal de la vasija y sus accesorios.
7. Desbloquear, quitar etiquetas y candados de prevención a las válvulas S-ABJ-3000-1-V01 de entrada de fluido al Tanque de Pruebas (Ver figura 1).
8. Abrir la válvula S-ABJ-3000-1-V01 de entrada de fluido del separador general S-MBD-105 y los separadores de prueba S-MBD-108/109 al Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 (Ver figura 1).
9. Abrir válvula S-ABJ-3000-1-V03 que direcciona al Gun Barrel S-ABK-101 (Ver figura 1).
10. Abrir válvula S-ABJ-3000-1-V05 de salida de gas del Tanque de Pruebas S-ABJ3000-1 hacia tea.
11. Retirar etiquetas, candados de prevención y bloqueo a las siguientes válvulas del separador de general S-MBD-105 y los separadores de prueba S-MBD-108/109.

SEPARADOR	VÁLVULA
S-MBD-105	S-MBD-105-V10
S-MBD-108	S-MBD-108-V13
S-MBD-109	S-MBD-109-V13

12. Direccionar pozos o fluido al Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 para verificar óptimo funcionamiento del mismo de acuerdo a la programación establecida previa a la actividad.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

13. Monitorear el llenado del Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 y confirmar que no queden fugas en las válvulas ni manhole del mismo.

14. Abrir la válvula S-ABJ-10000-3-V02 de succión de las bombas de transferencia de crudo, solo si cumple con especificaciones de venta (Ver figura 1).

15. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

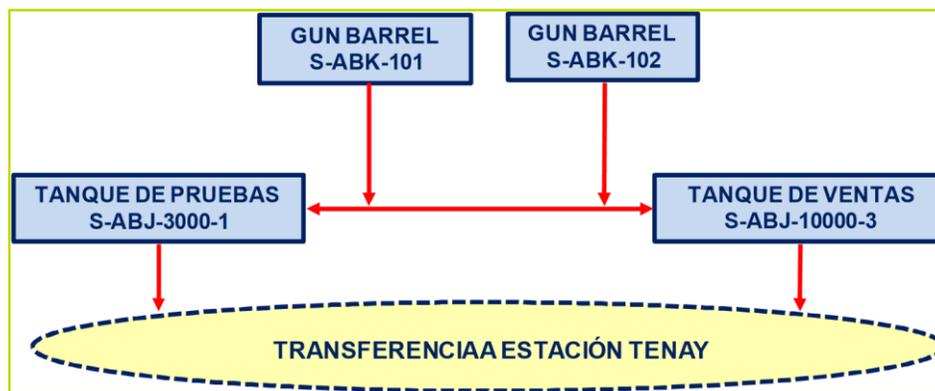
9. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DEL TANQUE S-ABJ-10000-3.

9.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para realizar la operación parada y puesta en marcha del tanque de almacenamiento S-ABJ-10000-3 de forma eficiente y segura preservando el medio ambiente, la seguridad de las personas y evitando daños a terceros.

9.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Esta actividad se realiza cuando se va a realizar mantenimiento al Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 el cual consiste en limpiar y remover los sólidos y residuos depositados en su interior, reparar sus paredes si es necesario, realizar cambio o mantenimiento a su instrumentación y en algunos de los casos para realizar aforo a la misma. Cuando se realiza esta operación, se cuenta con un tanque de apoyo, el Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1, el cual tiene la facilidad para operar como tanque de almacenamiento y realizar todas las funciones que desarrolla el tanque S-ABJ-10000-3.



Para operar el Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 como tanque de venta es necesario inicialmente drenar en su totalidad este tanque para no ocasionar daños en el crudo que rebosa bajo especificaciones de venta de los Gun Barrel S-ABK-101/102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

9.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

9.3.a PARADA DEL TANQUE DE VENTAS S-ABJ-10000-3.

1. Cerrar las válvulas S-MBD-108/109/-V13 y S-MBD-105-V10 de descarga de los separadores de pruebas S-MBD-108/109 y separador general S-MBD-105 hacia el Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 respectivamente. Poner Candados de prevención y etiquetar.
2. Abrir la válvula S-ABJ-3000-1-V01 de entrada de crudo al Tanque de Pruebas S-ABJ3000-1, para recibir el crudo bajo especificaciones de venta proveniente de los reboses de los Gun Barrel S-ABK-101/102.
3. Abrir la válvula S-ABK-101-V05 que desvía el crudo bajo especificaciones que rebosa de los Gun Barrel S-ABK-101/102.
4. Verificar que la válvula S-KAQ-V01 y las válvulas S-ABK-101/102-V04 de salida de los reboses de los Gun Barrel S-ABK-101/102 se encuentren abiertas.

NOTA: Estas Válvulas siempre se encuentran abiertas, se verifica con el fin de asegurar la operación.

5. Cerrar la válvula S-ABJ-10000-3-V01 de entrada de crudo al Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3. Bloquear, poner candados con guayas o cadenas y etiquetar.
6. Girar platina en ocho a posición cerrada en la línea de entrada de crudo al Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3.

NOTA: En este momento el crudo de los reboses de los Gun Barrel S-ABK-101/102 se encuentran completamente direccionados al de Tanque de Pruebas S-ABJ3000-1.

7. Cerrar la válvula S-ABJ-10000-3-V02 de salida de crudo del Tanque de Ventas S-ABJ 10000-3 hacia las bombas de transferencia de crudo S-PAY-101A y 101B. Bloquear, poner candados con guayas o cadenas y etiquetar.
8. Girar platina en ocho a posición cerrada en la línea de salida de crudo del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 hacia las bombas de transferencia de crudo S-PAY-101A/101B.
9. Circular el crudo remanente del fondo del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Abrir la válvula S-ABJ-10000-3-V03 de salida de circulación de fondo del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 hacia las bombas de recirculación S-PAY-102/102B.
- Direccionar la descarga de las bombas de recirculación hacia el Gun Barrel S-ABK101 o S-ABK-102 según se desee en el área de los FWKO de la siguiente manera:

Para direccionar al Gun Barrel S-ABK-101

- Abrir la válvula S-KAQ-V03.
- Verificar que la válvula S-KAQ-V02 se encuentre abierta.
- Cerrar la válvula S-KAQ-V04.

Para direccionar al Gun Barrel S-ABK-102

- Abrir la válvula S-KAQ-V04.
- Cerrar la válvula S-KAQ-V03.
- Encender la bomba de recirculación a operar S-PAY-102A ó S-PAY-102B.

NOTA: Las válvulas de succión y descarga de la bomba de recirculación a operar SPAY-102A ó S-PAY-102B se deben encontrar abiertas.

10. Cerrar la válvula S-ABJ-10000-3-V03 de salida de circulación de fondo del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 una vez se haya removido la mayor cantidad de líquido. Bloquear, poner candados con guayas o cadenas y etiquetar.
11. Girar platina en ocho a posición cerrada en la línea de circulación de fondo del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 hacia las bombas de recirculación S-PAY-102A y S-PAY-102B.
12. Cerrar la válvula S-ABJ-10000-3-V05 de salida de gas del Tanque de Ventas S-ABJ10000-3 hacia el Knock Out Drum. Bloquear, poner candados con guayas o cadenas y etiquetar.
13. Girar platina en ocho a posición cerrada en la línea de salida de gas del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3.
14. Retirar los manhole inferiores.
15. Retirar el manhole superior.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

16. Desmontar la válvula de presión y vacío PVV-01-3.
17. Desmontar medidor ultrasónico y transmisor de presión diferencial.
18. Desconectar eléctricamente todas las señales de energía que lleguen al Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3. Bloquear, poner candados y etiquetar.
19. Delimitar el Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 con cinta reflectiva de peligro, para efectuar aislamiento de área.

9.3.2 PUESTA EN SERVICIO DEL TANQUE DE VENTAS S-ABJ-10000-3.

1. Verificar que se encuentren instalados todos los accesorios como manhole, magnetrol (sonda de nivel), válvula de presión y vacío y que se encuentren conectadas todas las señales eléctricas que alimentan las funciones de operación normal de la vasija (Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3).
2. Girar platina en ocho a posición abierta y retirar bridas ciegas a la entrada del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 de los reboses de los Gun Barrel S-ABK-101 y S-ABK-102.
3. Girar platina en ocho a posición abierta y retirar bridas ciegas en la línea de salida de crudo hacia las bombas de transferencia de crudo S-PAY-101A/101B y en la línea de salida de circulación de fondo hacia las bombas de recirculación S-PAY-102A/102B en el Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3.
4. Girar platina en ocho a posición abierta y retirar bridas ciegas a la salida de gas del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 hacia el Knock Out Drum.
5. Retirar bloqueos, candados con guayas o cadenas, etiquetas y abrir la válvula S-ABJ-10000-3-V05 de salida de gas hacia el Knock Out Drum.
6. Retirar bloqueos, candados con guayas y etiquetas a la válvula S-ABJ-10000-3-V02 de entrega de crudo del Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 hacia las bombas de transferencia de crudo S-PAY-101A/B.
7. Retirar bloqueos, candados con guayas o cadenas, etiquetas y abrir la válvula S-ABJ-10000-3-V01 de entrada de crudo al Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

NOTA: En este momento el Tanque de Ventas S-ABJ-10000-3 empieza a recibir el crudo que rebosa de los Gun Barrel S-ABK-101/102.

8. Cerrar la válvula S-ABK-101-V05 de entrega de crudo de los reboses de los Gun Barrel S-ABK-101/102 al Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1.
9. Monitorear con el instrumentista que todos los instrumentos se encuentren operando adecuadamente y que las señales de nivel y alarmas se encuentren en condiciones normales de operación.
10. Medir el Tanque de Pruebas S-ABJ-3000-1 si se requiere. Si el crudo remanente en este tanque se encuentra bajo especificaciones de venta, iniciar transferencia a Estación Tenay.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

10. OPERACION BOMBAS DE TRANSFERENCIA DE CRUDO.

10.1 OBJETIVO

Realizar una adecuada operación de las bombas de transferencia de crudo, realizando una actividad segura para el personal y para la integridad de los equipos.

10.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Esta actividad se realiza para transferir el crudo para la venta (BS&W \leq 0.5% y Salinidad \leq 20PTB) de la Batería Satélite a la Estación Tenay por medio de dos bombas electro centrifugas S-PAY-101/101B con variador de velocidad. La transferencia se puede realizar por medio de una bomba mientras la otra queda en Stand By. Las bombas de transferencia de crudo son alimentadas por el tanque de venta S-ABJ10000-3 quien es el que da la cabeza de succión que estas requieren para operar y la cual es proporcional al nivel del mismo tanque (S-ABJ-10000-3).

TRANSFERENCIA DE CRUDO

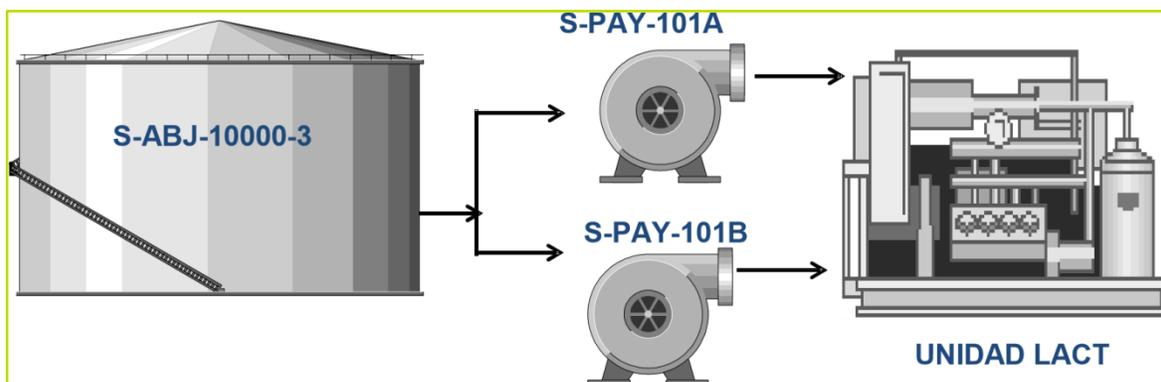


Figura 1. Proceso de Transferencia de Crudo

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

10.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

10.3.1 ARRANQUE DE LA BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO S-PAY-101A.

1. Verificar que el nivel en el tanque de almacenamiento S-ABJ-10000-3 sea el adecuado para evitar que la bomba trabaje al vacío.
2. Verificar que haya nivel en el tanque y coordinar con el operador de la Batería Monal y la Estación Tenay la hora del inicio del bombeo y que la rata de flujo en el contador de Tenay no sea inferior a 900 BPH (Barriles por hora).
3. Abrir la válvula de entrega S-ABJ-10000-3-V02 del tanque S-ABJ-10000-3.
4. Verificar que las válvulas de filtro S-MAJ-101A-V01/V02 estén abiertas.

