

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA Y PETRÓLEOS

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE MANEJO DE AGUA EN EL CAMPO SHUSHUFINDI

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN PETRÓLEOS

LUIS LEONARDO CAJAMARCA CÁRDENAS

leonardo_1659@hotmail.com

DIRECTOR: JOSÉ FRANCISCO PAZ VILLARROEL

francisco_paz@yahoo.com

Quito, Julio 2017

DECLARACIÓN

Yo, Luis Leonardo Cajamarca Cárdenas, declaro bajo juramento que el trabajo descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación personal; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Luis Leonardo Cajamarca Cárdenas

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Luis Leonardo Cajamarca Cárdenas, bajo mi supervisión.

José Francisco Paz Villaruel

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con todo mi cariño:

A mis padres, Luis y Beatriz, por su sacrificio y esfuerzo al brindarme el apoyo necesario, por su aliento incondicional en la persecución de mis sueños y por las enseñanzas y valores inculcados desde pequeño los cuales han sido mi guía a lo largo de estos años.

A mis hermanas, Tatiana y Paola, mi más grande inspiración por quienes busco poder superarme cada día más, y, así luchar para que la vida nos depare un futuro prometedor.

A mis abuelos maternos, Eduardo y Blanca, quienes forman parte fundamental de mi vida y me inculcaron el compromiso absoluto con lo que uno hace; y, que a través de su cariño incondicional han sabido corregir mis faltas.

A la memoria de Eliseo y Manuela, mis abuelos paternos quienes desde el cielo siguen cuidándome y bendiciendo cada paso en mi vida.

A todas las personas quienes creyeron en mi capacidad y celebran mis triunfos.

Luis Leonardo

AGRADECIMIENTO

Al finalizar un trabajo tan desafiante como es el desarrollo de un proyecto de titulación es inevitable la irrupción de tu postura más egocéntrica, al pensar en todo el esfuerzo y dedicación empleados. Sin embargo, después de una corta reflexión te das cuenta que ese logro no hubiese sido posible sin la participación de algunas personas e instituciones. De modo que, es un placer para mí emplear este espacio para expresar mi gratitud hacia ellas.

Primero dar gracias a Dios por el don de la perseverancia, para poder alcanzar una de las metas más importantes como lo es la titulación profesional.

Un agradecimiento muy sentido y sincero al Ing. Francisco Paz por su incondicional apoyo y dirección en la realización de este trabajo. De igual manera, al Dr. José Luis Rivera cuya orientación ha sido clave para el feliz término de este proyecto. Así también, a todo el cuerpo docente del Departamento de Petróleos de la EPN, del cual estos dos magníficos profesionales forman parte, por sus conocimientos impartidos y por haber inculcado en mí un sentido de honestidad y responsabilidad.

Así también, mi más sincera gratitud a los ingenieros de Consorcio Shushufindi S.A., Pedro, Dimas, Ricardo, Fabián, Bodgan, Juan y José, por su incondicional soporte y por haberme facilitado todos los medios necesarios para poder llevar a cabo las actividades propuestas durante la elaboración de este proyecto.

De igual manera, mi gratitud para Ruth León ingeniera de Petroamazonas, persona clave en la elaboración del presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión y paciencia de mis padres, y, por haber fomentado en mí el deseo de superación y triunfo en la vida.

CONTENIDO

RESUMEN.....	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XIV
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Reseña Histórica	1
1.2. Ubicación.....	2
1.3. Geología Estructural	4
1.4. Litología.....	4
1.5. Mecanismos de Producción.....	7
1.6. Historial de Producción.....	8
1.7. Facilidades de Superficie.....	10
1.8. Antecedentes del Sistema de Inyección y Re-inyección de Agua	11
1.9. Planta PIA	12
1.10. Pronósticos de Producción.....	13
2. METODOLOGÍA.....	15
2.1. Curvas de Declinación.....	15
2.2. Condiciones Base Para Realizar Un Pronóstico Mediante Curvas de Declinación.....	20
2.3. OFM (Oil Field Manager Software)	22
2.4. Facilidades De Superficie	27
2.5. Evaluación de Capacidades	34
2.6. Identificación de Limitantes.....	34
2.7. Manejo Del Agua De Producción	35
2.8. Evaluación de Potenciales de Re-Inyección	37
2.9. Gráficas De Control	39
2.10. Indicadores Claves De Rendimiento	42
2.11. Balance de Masa	48
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
3.1. Pronósticos de Producción	50
Estación Aguarico. -.....	50
Estación Norte. -	53