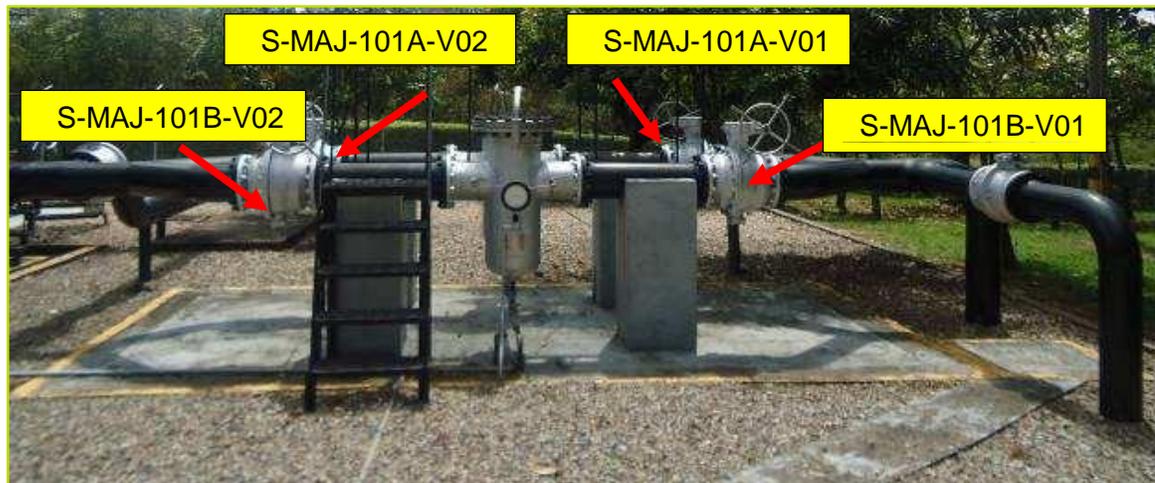


Figura 2. Válvulas del filtro S-MAJ-101A-V01/V02.

5. Seleccionar la bomba S-PAY-101A.
6. En la caseta de bombas, verificar que se encuentren abierta la válvula de succión S-PAY-101A-V01 y descarga S-PAY-101A-V02.

NOTA: La succión y descarga de la bomba a quedar en Stand By deben quedar cerradas para evitar cavitación y daños en la misma.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

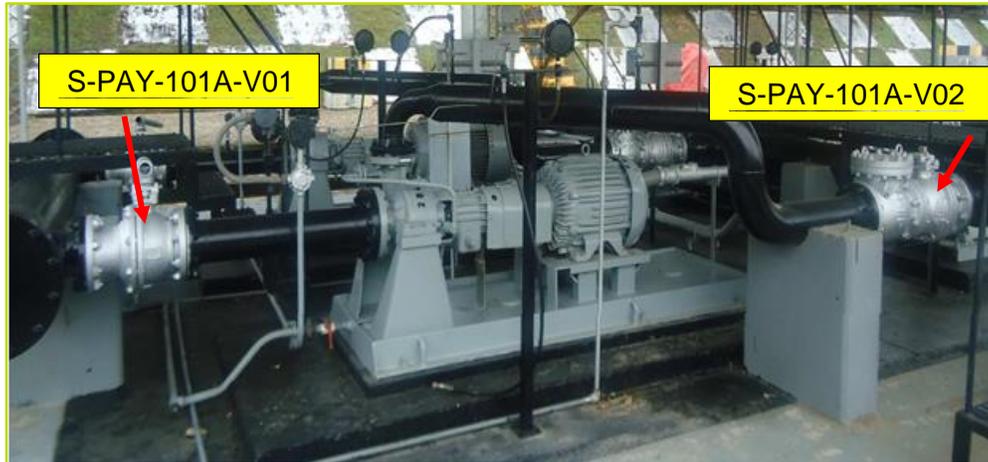


Figura 3. Válvulas de succión y descarga de la bomba S-PAY-101A.

7. En el cuarto de control de generadores, verificar que el “breaker” de la bomba a operar S-PAY-101A se encuentre en posición 1 (CLOSE), lo cual indica que la bomba se puede poner en servicio (Ver figura 4).



Figura 4. Breaker de la bomba de transferencia de crudo S-PAY-101A.

8. Identificar el arrancador de la bomba que va a colocar en operación.
9. En el panel de control local de las bombas, verificar que el selector este en modo manual (Ver figura 5).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

10. presionar el botón de arranque de color verde.



Figura 5. Panel de control local de las bombas S-PAY-101A.

11. Verificar funcionamiento normal del motor, bomba, y la presión de descarga.

10.3.2 PARADA DE UNA BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO S-PAY-101A.

1. La parada de la bomba de transferencia de crudo S-PAY-101A se puede realizar:

- Localmente desde la caseta de bombas, oprimiendo el pulsador ROJO de la bomba respectiva S-PAY-101A (Ver figura 6).



Figura 6. Panel de control local de las bombas S-PAY-101A.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Remotamente desde la pantalla del *Sistema Supervisorio Experion* desde el cuarto de control del operador:
- Seleccionar la bomba a parar S-PAY-101A es decir, la que se encuentra en servicio (Ver figura 7).

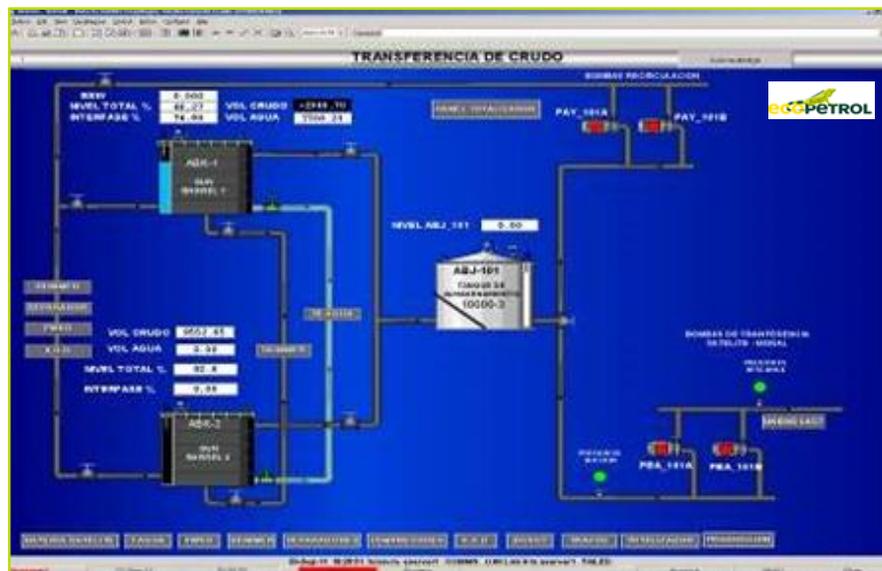


Figura 7. Sistema Supervisorio Experion.

- Una vez, aparezca el cuadro de mando de la bomba seleccionada, dar click en el botón rojo “STOP” para apagar la bomba. (Ver Figura 8).
2. Cerrar la válvula de succión S-PAY-101A-V01 y descarga S-PAY-101A-V02 de la bomba S-PAY-101A (Ver figura 3).
 3. Cerrar la válvula de succión S-PAY-101A-V01 y descarga S-PAY-101A-V02 de la bomba S-PAY-101A (Ver figura 2).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 8. Sistema Supervisorio Experion – bombas de Transferencia de Crudo.

10.3.3 ARRANQUE DE LA BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO S-PAY-101B.

1. Verificar que el nivel en el tanque de almacenamiento S-ABJ-10000-3 sea el adecuado para evitar que las bombas trabajen al vacío.
2. Verificar que haya nivel en el tanque y coordinar con la Batería Monal y la Estación Tenay la hora del inicio del bombeo.
3. Abrir la válvula de entrega S-ABJ-10000-3-V02 del tanque S-ABJ-10000-3.
4. Verificar que las válvulas del filtro S-MAJ-102B-V01/V02 estén abiertas (Ver figura 9).
5. Seleccionar la bomba S-PAY-101B.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 9. Válvulas del filtro S-MAJ-102B-V01/V02.

- En la caseta de bombas, verificar que se encuentren abierta la válvula de succión S-PAY-101B-V01 y descarga S-PAY-101B-V02 de la bomba seleccionada S-PAY-101B (Ver figura 10).

NOTA: La succión y descarga de la bomba a quedar en Stand By deben quedar cerradas para evitar cavitación y daños en la misma.

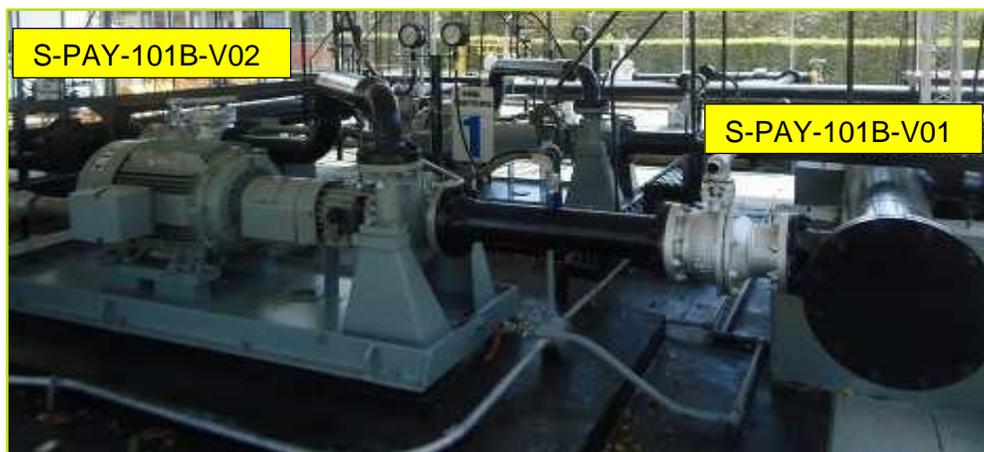


Figura 10. Válvulas de Succión y Descarga de la Bomba S-PAY-101B.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

7. En el cuarto de control de generadores MCC, verificar que el “breaker” de la bomba a operar S-PAY-101B se encuentre en posición 1 (CLOSE), lo cual indica que la bomba se puede poner en servicio (Ver figura 11).



Figura 11. Breaker de la Bomba de Transferencia de Crudo S-PAY-101B.

8. Identificar el arrancador de la bomba que va a colocar en operación.
9. Confirmar que no haya alarmas, restablecer si es necesario. En el variador de velocidad Robicon pulsar el botón FAULT/RESET (Ver figura 12).
10. En el panel de control local de la bomba, Verificar que el selector este en modo manual (Ver figura 13).
11. Presionar el botón de arranque de color verde.
12. En el variador de velocidad (Robicon) de la bomba seleccionada girar la perilla de porcentaje de velocidad a la posición deseada.

Nota: La bomba No.2 S-PAY-101B se arranca con un porcentaje de 20% de operación 55 Hz, con un ciclo de arranque suave (Ver figura 14), 860 Bls/hora y 148 psi descarga.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 12. Variador de velocidad Robicon. Botón Fault/Reset.



Figura 13. Panel de Control de la Bomba S-PAY-101B.

13. Verificar funcionamiento normal del motor, bomba, y la presión de descarga.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

14. Ajustar en el variador de velocidad Robicon, la rata de bombeo girando la perilla, el porcentaje del 20% al 55% máximo, 860 Bbls/ hora y 148 psi descarga (Ver figura 14).



Figura 14. Variador de velocidad Robicon.

10.3.4 PARADA DE UNA BOMBA DE TRANSFERENCIA DE CRUDO S-PAY-101B.

1. La parada de la bomba de transferencia de crudo S-PAY-101B se puede realizar:
 - Localmente desde la caseta de bombas, oprimiendo el pulsador ROJO de la bomba respectiva S-PAY-101B (Ver figura 15).
 - Remotamente desde la pantalla del *Sistema Supervisorio Experion* desde el cuarto de control del operador:
 - Seleccionar la bomba a parar S-PAY-101B es decir, la que se encuentra en servicio (Ver figura 16).

Una vez, aparezca el cuadro de mando de la bomba seleccionada, dar click en el botón rojo “STOP” para apagar la bomba. (Ver Figura 8).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- En el variador de velocidad Robicon se pueden apagar la bomba de transferencia de crudo S-PAY-101B ubicando el interruptor MODE SELECT en posición OFF. En ésta misma posición debe quedar si la bomba queda fuera de servicio (Ver Figura17).

2. Cerrar la válvula de succión S-PAY-101B-V01 y descarga S-PAY-101B-V02 de la bomba S-PAY-101B (Ver figura 10).

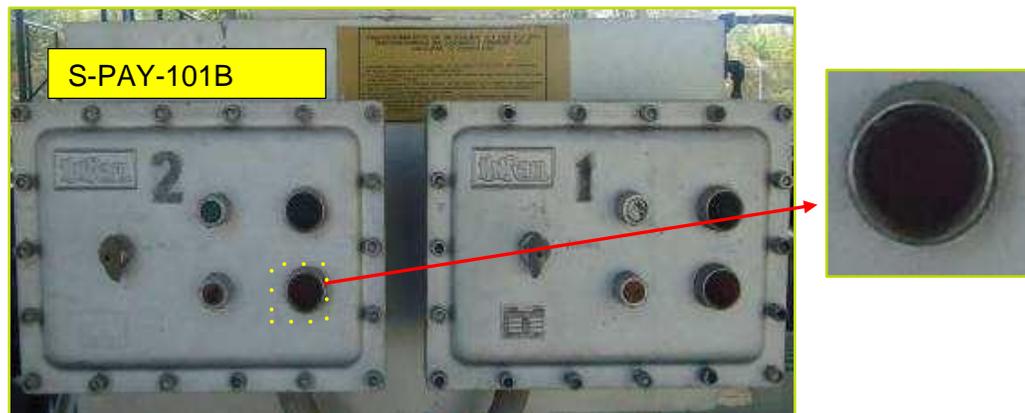


Figura 15. Panel de Control de las bombas S-PAY-101B.