Estación Central. -	55
Estación Sur. -	58
Estación Suroeste. -	60
3.2. Capacidades de las Facilidades de Superficie.....	62
Estación Aguarico. -	63
Estación Norte. -	64
Estación Central. -	65
Estación Sur. -	66
Estación Suroeste. -	67
3.3. Potenciales de Re-inyección.....	68
Estación Aguarico. -	69
Estación Norte. -	69
Estación Central. -	70
Estación Sur	70
Estación Suroeste. -	71
3.4. Seguimiento.....	71
Evaluación Estación Aguarico. -	73
Evaluación Estación Norte. -	80
Evaluación Estación Central. -	87
Evaluación Estación Sur. -	94
Evaluación Estación Suroeste	101
3.5. Balance de Masa.....	108
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	109
4.1. CONCLUSIONES.....	109
4.2. RECOMENDACIONES.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
ANEXOS	117

ÍNDICE DE TABLAS

2. METODOLOGÍA	15
Tabla 2.1: Valores de b y su respectivo mecanismo de producción.....	20
Tabla 2.2: Ficha Técnica del KPI “Estado del Manejo de la Producción”	45
Tabla 2.3: Ficha Técnica del KPI “Estado de Re-inyección de Agua”	46
Tabla 2.3: Ficha Técnica del KPI “Estado de Estructuras”	47
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
Tabla 3.1: Capacidades de proceso en la estación Aguarico del Campo Shushufindi ..	63
Tabla 3.2: Capacidades de proceso en la estación Norte del Campo Shushufindi	64
Tabla 3.3: Capacidades de proceso en la estación Central del Campo Shushufindi.....	65
Tabla 3.4: Capacidades de proceso en la estación Sur del Campo Shushufindi	66
Tabla 3.5: Capacidades de proceso en la estación Suroeste del Campo Shushufindi ..	67
Tabla 3.6: Potenciales de re-inyección estación Aguarico del campo Shushufindi	69
Tabla 3.7: Potenciales de re-inyección e inyección estación Norte del campo Shushufindi	69
Tabla 3.8: Potenciales de re-inyección estación Central del campo Shushufindi.....	70
Tabla 3.9: Potenciales de re-inyección estación Sur del campo Shushufindi.....	70
Tabla 3.10: Potenciales de re-inyección estación Suroeste del campo Shushufindi	71
Tabla 3.11: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Aguarico del campo Shushufindi.	73
Tabla 3.12: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Aguarico del campo Shushufindi.	76
Tabla 3.13: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Norte del campo Shushufindi	80
Tabla 3.14: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Aguarico del campo Shushufindi.	83
Tabla 3.15: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Central del campo Shushufindi.	87
Tabla 3.16: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Central del campo Shushufindi.....	90
Tabla 3.17: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Sur del campo Shushufindi.....	94
Tabla 3.18: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Central del campo Shushufindi.....	97

Tabla 3.19: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Suroeste del campo Shushufindi.	101
Tabla 3.20: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Suroeste del campo Shushufindi.	104

ÍNDICE DE FIGURAS

1. MARCO TEÓRICO	1
Figura 1.1: Ubicación del Campo Shushufindi.	2
Figura 1.2: Ubicación de Pozos del Campo Shushufindi	3
Figura 1.3: Columna Tectono-estratigráfica de la Cuenca Oriente.	6
Figura 1.4: Empuje Lateral de Agua	7
Figura 1.5: Expansión de Roca y Fluido.	8
Figura 1.6: Historial de Producción del Campo Shushufindi	9
Figura 1.7: Esquema de proceso de las estaciones de flujo del campo Shushufindi ...	11
2. METODOLOGÍA	15
Figura 2.1: Tipos de Curvas de Declinación	17
Figura 2.2: Ejemplo de Pronóstico atemporal de reservas utilizando curva WOR vs Np pozo SHSB-150U	21
Figura 2.3: Ejemplo de Declinación para la Fase Petróleo	24
Figura 2.4: Ejemplo de Declinación para la Fase Líquido	25
Figura 2.5: Metodología aplicada para evaluar la capacidad de proceso de agua en las estaciones de flujo del Campo Shushufindi	29
Figura 2.6: Ejemplo de Diseño de Ductos bajo el criterio de Velocidad Erosional	31
Figura 2.7: Esquema de un Tanque de Lavado	32
Figura 2.8: Curva Original de Desempeño Bomba REDA 6 Etapas	33
Figura 2.9: Partes de una gráfica de control	40
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
Figura 3.1: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Aguarico	50
Figura 3.2: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Aguarico	51
Figura 3.3: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Aguarico	51
Figura 3.4: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Aguarico	52
Figura 3.5: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Norte	53
Figura 3.6: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Norte	53
Figura 3.7: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Norte	54