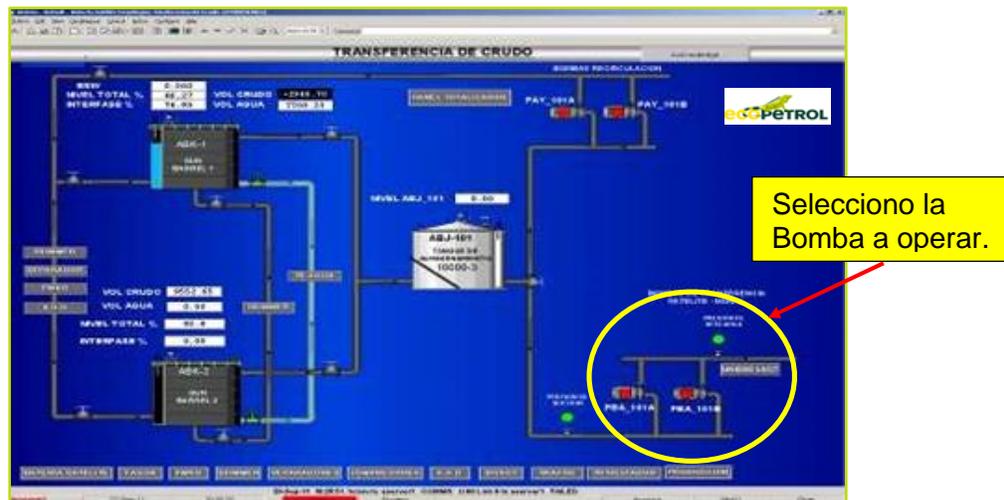


Figura16. Sistema Supervisorio Experion.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 17. Variador de velocidad Robicon. MODO SELECT.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

11. BOMBEO DE CRUDO DE BATERÍA SATÉLITE A ESTACIÓN TENAY.

11.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para realizar la transferencia de crudo desde la Batería Satélite a la estación Tenay.

11.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

La transferencia de crudo hacia la Estación Tenay se puede realizar desde las Baterías Monal y Satélite de forma independiente. Por medio de un sistema de válvulas el crudo proveniente de Batería Satélite se direcciona hacia los contadores 101B y/o 101C, mientras por su lado el crudo proveniente de Batería Monal se direcciona hacia el contador 101A, de tal manera que el flujo de crudo de las baterías se registra y se transfiere de forma independiente.

La Batería Satélite cuenta con dos (2) bombas de transferencia de crudo S-PAY-101/101B, de las cuales una (1), S-PAY-101B se encuentra disponible para realizar la transferencia.

La transferencia se puede realizar por medio de una bomba mientras la otra queda en Stand By. Las bombas de transferencia de crudo son alimentadas por el tanque de venta S-ABJ-10000-3 quien es el que da la cabeza de succión que estas requieren para operar y la cual es proporcional el nivel del mismo tanque (S-ABJ-10000-3).

TRANSFERENCIA DE CRUDO

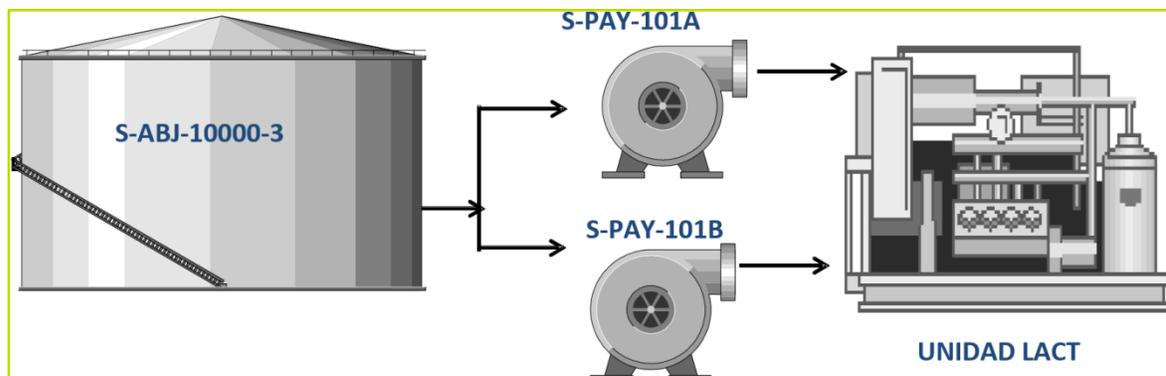


Figura 1. Bombas de Transferencia de Crudo.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

11.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

1. Cuando la Batería Satélite tenga crudo en condiciones óptimas de venta (BS&W \leq 0.5% y Salinidad \leq 20 PTB) coordinar entre operadores (operador de las Baterías Satélite, Monal y operador de la Estación Tenay) para iniciar la transferencia de crudo. Esta transferencia se iniciará siempre de forma individual tanto para Batería Monal como para Batería Satélite y si las condiciones lo permiten se iniciaría la venta en las horas de la tarde, a una rata promedio de 850 Barriles por hora (BPH) de tal forma que no se sobrepase el límite de los contadores de la Unidad Lact de Monal y Tenay por baja o por alta rata de flujo.
2. Verificar que las válvulas de la línea de transferencia S-KAH-V03 y V05 estén abiertas (Ver figura 2).



Figura 2. Válvula de la Línea de Transferencia.

3. Una vez autorizada la transferencia desde Estación Tenay proceder a arrancar la bomba a una rata mínima.

NOTA:

- Si las condiciones operacionales requieren la transferencia de crudo en conjunto de la Batería Monal con la Batería Satélite coordinar con el operador de Satélite el inicio del bombeo y la rata (ésta no debe ser inferior de 900 BPH ni superior de 1600 BPH en Tenay). “Se recomienda para cuando se realiza el bombeo en conjunto (Monal – Satélite) que la rata de Monal sea de 700 BPH y la rata de Satélite sea de 900 BPH”.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Antes de finalizar la transferencia de crudo de la Batería Satélite informar a la Batería Monal para que ajuste la rata de bombeo y se encuentre dentro del rango de los contadores (se puede bombear entre 900 y 1400 BPH).

4. Verificar funcionamiento normal del motor, bomba, y la presión de descarga.

Nota: Verificar el normal funcionamiento de la bomba para evitar cavitación por baja succión y daño en los sellos mecánicos.

5. El operador de Batería Monal en la Unidad LACT comprueba el correcto funcionamiento del contador asignado y verifica que esté tomando la muestra del crudo automáticamente, la cual será analizada cuando se termine el bombeo por el personal del laboratorio.
6. El operador de Batería Monal debe monitorear continuamente en el Sybertrol la rata de bombeo.
7. En la Batería Satélite, recircular el fondo del tanque de venta S-ABJ-10000-3 por unos 10 min y hacer análisis de BS&W, este debe estar por debajo del 0,3 % establecido para venta de crudo.
8. El operador de la Batería Satélite debe informar 10 minutos antes de iniciar el bombeo a la Batería Monal y la Estación Tenay la operación.
9. Iniciado el bombeo, después de pasar unos 100 bls de crudo se toma una muestra en la descarga de la bomba de transferencia de crudo y se realiza el análisis de BS&W para verificar la calidad de crudo de venta.

Nota: Durante la transferencia de crudo se deben tomar varias muestras.

10. El operador de Satélite debe informar 10 minutos antes de finalizar el bombeo a la Batería Monal y la Estación Tenay, la operación de parada exacta en que se apaga la bomba de transferencia, con el fin de no se descuelgue la línea.
11. Parar la bomba.
12. En la Batería Monal el operador debe cerrar la válvula de satélite S-KAH-V07 lentamente en la unidad LACT (50 a 75 psi) para que quede empacada la línea.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

13. El operador de Batería Monal procede a retirar el tiquete de venta; si se ha realizado transferencia en conjunto con Batería Satélite una vez termine el bombeo se informa al operador de Batería Satélite la cantidad de crudo vendido con su respectivo BS&W, Temperatura y nombre del contador utilizado durante la transferencia para realizar la medición, volumen, temperatura.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

12. SHUT-DOWN POR BAJA PRESIÓN DE AIRE.

12.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para atender de forma eficiente y segura un evento por baja presión de aire y evitar un posible Shut Down por falla en el suministro de aire en las válvulas de Shut Down y válvulas de control.

12.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Esta actividad se realiza cuando se presenta alguna eventualidad en el área de compresores de aire ocasionando un Shut Down por baja presión de aire. El sistema de aire de la Batería Satélite consiste en suministrar aire tipo industrial para el arranque de los compresores de gas y aire para suministro de los instrumentos de control, permitiendo la estabilidad de los procesos de operación.

12.3.1 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

1. Atender la alarma de baja presión de aire en el sistema *Experion*.
2. Verificar presión en el manómetro, ubicado en la sala de control.
3. En el computador del sistema *Experion* en el pantallazo de compresores de aire CBE-101 y CBE-102 verificar:
 - Baja presión de aire en MBE-101.
 - Falla en compresores de aire por alta temperatura o bajo nivel de aceite si se presenta alguna de estas dos solicitar apoyo al personal de mantenimiento.
4. Resetear falla y verificar secuencia de arranque automático (dar click/reset/fail).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 1. Sistema Supervisorio Experion/ Compresores de Aire.

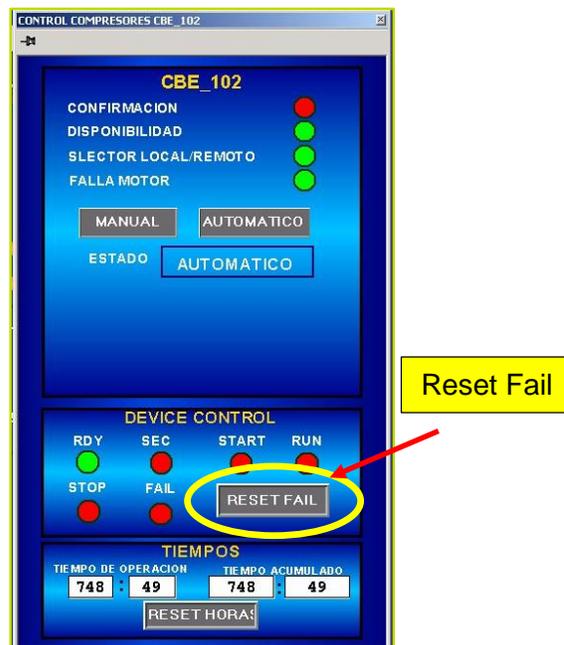


Figura 2. Sistema Supervisorio Experion Fallas Compresores de Aire.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Si la secuencia de arranque automático no se cumple normalmente, dar arranque manualmente desde el Sistema Experion.

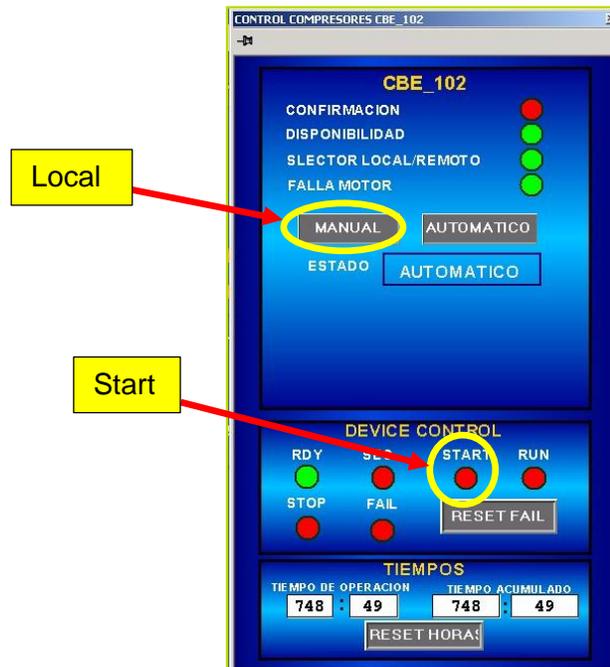


Figura 3. Sistema Supervisorio Experion Arranque Manual Compresores de Aire.

- Revisar en sitio y dar arranque manual / local a compresores; previamente se presiona reset al térmico del circuito de control en el Centro de Control de Motores.
- Si no hay respuesta positiva al arranque manual, dar arranque y poner en marcha el Compresor Puska y solicitar apoyo al personal de mantenimiento.
- Verificar el correcto funcionamiento del Compresor Puska y de la válvula reguladora de presión hacia el tanque pulmón de los compresores Ingersoll.
- Si el daño es por obstrucción en la línea de descarga de los compresores de aire habilitar la línea de descarga que se encuentra en "Stand - By"; válvula reguladora de presión que se abre automáticamente por debajo de 100 libras de presión y alimenta el pulmón de aire de instrumentación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

10. Permanecer atento a la presión del aire y funcionamiento de los instrumentos neumáticos hasta tanto se normalice la operación apoyándose en la cuadrilla de producción.
11. En caso de que sea necesario sacar de servicio por falla o ruptura el tanque pulmón y/o compresores Ingersoll.
12. Monitorear permanentemente el funcionamiento y la presión del compresor Puska y solicitar apoyo a la cuadrilla de producción, mecánico y electricista para corregir la falla en el sistema de aire.
13. Reportar la actividad en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo, las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

NOTA: En caso de falla en el compresor Puska en posición automático, operar en sitio a posición manual y llamar al personal de mantenimiento encargado de brindar el apoyo técnico.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

13. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA COMPRESORES DE AIRE.

13.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la parada y puesta en marcha de compresores de aire de forma eficiente y segura.

13.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los compresores de aire se encargan de tomar el aire atmosférico y lo comprimen a una presión de operación establecida. De aquí es dirigido al Tanque Pulmón (S-MBE-101) y luego pasado por unos dispositivos de secado y compresión para finalmente derivarse hacia la salida de aire para consumo de los instrumentos de control. Los compresores se sacan de servicio para realizarles mantenimiento general como cambio de aceite, limpieza de filtros, revisión de correas, corrección de fugas, revisión de instrumentación y/o cambio de partes según lo requiera la operación y disponen de un selector (en campo) para trabajar en automático mientras al otro se le realiza el mantenimiento adecuado.

13.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

13.3.1 SACADA DE SERVICIO COMPRESOR DE AIRE INGERSOLL RAND.

Nota: Nunca se debe sacar de servicio los dos compresores al mismo tiempo.

1. En la sala de controles, colocar el breaker del compresor a sacar de servicio S-CBE-101 o S-CBE-102 en posición OFF (Circuito abierto), aplicando norma de bloqueo etiquetado (Ver figura 1).
2. En el control ubicado en el compresor, colocar el selector del compresor a sacar de servicio S-CBE-101 ó S-CBE-102 en posición LOCAL (Ver figura 2).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

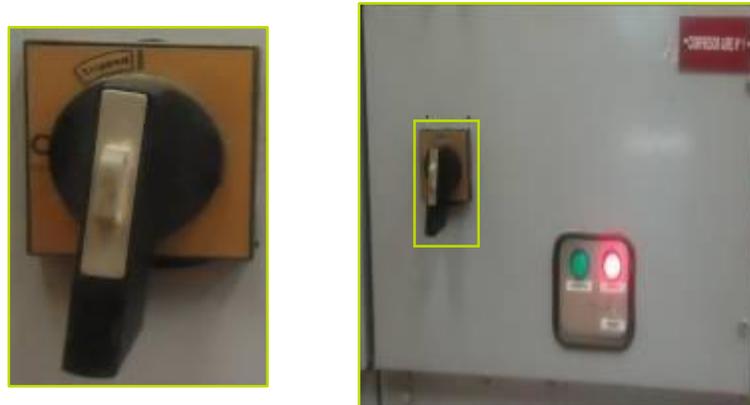


Figura 1. Breaker del Compresor de Aire S-MBE-101.



Figura 2. Selector Remoto-Local de control de los Compresores de Aire.

3. Cerrar la válvula S-MBE-V01 o S-MBE-V02 de descarga del compresor a sacar de servicio S-CBE-101 o S-CBE-102, respectivamente.
4. Bloquear con candados de prevención y etiquetar las válvulas de descarga S-CBE-V01 o V02 del compresor a intervenir S-CBE-101 o S-CBE-102 respectivamente.
5. Bloquear con candados de prevención y etiquetar la gaveta del compresor a sacar de servicio S-CBE-101 o S-CBE-102 en el cuarto de control del operador.

Nota: Esta actividad será ejecutada por el electricista de la batería.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Entregar los compresores al personal que va a realizar la operación, ya sea parte mecánica, eléctrica o instrumentación.

Nota: Antes de entregar el compresor a mantenimiento se debe verificar el buen funcionamiento del compresor que queda en operación S-CBE-101 o S-CBE-102. En caso de urgencia utilizar el compresor de aire Puska para el suministro de aire de instrumentación.

- Realizar un monitoreo permanente de la presión de suministro de aire de instrumentación.
- Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

13.3.2 PUESTA EN MARCHA COMPRESOR DE AIRE INGERSOLL RAND.

- Verificar que se haya realizado el trabajo de forma correcta.
- Retirar candados de prevención y etiquetas de los equipos intervenidos, gaveta de alimentación eléctrica de los compresores S-CBE-101 o S-CBE-102, válvulas de descarga S-CBE-V01 o V02 para el compresor S-MBE-101 o S-MBE-102 respectivamente, según el que se desee poner en servicio.
- Abrir la válvula de descarga del compresor S-CBE-V01 o V02 a colocar en servicio S-MBE-101 o S-MBE-102 respectivamente.
- En la locación de los compresores, verificar que las válvulas de By-pass de los filtros S-MBE-V21/V24 se encuentren cerradas (Ver figura 3).
- Inspeccionar guardas de protección.
- Verificar nivel de aceite de lubricación del compresor.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

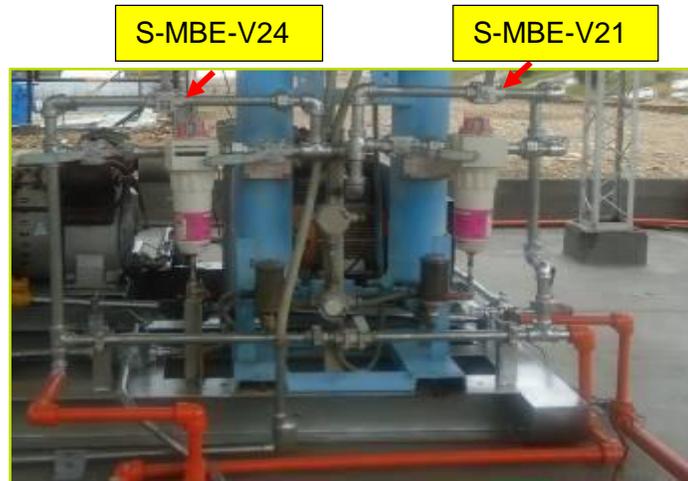


Figura 3. Válvulas de By-pass de los filtros del sistema de compresión de aire.

7. Verificar el correcto funcionamiento de la válvula de seguridad SDV del compresor a colocar en servicio S-CBE-101 o S-CBE-102 (Ver figura 4).



Figura 4. Válvulas de Seguridad SDV de Compresores de Aire S-CBE-101 o S-CBE-102 INGERSOLL RAND.

8. En el sistema Experion, verificar que los compresores S-CBE-101 o S-CBE-102 no presenten alarma por baja presión, alta temperatura y bajo nivel (Ver figura 5).

Nota: Si se presenta alarma, verificar en el sitio y posteriormente, en el sistema Experion dar click en RESET FAIL (Ver figura 5).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

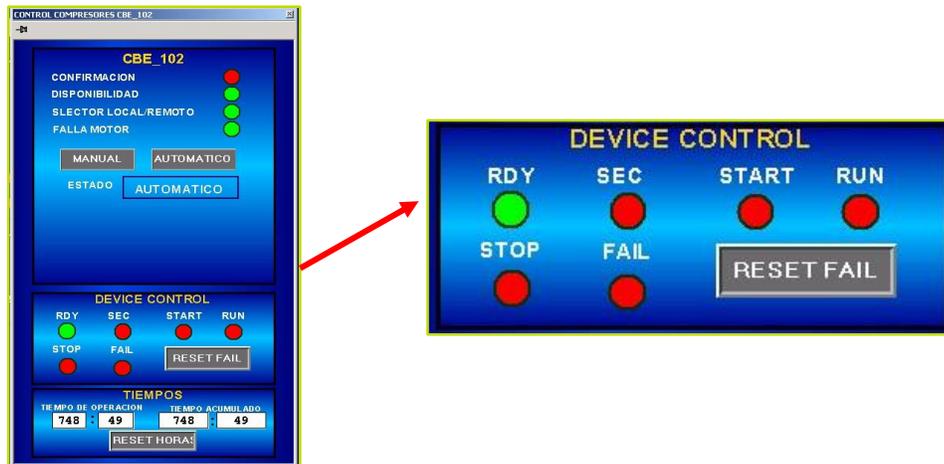


Figura 5. Sistema Experion de los Compresores de Aire.

9. En los controles ubicados en el compresor, colocar el selector en posición REMOTO (Ver figura 2).
10. En la sala de control, colocar el breaker del compresor a prender en posición AUTO.
11. En el *Sistema Supervisorio Experion*, poner en posición automático la operación del compresor de aire S-CBE-101 o S-CBE-102. Esperar y monitorear que estos arranquen correctamente en el rango de presiones normales de operación.

Nota. En el sistema Experion se procede a:

- Seleccionar el compresor a operar (Ver figura 6).
- Seleccionar la opción *automático* (Ver figura 7).

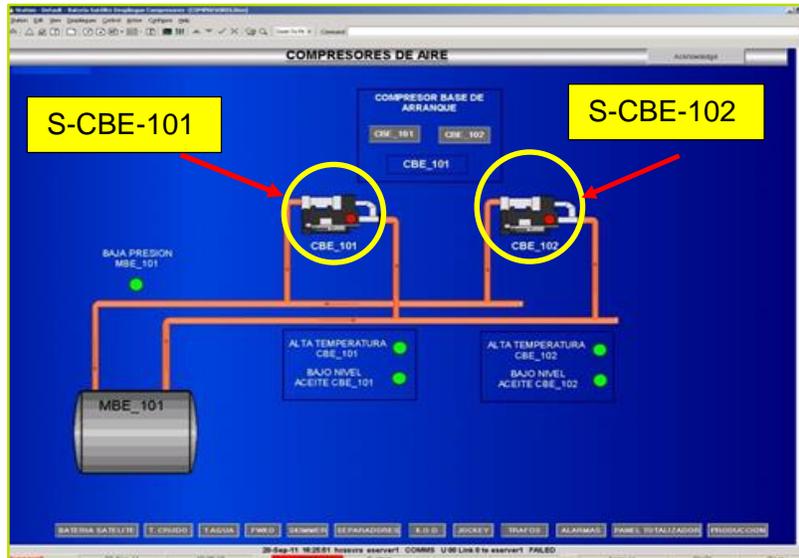


Figura 6. Compresores de aire en el sistema Supervisorio Experion.



Figura 7. Posición manual/automático compresores de aire sistema Experion.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

12. Monitorear la operación tanto en la sala de controles como en la locación del compresor que se ha puesto en operación S-CBE-101 ó S-CBE-102.
13. Monitorear las condiciones de presión, flujo, temperatura y compararla con las condiciones de diseño.
14. Verificar que el compresor S-CBE-101 ó S-CBE-102 se encuentren funcionando adecuadamente.

13.3.3 SACADA DE SERVICIO COMPRESOR DE AIRE PUSKA.

Nota: Si se requiere durante el mantenimiento de este equipo dar arranque a un compresor de gas se debe realizar primero con el compresor portátil de recorrido de pozos y en último caso soportándose con los compresores de aire para instrumentos Ingersoll Rand teniendo en cuenta que el sistema de aire de instrumentación no debe bajar a una presión inferior de 90 psi; con esto se evita un Shut Down en la batería por baja presión de aire.

1. En la sala de controles, colocar el breaker del compresor de aire Puska S-MBE-103 en posición OFF (Circuito abierto) y aplicar norma de bloqueo etiquetado (Ver figura 8).



Figura 8. Breaker del compresor de aire S-MBE-103.

2. En los controles ubicados en el compresor, colocar el selector del compresor de servicio S-CBE-103 en posición MANUAL (Ver figura 9).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATELITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

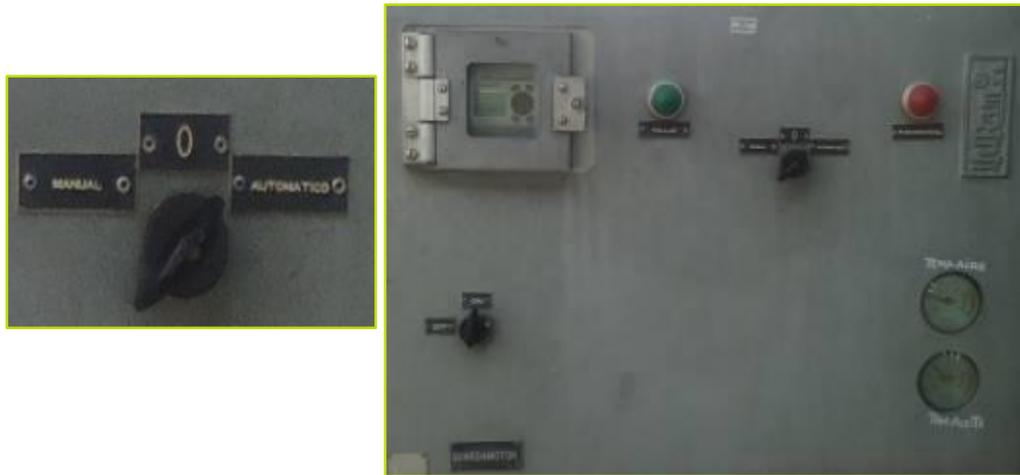


Figura 9. Selector Manual-Automático del control de los Compresores de Aire.

3. Cerrar la válvula S-MBE-V12/V13 de descarga del compresor a sacar de servicio M-CBE-103.
4. Bloquear con candados de prevención y etiquetar las válvulas de descarga S-CBE-V12/V13 del compresor a intervenir S-CBE-103.
5. Bloquear con candados de prevención y etiquetar la gaveta del compresor a sacar de servicio S-CBE-103 en el cuarto de control del operador.
6. Entregar el compresor al personal que va a realizar la operación, ya sea parte mecánica, eléctrica o instrumentación.
7. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

13.3.4 PUESTA EN MARCHA COMPRESOR DE AIRE PUSKA.

1. Verificar que se haya realizado el trabajo de forma correcta.
2. Retirar candados de prevención y etiquetas de los equipos intervenidos, gaveta de alimentación eléctrica del compresor S-CBE-103, válvulas de descarga S-CBE-V12/V13 para el compresor S-MBE-103.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

3. Abrir la válvula de descarga S-CBE-V012/V13 del compresor S-MBE-103.
4. En la locación del compresor, verificar que las válvulas S-CBE-103-V03/V04 de los filtros se encuentren abiertas (Ver figura 10).

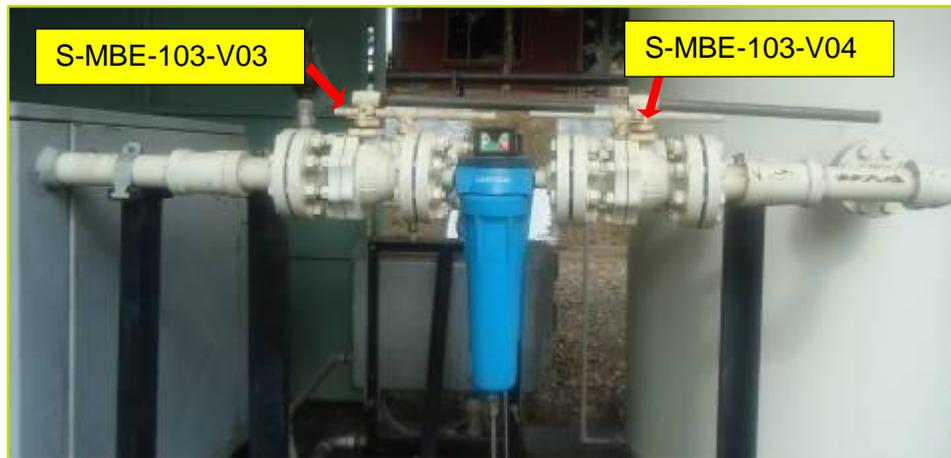


Figura 10. Válvulas de los filtros del Sistema de Compresión de Aire.

5. Inspeccionar guardas de protección.
6. Verificar nivel de aceite de lubricación del compresor.
7. En los controles ubicados en el compresor, colocar el selector en posición automático (Ver figura 9).
8. En la sala de control, colocar el breaker del compresor a prender en posición ON (cerrado).
9. Monitorear la operación del compresor en la locación y verificar que este entre en servicio cuando la presión del sistema es menor de 120 psi.
10. Monitorear las condiciones de presión, flujo, temperatura y comparar con las condiciones de diseño.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

14. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA COMPRESORES DE GAS S-CAR-101 Y S-CAR-102.

14.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la parada y puesta en marcha compresores de gas de forma eficiente y segura, para evitar lesiones o pérdidas humanas, afectación al medio ambiente, daño a instalaciones y equipos.

14.2 DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

El gas producido en Batería Satélite es conducido por medio de un cabezal distribuidor hacia el sistema de compresión compuesto por dos compresores S-CAR-101/102 reciprocantes de dos etapas accionados por motores a gas (Ajax DPC-360). El compresor S-CAR-101 esta automatizado lo cual facilita ajustar la velocidad (360 y 400 RPM) del compresor permitiendo la auto regulación de acuerdo a la succión; logrando así la optimización de la operación. Adicional se tiene el monitoreo de las presiones (succión y descarga), temperatura (cilindros, agua, motor y exostos), el estado de las protecciones y del compresor a través del panel view, generando el comando de parada cuando el PLC detecte que se ha excedido algún limite programado o activado alguna protección externa. La capacidad de los compresores es de 1.8 MMSCFD a 910 psig cada uno.

El gas que sale de los compresores es despachado y deshidratado en una torre contactora con glicol en la Batería Monal y finalmente seco es despachado hacia el Centro de Generación Monal para alimentar los turbogeneradores que suministran energía a todo el campo.

Estos compresores se sacan de servicio cuando se requiere realizarles mantenimiento, cuando no se encuentran operando de la manera eficiente y/o cuando alguna de sus partes requiere de cambio.

14.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

14.3.1 ARRANQUE DE COMPRESOR DE GAS (PUESTA EN SERVICIO) S-CAR-101.

1. Quitar platina en ocho, bridas ciegas, cadenas con candados, etiquetas a las respectivas válvulas de succión y descarga.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

2. Inspeccionar guardas de protección.
3. Verificar el nivel de aceite del cárter, caja lubricadora y tanque auxiliar de los inyectores de gas y recipiente del motor de arranque, agregar agua en el tanque del radiador si lo necesita (Ver figura 1 y 2).

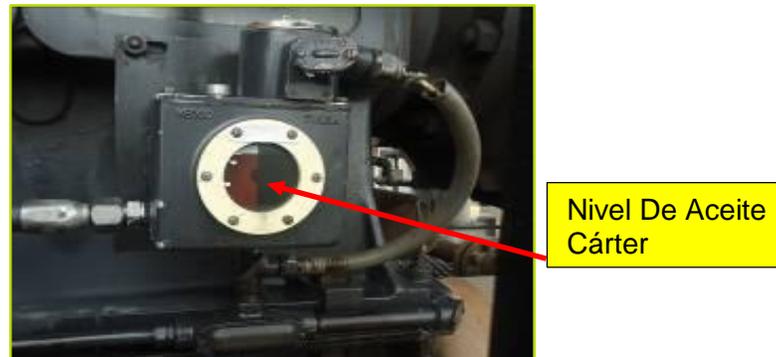


Figura 1. Cártter de Compresores de gas Ajax.

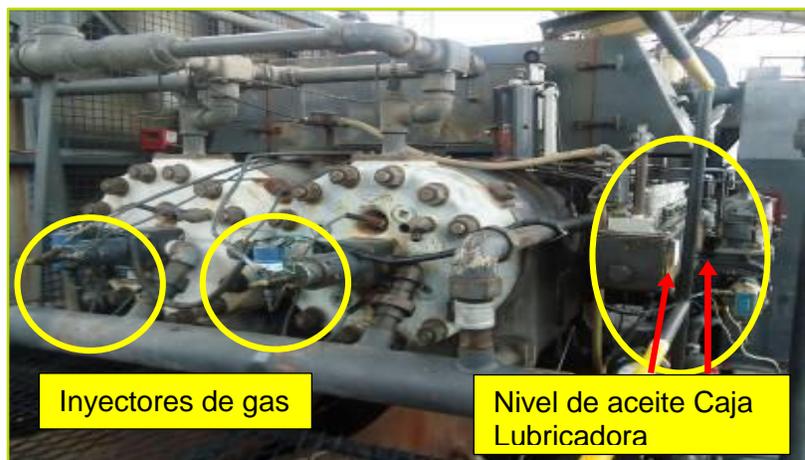


Figura 2. Caja Lubricadora e Inyectora de gas del Compresor de gas Ajax S-CAR-101.

4. Verificar el estado, tensión de la polibanda del ventilador y verificar que la correa de la bomba de agua tenga su tensión normal.
5. Cerrar la válvula de succión S-CAR-101-V02 del compresor a poner en servicio (Ver figura 3).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 3. Válvula de succión del compresor de gas Ajax S-CAR-101.

6. Abrir válvula de alivio o venteo S-CAR-101-V01 (Garantizar presión = 0). Verificar en el panel de control del equipo que la presión de succión este en cero (Ver figura 4).

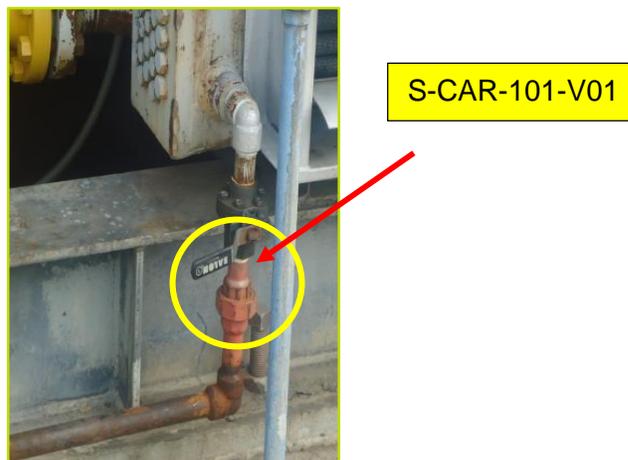


Figura 4. Válvula de alivio o venteo del compresor de gas Ajax S-CAR-101.

7. Verificar que la válvula de Murphy de corte del gas consumo este cerrada o haya hecho corte del gas.
8. En el panel view plus 600 del compresor de gas S-CAR-101, verificar que no haya alarma presente y hacer las respectivas revisiones y consideraciones de las razones que ocasionaron la parada del equipo. Si se presenta alarma realizar reset la falla.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Tocar la pantalla y luego de 5 segundos verificar que se muestre el pantallazo principal (Ver figura 5).

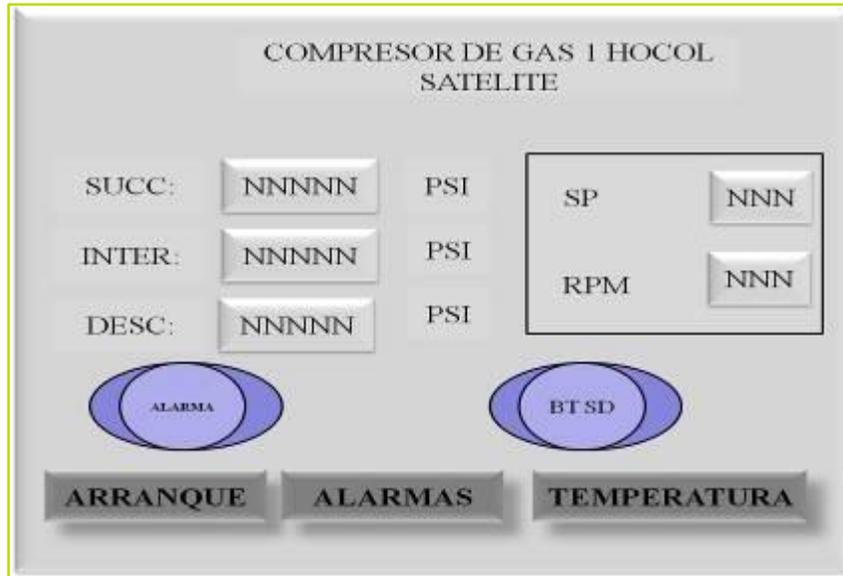


Figura 5. Pantallazo principal del Panel View plus 600 del compresor S-CAR-101.

- Presionar el botón de alarmas y ver las alarmas que pueden producir la parada del equipo.
- Presionar el botón de ALARMAS MOTOR y verificar las alarmas.

Nota: Cuando se activa una protección la respectiva alarma se resalta en rojo en la pantalla y permanece activa hasta que se realice el reset.

La protección por mínima se activa luego de haber superado los 300 RPM y una presión de descarga mayor que 20 PSI.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 6. Pantallazo de alarmas.

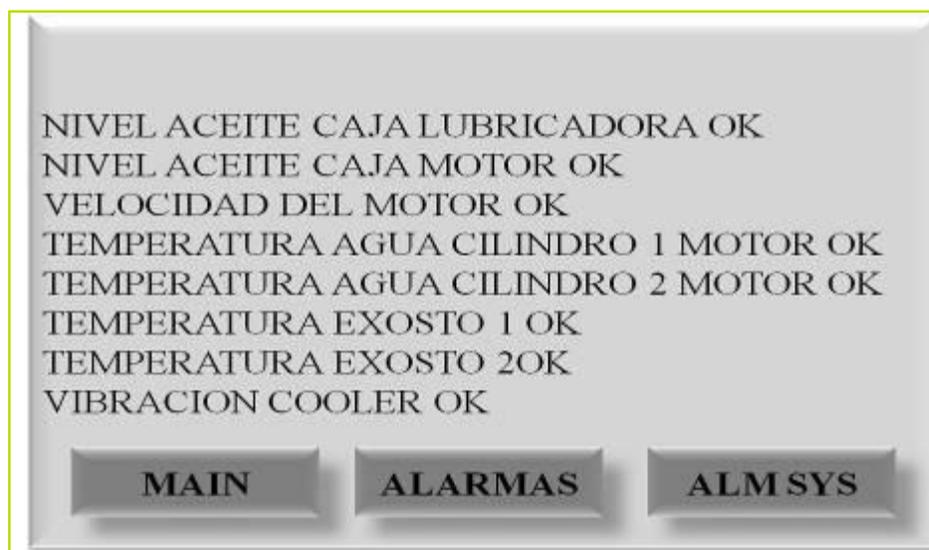


Figura 7. Pantallazo de alarmas del motor.

- Presionar ALM SYS para verificar las alarmas asociadas al panel (Ver figura 7).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

- Verificar que después de realizar el reset, en la parte superior del tablero se apague la señal luminosa.
- Presionar el botón de temperatura para monitorear la temperatura del motor y del compresor (Ver figura 8).



Figura 8. Pantallazo de alarmas del motor.

9. Colocar el selector en automático o manual dependiendo del modo en que va operar.
10. Cerrar la válvula de paso de gas al motor S-CAR-101-V04 (Ver figura 9).
11. Montar la válvula Murphy S-CAR-101-V03 de suministro de gas consumo del motor (Ver figura 9).
12. Abrir la válvula de aire S-CAR-101-V05, pulsar la válvula neumática para darle arranque al motor (Ver figura 10).
13. Cerrar la válvula de paso de aire S-CAR-101-V05. El aire es solo para arrancar el proceso (Ver figura 10).
14. Cerrar válvula de alivio S-CAR-101-V01. (Ver Figura 4).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	

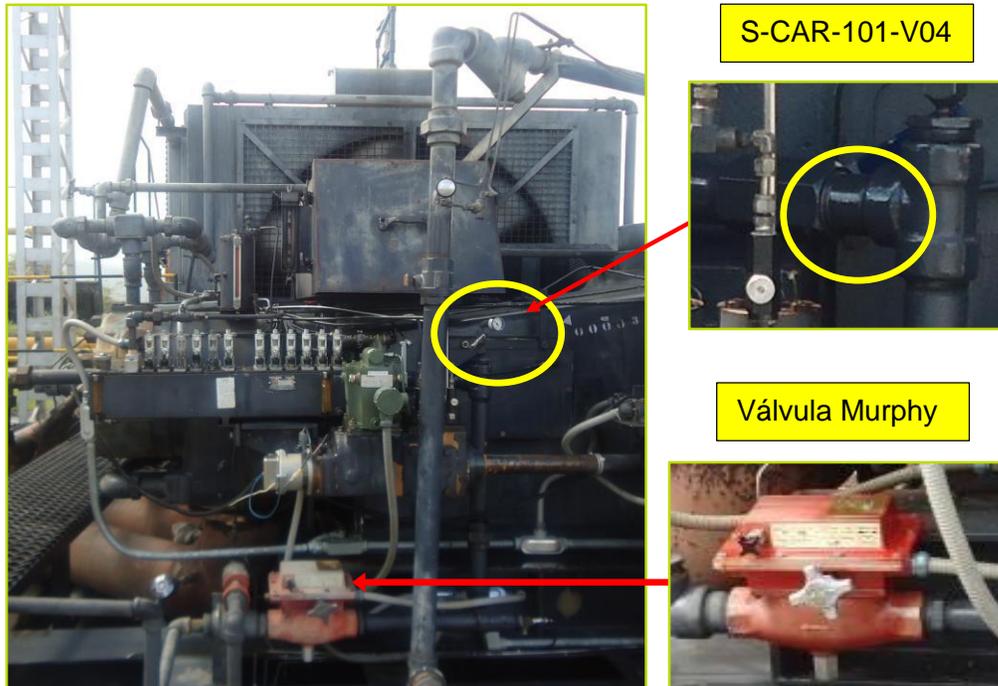


Figura 9. Válvula de paso de gas al motor del Compresor de Gas Ajax S-CAR-101.

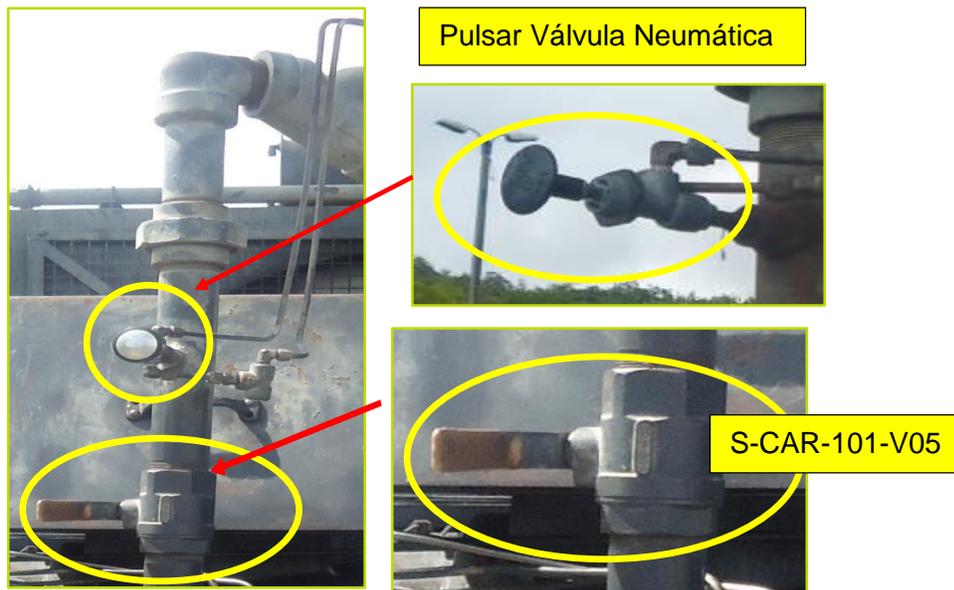


Figura 10. Válvula de aire y Válvula Neumática del Compresor de Gas Ajax S-CAR-101.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

15. Abrir la válvula de succión S-CAR-101-V02 para incrementar las RPM de operación del motor (Ver Figura 3).
16. Verificar las condiciones de operación (RPM, temperaturas del motor y compresor, presión de succión y descarga) con carga del equipo.
17. Verificar que los inyectores de la caja lubricadora queden funcionando en condiciones normales de operación.
18. Verificar en el *panel view plus 600* Setting del compresor S-CAR-101:
 - Baja Succión en **30** Psi.
 - Alta Succión en **50** Psi.
 - Baja Presión de Descarga en **400** Psi.
 - Alta Presión de Descarga en **1000** Psi.
19. Monitorear la operación del compresor (Presión de Succión y Presión de Descarga).

14.3.2 SACAR DE SERVICIO COMPRESORES DE GAS S-CAR-101.

1. Bajar RPM a un valor de 300 RPM aproximadamente.
2. Cerrar lentamente la válvula de succión S-CAR-101-V02 del compresor (Ver Figura 3).
3. Accionar la válvula de corte Murphy S-CAR-101-04 para cortar el gas del motor. (Ver Figura 9).
4. Cerrar la válvula S-CAR-101-V07 de atrás del scrubber del gas consumo motor (Ver figura 11).
5. Despresurizar el scrubber del gas consumo (Ver figura 12).
6. Abrir válvula de alivio S-CAR-101-V01 para realizar la descompresión de los cilindros (Ver Figura 4).
7. Verificar que el cheque este en óptimas condiciones.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 11. Válvula Gas y Aire Consumo motor del Compresor de Gas Ajax S-CAR-101.



Figura 12. Scrubber del Gas Consumo del Compresor de Gas Ajax S-CAR-101.

8. Cerrar válvula de descarga del compresor de gas S-CAR-101-V06 (Ver figura 13).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 13. Válvula de Descarga del Compresor de Gas Ajax S-CAR-101.

9. Cerrar válvula de aire S-CAR-101-V08 diagonal al enfriador de gas y el agua, para evitar que sea activado el motor de arranque (Ver Figura 14).



S-CAR-101-V08

Figura 14. Válvula de aire S-CAR-101-V08 del Compresor de Gas Ajax S-CAR-101.

10. Cerrar la válvula de alivio S-CAR-101-V01, después de despresurizar los cilindros (Ver Figura 4).
11. Instalar platina en ocho, bridas ciegas, cadenas con candados, etiquetas a las respectivas válvulas de succión y descarga para que aíslen por completo el equipo a hacer intervenido.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

12. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

14.3.3 ARRANQUE DE COMPRESOR DE GAS (PUESTA EN SERVICIO) S-CAR-102.

1. Quitar platina en ocho, bridas ciegas, cadenas con candados, etiquetas a las respectivas válvulas de succión y descarga.
2. Inspeccionar guardas de protección.
3. Verificar el nivel de aceite del cárter, caja lubricadora y tanque auxiliar de los inyectores de gas y recipiente del motor de arranque agregar agua en el tanque del radiador si lo necesita (Ver figura 15 y 16).

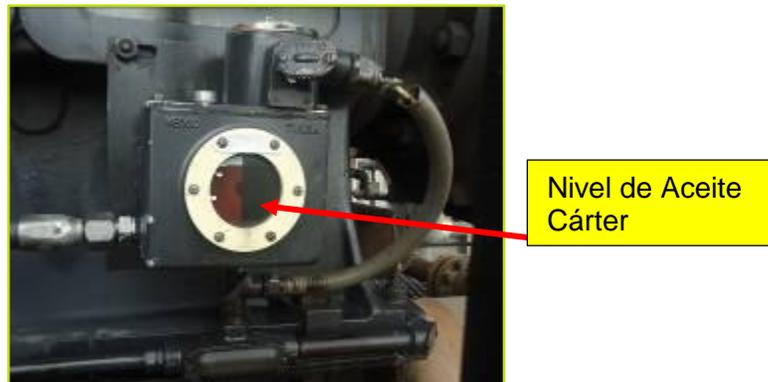


Figura 15. Cárter de Compresor de Gas Ajax.

4. Verificar el estado, tensión de la polibanda del ventilador y verificar que la correa de la bomba de agua tenga su tensión normal.
5. Cerrar la válvula de succión S-CAR-102-V02 del compresor a poner en servicio (Ver figura 17).
6. Abrir válvula de alivio o venteo S-CAR-102-V01 (Garantizar presión = 0). Verificar en el panel de control del equipo que la presión de succión este en cero (Ver figura 18).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	

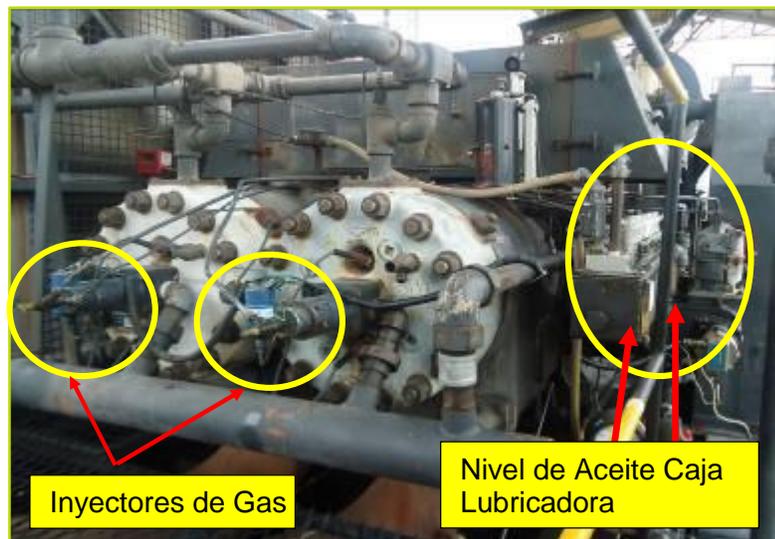


Figura 16. Caja Lubricadora e Inyectores de Gas del Compresor de Gas Ajax S-CAR-102.

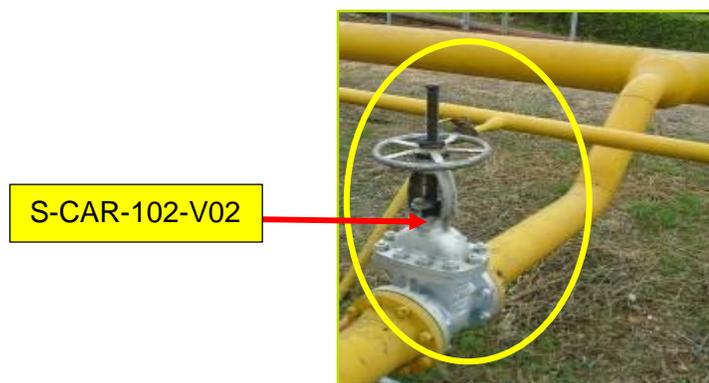


Figura 17. Válvula de Succión del Compresor de Gas Ajax S-CAR-102.

7. Cerrar la válvula de paso de gas al motor S-CAR-102-V04 (Ver figura 19).
8. Montar la válvula Murphy S-CAR-102-V03 de suministro de gas consumo del motor (Ver figura 20).
9. Desmontar cable de protecciones, que va junto al Magneto (Ver figura 20).



Figura 18. Válvula de Alivio o Venteo del Compresor de Gas Ajax S-CAR-102-V01.

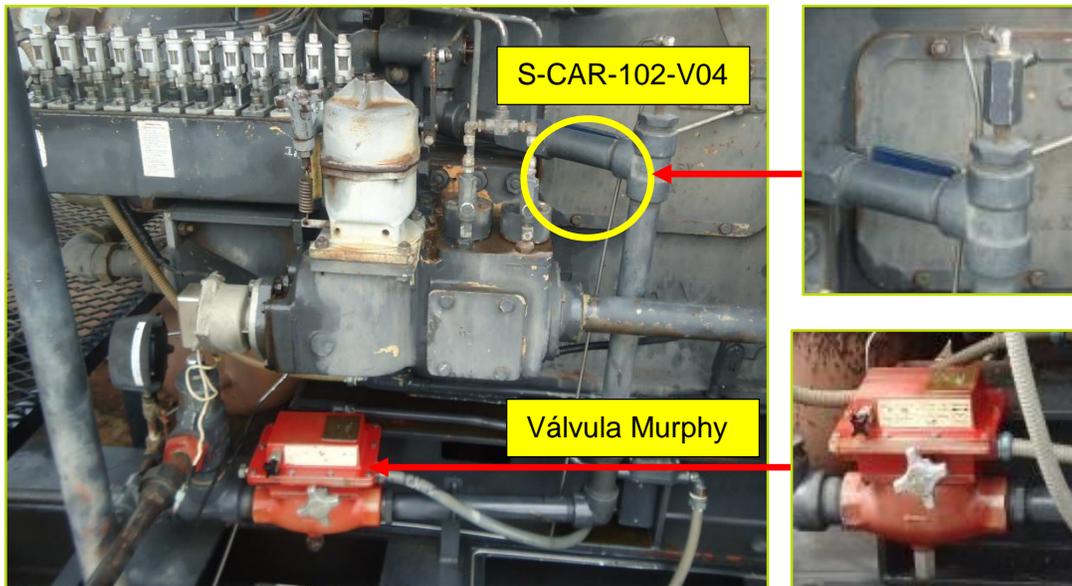


Figura 19. Válvula de paso de Gas al Motor del Compresor de Gas Ajax S-CAR-102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

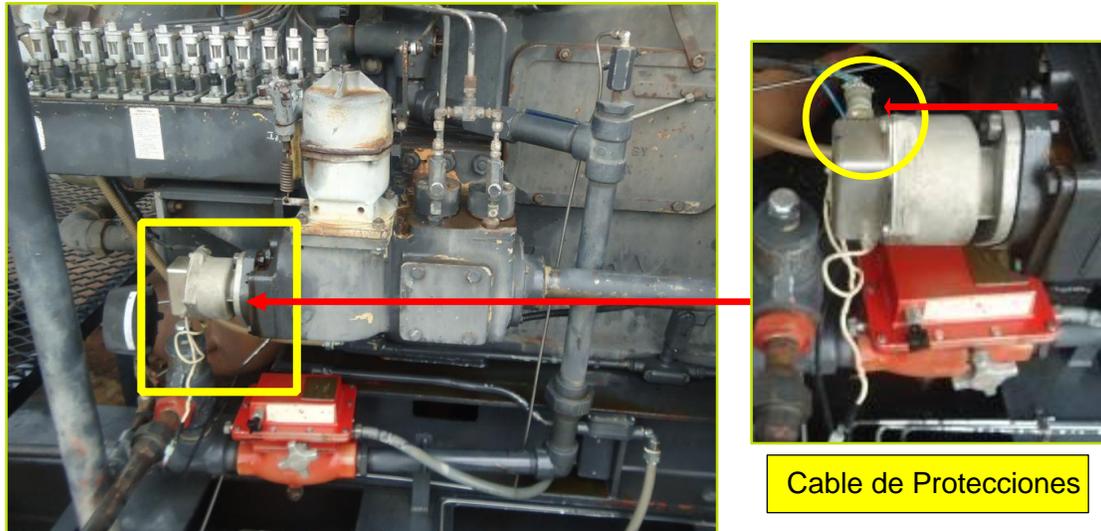


Figura 20. Cable de Protecciones del Compresor de Gas Ajax S-CAR-102.

10. Abrir la válvula de aire S-CAR-102-V05, pulsar la válvula neumática para darle arranque al motor (Ver figura 21).

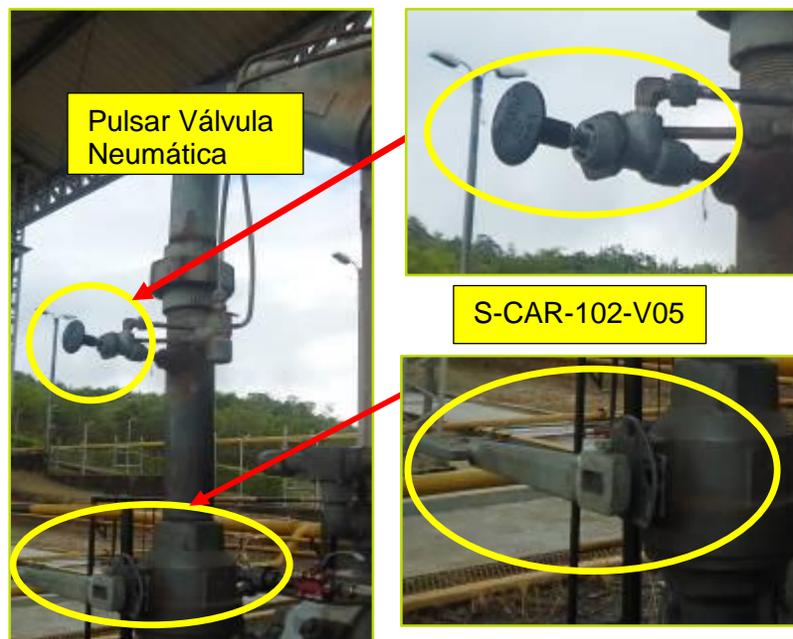


Figura 21. Válvula de aire y válvula neumática del compresor de gas AJAX S-CAR-102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

11. Cerrar la válvula de paso de aire S-CAR-102-V05. El aire es solo para arrancar el proceso (Ver figura 21).
12. Cerrar válvula de alivio S-CAR-102 -V01. (Ver Figura 18).
13. Abrir reguladamente la válvula de succión S-CAR-102-V02 para incrementar las RPM de operación del motor y conectar de una vez las protecciones del equipo (Ver Figura 17 Y 20).
14. Verificar las condiciones de operación (temperaturas del motor y compresor, presión de succión y descarga) con carga del equipo.
15. Observar las RPM de operación del motor y ajustar a las requeridas (condición ideal 360 RPM) de la siguiente forma:
 - Abrir muy Lentamente la válvula de paso de Gas Combustible al Motor S-CAR-102-V04. Si no se obtienen las RPM requeridas, dé vueltas en sentido horario a la palanca del gobernador y observando las RPM registradas en el panel de control (Ver figura 22).

Nota. Verificar que los inyectores de la caja lubricadora queden funcionando en condiciones normales de operación.

16. Verificar los Setting:
 - Baja Succión en **30 Psi**.
 - Alta Succión en **50 Psi**.
 - Baja Presión de Descarga en **400 Psi**.
 - Alta Presión de Descarga en **1000 Psi**.
17. Monitorear la operación del compresor (Presión de Succión y Presión de Descarga).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

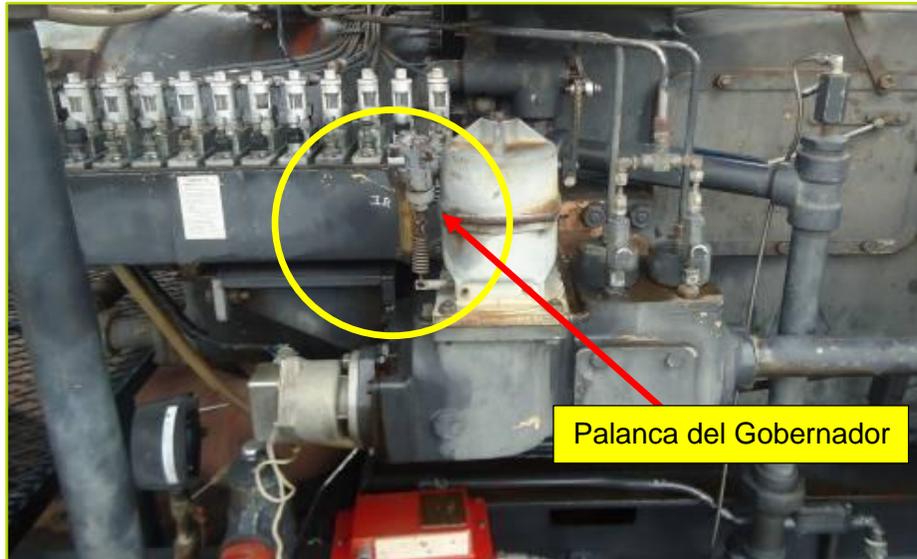


Figura 22. Palanca del Gobernador del Compresor de gas Ajax S-CAR-102.

14.3.4 SACAR DE SERVICIO COMPRESORES DE GAS S-CAR-102.

1. Bajar RPM a un valor de 300 RPM aproximadamente.
2. Cerrar lentamente la válvula de succión S-CAR-102 -V02 del compresor (Ver Figura 17).
3. Accionar la válvula de corte Murphy S-CAR-102-V04 para cortar el gas del motor. (Ver Figura 19).
4. Cerrar la válvula S-CAR-102-V07 de atrás del scrubber del gas consumo motor (Ver figura 23).
5. Despresurizar el scrubber del gas consumo (Ver figura 24).
6. Abrir válvula de alivio S-CAR-102-V01 para realizar la descompresión de los cilindro (Ver Figura 18).
7. Verificar que el cheque este en óptimas condiciones.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1	



Figura 23. Válvula Gas y Aire Consumo Motor del Compresor de Gas Ajax-102.



Figura 24. Scrubber de Gas Consumo del Compresor de Gas Ajax S-CAR-102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATELITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 25. *Válvula de Descarga del Compresor de Gas Ajax S-CAR-102.*

8. Cerrar válvula de descarga del compresor de gas S-CAR-102-V06 (Ver figura 25).
9. Cerrar válvula de aire S-CAR-102-V08 diagonal al enfriador de gas y el agua, para evitar que sea activado el motor de arranque (Ver Figura 23).
10. Cerrar válvula de alivio S-CAR-102-V01 después de descompresión los cilindros (Ver Figura 18).
11. Instalar platinas en ocho, bridas ciegas, cadenas con candados, etiquetas a las respectivas válvulas de succión y descarga para que aíslen por completo el equipo a hacer intervenido.
12. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

15. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DEL SKIMMING TANK S-ABM-3000-2.

15.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la operación, parada y puesta en marcha del Skimming Tank S-ABM-3000-2 de forma eficiente y segura.

15.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El aislamiento del Skimming Tank (tanque desnatador) S-ABM-3000-2 se realiza con el fin de eliminar en su totalidad la cantidad de sólidos depositados, inspeccionar la parte interior de la vasija y evaluar si es necesario algún trabajo de restauración de la misma, reparación de la bandeja flotante, manguera y/o demás accesorios con el fin de que el Skimming Tank opere de manera óptima, segura y eficaz.

15.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

15.3.1 SACAR DE SERVICIO EL SKIMMING TANK S-ABM-3000-2.

1. En el Experion control de operación del arranque de las bombas de transferencia de agua verificar que el mando lo tome el control de nivel del Skimming Tank S-ABM-5000-2.
 - Dar click en el Skimming tank S-ABM-5000-2 (Ver figura 1).
 - Una vez realizado el paso anterior, se desplegará el siguiente cuadro. Se debe dar click sobre el tanque a dejar al mando, en este caso, el Skimming Tank S-ABM-5000-2 (Ver figura 2).
2. Verificar que la válvula S-ABM-3000-2-V12 del sistema Stage esté cerrada para evitar que continúe entrando agua de la descarga de las bombas de transferencia (Ver figura 3).

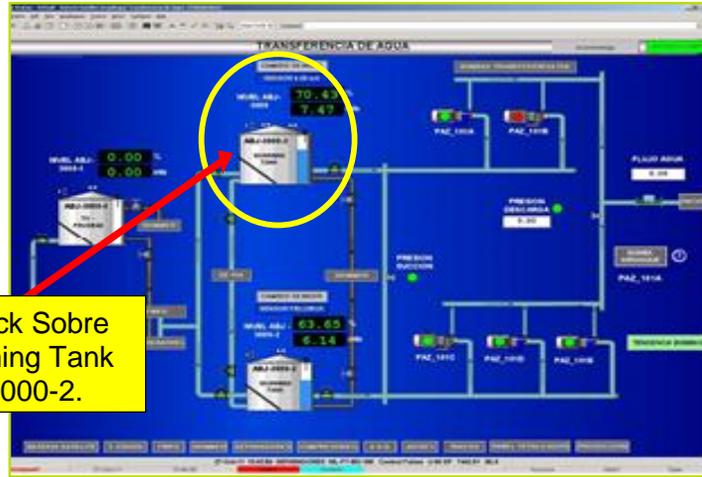


INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE
OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA

Sigla Proceso-I

Elaborado Por:
María Rivera e Ismael Perez

Versión: 1



Haga Click Sobre el Skimming Tank S-ABM-5000-2.

Figura 1. Transferencia de agua – Experion.



Seleccionar S-ABM-5000-2

Figura 2. Experion- Selector de Tanque.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

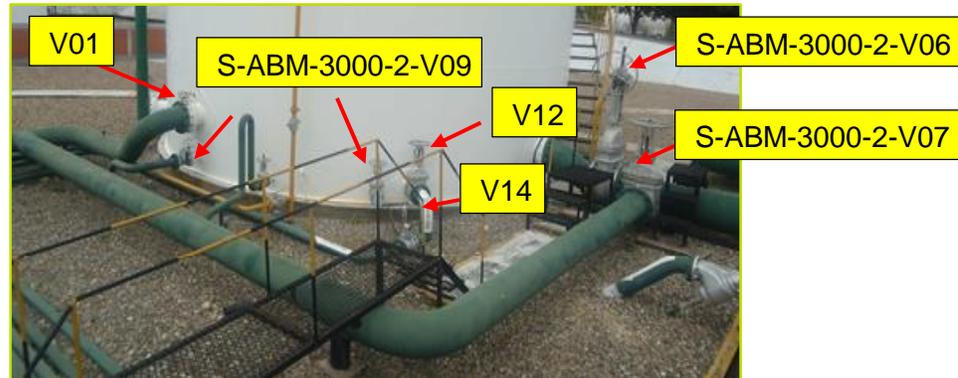


Figura 3. Válvulas del Skimming Tank S-ABM-3000-2.

3. Abrir la válvula al tanque S-ABM-5000-2-V01, en este momento el agua evacuada de los Gun Barrel S-ABK-101/102 entra al Skimming Tank S-ABM-5000-2 (Ver figura 4).



Figura 4. Válvula de entrada de agua de Gun Barrel.

4. Cerrar la válvula al tanque S-ABM-3000-2-V01, en este momento el agua evacuada de los Gun Barrel S-ABK-10/102 no entra al Skimming Tank S-ABM-3000-2 (Ver figura 4).
5. Verificar que esté cerrada la entrada al Skimming Tank S-ABM-3000-2-V02 proveniente de los FWKO S-MAM-101/102.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

Nota 1: En este momento el agua evacuada del FWKO S-MAM-101, no entra al Skimming Tank S-ABM-3000-2 y queda direccionada al Skimming Tank S-ABM-5000-2.

Nota 2: Verificar que las corrientes de los FWKO S-MAM-101/102 Y Gun Barrel S-ABK-101/102 entren al skimming Tank S-ABM-5000-2.

6. Cerrar la válvula S-ABM-3000-2-V06 de la salida del Skimming Tank S-ABM-3000-2 hacia la succión de las bombas de transferencia de agua (Ver figura 3).
7. Cerrar la válvula S-ABM-3000-2-V15 en la parte superior y la válvula S-ABM-3000-2-V16 en la parte inferior de entrada de gas blanket al Skimming Tank S-ABM-3000-2 (Ver figura 5).

NOTA: Tener precaución de no cerrar la válvula de 2" S-ABM-3000-2-V17 que alimenta el sistema de gas del Skimming Tank S-ABM-5000-2 (Ver figura 5).

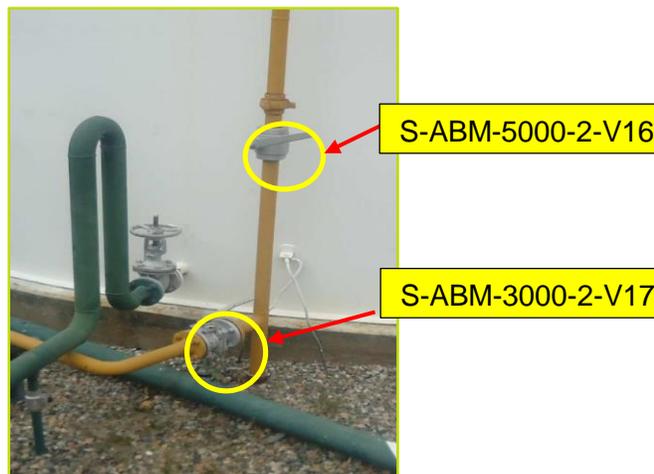


Figura 5. Válvulas de Suministro de Gas Blanket.

8. Abrir con un porcentaje mínimo la válvula S-ABM-3000-2-V12 para permitir la entrada de agua del Sistema Stage, con el fin de rebose segura y lentamente el desnate del tanque para evitar depósitos aceitosos al desocupar el Skimming Tank (Ver figura 3).
9. Una vez se desaloje la película de aceite del Skimming Tank, cerrar la válvula S-ABM3000-2-V12 de entrada de agua del Sistema Stage (Ver figura 3).

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

10. Abrir la válvula S-ABM-3000-2-V10 que conduce el drenaje del tanque S-ABM-3000-2 hacia la cajilla de recolección (Ver figura 3).

NOTA: La válvula S-ABM-3000-2-V10 comunica el drenaje del Skimming Tank con la cajilla de aguas aceitosas, las cuales descargan en el Skimmer.

11. Terminado el drenaje proceder a bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
12. Una vez aislado el Skimming Tank S-ABM-3000-2, abrir el manhole superior para monitorear la actividad.
13. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al skimming tank S-ABM-3000-2, que quedan en mantenimiento industrial y general.
14. Abrir el manhole inferior para retirar con bomba neumática el resto del contenido del Skimming Tank.
15. Abrir el manhole superior.
16. Delimitar el área aislada con cinta reflectiva y dejar el Skimming Tank en proceso de aireación.
17. Antes de ingresar al Skimming Tank, debe estar totalmente desgasificado. Se debe diligenciar permiso de trabajo, certificado de espacios confinados y si se requiere certificado para trabajos en altura.
18. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

14.3.2 PUESTA EN SERVICIO DEL SKIMMING TANK S-ABM-3000-2.

1. Instalar el “manhole” inferior.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

2. Verificar que la válvula de drenaje del tanque, se encuentre cerrada S-ABM-3000-2-V10 S-ABM-3000-2 hacia la cajilla de recolección (Ver figura 3).
3. Retirar bloqueo y etiquetado de las válvulas condenadas.
4. Levantar la bandeja flotante hasta la parte superior de las guías con el fin de evitar que se enrede la manguera flexible en el llenado.
5. Cerrar manhole superior.
6. Habilitar los sistemas de protección y telemetría del Skimming Tank queden operando (PVV-705A y 705B, alarmas de nivel).
7. Habilitar sistema de gas blanket abriendo las válvulas S-ABM-3000-2-V15 y S-ABM3000-2-V16 en la parte superior e inferior respectivamente (Ver figura 5).
8. Abrir lentamente la válvula S-ABM-3000-2-V12 del sistema stage para igualar niveles con el Skimming Tank S-ABM-5000-2 por vasos comunicantes y verificar fugas. (Ver figura 3).
9. Liberar y confirmar ubicación de la bandeja flotante y la operación del desnate hacia la cajilla de residuos aceitosos.
10. Direccionar el agua abriendo las válvulas correspondientes:
 - Si se deja recibiendo la carga de los Gun Barrel S-ABK-101/102 abrir la válvula S-ABM-3000-2-V01 (Ver figura 3).
 - Si se habilita la llegada de agua de los FWKO S-MAM-101/102, abrir la válvula S-ABM-3000-2-V02 (Ver figura 3).
11. Verificar que la válvula S-ABM-3000-2-V12 entrada de agua del sistema Stage, esté abierta en un porcentaje mínimo.
12. Confirmar monitoreo en el sistema Experion y operación normal de las bombas de transferencia de agua.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

16. OPERACIÓN, PARADA Y PUESTA EN MARCHA DEL SKIMMING TANK S-ABM-5000-2.

16.1 OBJETIVO

Establecer un procedimiento estándar para la operación, parada y puesta en marcha del Skimming Tank S-ABM-5000-2 de forma eficiente y segura.

16.2 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El aislamiento del Skimming Tank (tanque desnatador) S-ABM-5000-2 se realiza con el fin de eliminar en su totalidad la cantidad de sólidos depositados, inspeccionar la parte interior de la vasija y evaluar si es necesario algún trabajo de restauración de la misma, reparación de la bandeja flotante, manguera y/o demás accesorios con el fin de que el Skimming Tank opere de manera óptima, segura y eficaz.

16.3 PROCEDIMIENTO PASO A PASO

16.3.1 SACAR DE SERVICIO EL SKIMMING TANK S-ABM-5000-2.

1. En el Experion control de operación del arranque de las bombas de transferencia de agua verificar que el mando lo tome el control de nivel del Skimming Tank 3000-2.
 - Dar click en el skimming tank S-ABM-3000-2 (Ver figura 1).
 - Una vez realizado el paso anterior, se desplegará el siguiente cuadro. Se debe dar click sobre el tanque a dejar al mando, en este caso, el Skimming Tank S-ABM-3000-2 (Ver figura 2).
2. Verificar que la válvula S-ABM-3000-2-V12 del sistema Stage esté cerrada para evitar que continúe entrando agua de la descarga de las bombas de transferencia (Ver figura 3).



INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE
OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS
SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA

Sigla Proceso-I

Elaborado Por:
María Rivera e Ismael Perez

Versión: 1

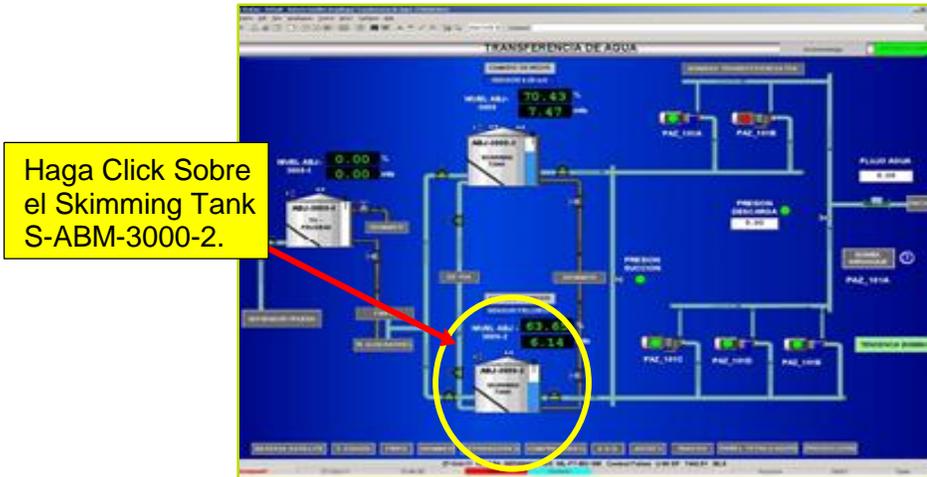


Figura 1. Transferencia de agua – EXPERION.

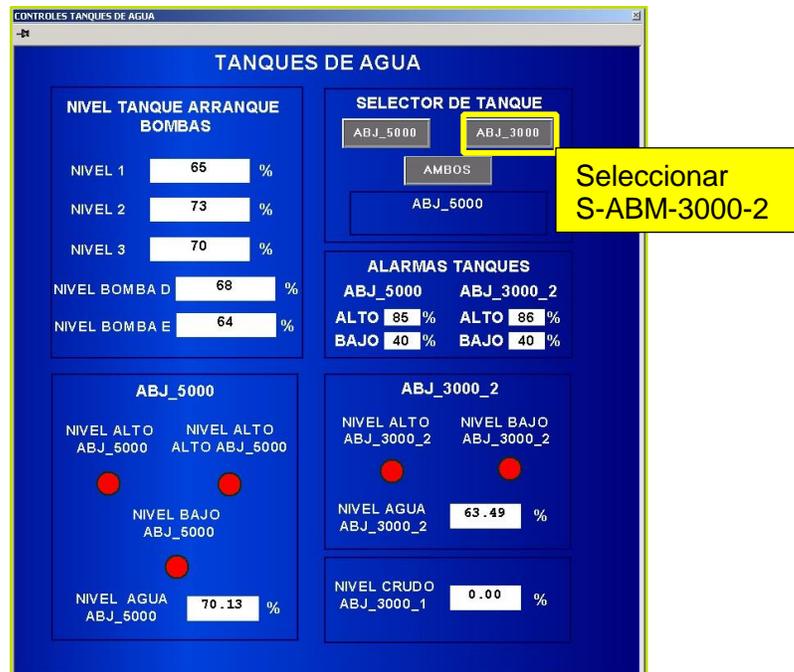


Figura 2. Experion- Selector de Tanques.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



S-ABM-5000-2-V08

Figura 3. Válvulas del sistema stage del skimming tank S-ABM-5000-2.

3. Verificar que la válvula de entrada al tanque S-ABM-3000-V02 se encuentre abierta en este momento el agua evacuada de los FWKO S-MAM-101/102 entra al Skimming Tank S-ABM-3000-2.
4. Cerrar la válvula S-ABM-5000-2-V02 para evitar que el agua evacuada por los FWKO S-MAM-101/102 no entren al skimming tank S-ABM-5000-2.

Nota: Verificar que las corrientes de los FWKO S-MAM-101/102 y Gun Barrel S-ABK-101/102 entren al skimming tank S-ABM-3000-2.

5. Verificar que la válvula de entrada al tanque S-ABM-3000-V01 se encuentre abierta en este momento el agua evacuada de los Gun Barrel S-ABK-101/102 entra al Skimming Tank S-ABM-3000-2.
6. Cerrar la válvula al tanque S-ABM-5000-2-V01, en este momento el agua evacuada de los Gun Barrel S-ABK-101/102 no entra al Skimming Tank S-ABM-5000-2 (Ver figura 4).
7. Cerrar la válvula S-ABM-5000-2-V03 de la salida del Skimming Tank S-ABM-5000-2 hacia la succión de las bombas de transferencia de agua (Ver figura 5).
8. Cerrar la válvula S-ABM-5000-2-V09 en la parte superior y la válvula S-ABM-3000-2-V17 que alimenta el sistema de gas del Skimming Tank S-ABM-5000-2.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1



Figura 4. Válvula de entrada de agua de Gun Barrel.



Figura 5. Válvula de salida del Skimming Tank S-ABM-5000-2.

9. Abrir con un porcentaje mínimo la válvula S-ABM-5000-2-V08 para permitir la entrada de agua del Sistema Stage, con el fin de rebosar segura y lentamente el desnate del para evitar depósitos aceitosos al desocupar el Skimming Tank (Ver figura 3).
10. Una vez se desaloje la película de aceite del Skimming Tank, cerrar la válvula S-ABM5000-2-V08 de entrada de agua del Sistema Stage (Ver figura 3).
11. Abrir la válvula S-ABM-5000-2-V05 que conduce el drenaje del tanque S-ABM-5000-2 hacia la cajilla de recolección.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

NOTA: La válvula S-ABM-5000-2-V05 que comunica el drenaje del Skimming Tank con la cajilla de aguas aceitosas, las cuales descargan en el Skimmer.

12. Terminado el drenaje proceder a bloquear, etiquetar y colocar candados de prevención.
13. Informar a mantenimiento para la intervención de todos los instrumentos asociados al Skimming Tank S-ABM-5000-2, que quedan en mantenimiento industrial y general.
14. Abrir el manhole inferior para desalojar con bomba neumática el resto del contenido del Skimming Tank.
15. Abrir el manhole superior.
16. Delimitar el área aislada con cinta reflectiva y dejar el Skimming Tank en proceso de aireación.
17. Antes de ingresar al Skimming Tank, debe estar totalmente desgasificado. Se debe diligenciar permiso de Trabajo, certificado de espacios confinados y si se requiere certificado para trabajos en altura.
18. Registrar en la minuta de entrega de turno e informar por medio de un correo las actividades realizadas y las condiciones actuales de operación de la batería a los involucrados en la operación.

16.3.2 PUESTA EN SERVICIO DEL SKIMMING TANK S-ABM-5000-2.

1. Instalar el manhole inferior.
2. Verificar que la válvula se encuentre cerrada S-ABM-5000-2-V05 de drenaje del tanque S-ABM-5000-2 hacia la cajilla de recolección.
3. Retirar bloqueo y etiquetado de las válvulas condenadas.
4. Levantar la bandeja flotante hasta la parte superior de las guías con el fin de evitar que se enrede la manguera flexible en el llenado.

	INSTRUCTIVO DE OPERACIONES BATERÍA SATÉLITE		
	OPERACIÓN Y ENTREGA DE HIDROCARBUROS SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES HUILA - TOLIMA		
	Sigla Proceso-I	Elaborado Por: María Rivera e Ismael Perez	Versión: 1

5. Cerrar manhole superior.
6. Habilitar los sistemas de protección y telemetría del Skimming Tank queden operando (PVV- 705A/705B, alarmas de nivel).
7. Habilitar sistema de gas blanket abriendo las válvulas S-ABM-5000-2-V09 y S-ABM-3000-2-V17.
8. Abrir lentamente la válvula S-ABM-5000-2-V08 del sistema stage para igualar niveles con el Skimming Tank S-ABM-3000-2 por vasos comunicantes (Ver figura 5).
9. Liberar y confirmar ubicación de la bandeja flotante y la operación del desnate hacia la cajilla de residuos aceitosos.
10. Direccionar el agua abriendo las válvulas correspondientes:
 - Si se deja recibiendo la carga de los Gun Barrel S-ABK-101/102 abrir la válvula S-ABM-5000-2-V01 (Ver figura 3).
 - Si se habilita la llegada de agua de los FWKO S-MAM-101/102, abrir la válvula S-ABM-5000-2-V02.
11. Verificar que la válvula S-ABM-5000-2-V08 de entrada de agua del sistema Stage esté abierta en un porcentaje mínimo.
12. Confirmar monitoreo en el sistema Experion y operación normal de las bombas de transferencia de agua.