Figura 3.8: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Norte ..	54
Figura 3.9: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Central .	55
Figura 3.10: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Central	56
Figura 3.11: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Central	56
Figura 3.12: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Central	57
Figura 3.13: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Sur	58
Figura 3.14: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Sur	58
Figura 3.15: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Sur	59
Figura 3.16: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Sur ...	59
Figura 3.17: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Suroeste	60
Figura 3.18: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Suroeste	61
Figura 3.19: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Suroeste	61
Figura 3.20: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Suroeste	62
Figura 3.21: Pozos re-inyectores e inyectores activos del campo Shushufindi	68
Figura 3.22: Herramienta gráfica para seguimiento del estado de manejo de agua en el campo Shushufindi	72

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I: Historiales de Producción de las Estaciones del campo Shushufindi.....	117
Anexo II: Procedimiento para la realización de un forecast en OFM.....	122
Anexo III: Metodología para identificación de límites en los sistemas caso ejemplo estación Sur del campo Shushufindi.....	132
Anexo IV: Pronósticos de Producción estaciones del Campo Shushufindi	134
Anexo V: Gráficas de Límites estaciones del campo Shushufindi.....	154
Anexo VI: Balance de Masa para caso ejemplo estación Aguarico del campo Shushufindi..	159
Anexo VII: Evaluación de capacidad de la estructura Tanque de Lavado.....	161

RESUMEN

En la industria hidrocarburífera, el incremento del corte agua asociado a la madurez del campo, puede llevar a una sobrecarga de su sistema de tratamiento en superficie. Este trabajo ilustra una metodología para analizar el sistema de manejo de agua en el campo Shushufindi, a fin de definir limitantes asociadas a la cantidad de agua producida. La metodología está basada en un conjunto de indicadores claves de rendimiento y gráficas de control, que nos permitan medir el desempeño del proceso de manejo de agua producida, ya sea que se trate de separación, transferencia o eliminación. Haciendo uso de datos de pronósticos de producción, combinados con la evaluación de capacidades de las facilidades de superficie y con los potenciales de re-inyección de los pozos activos, de cada una de las estaciones del campo Shushufindi, esto a través de una interfaz gráfica desarrollada en excel. Complementada además con un balance de masa, utilizando los esquemas de proceso de cada estación. De esta propuesta de seguimiento y evaluación de desempeño, resultó que ciertas estructuras deben ser objeto de repotenciación, para que sean capaces de manejar los prospectos de agua.

Palabras Claves: evaluación de desempeño, indicadores claves de rendimiento, madurez del campo, seguimiento.

ABSTRACT

In mature fields the increase of water cut can lead to an overload of its surface produced water treatment system. This work presents a methodology to monitor the water management system in the Shushufindi field; in order to establish process limitations associated with future volumes of produced water. This is based on a set of key performance indicators and control charts theory. This allows us to measure the performance of the water management process, in its different areas such as separation, transfer or disposal. Establishing an analysis per each station, through the use of production forecast data, capacity evaluation of the surface facilities and re-injection potentials of the active wells. Furthermore, the analysis was complemented with a mass balance based in the flow process diagrams belonging to each station. As a result, of this proposal for monitoring and performance evaluation, we found that some structures need repowering in order to handle the estimated produced volumes until the term of the contract between Consorcio Shushufindi and Petroamazonas.

Keywords: monitor, key performance indicators, mass balance, water cut.

INTRODUCCIÓN

El campo Shushufindi es uno de los campos más grandes del Ecuador, el cual inició su desarrollo en el año de 1972. La compañía nacional Petroamazonas EP firmó un contrato de servicios integrados específicos por 15 años con Consorcio Shushufindi S.A., en enero de 2012. A lo largo del historial productivo del campo, se ha evidenciado un incremento continuo en la producción de agua, dado que el mecanismo de producción del campo es combinado, por expansión de fluidos y roca, y, por empuje lateral de agua. Esta agua producida, se destina para re-inyección hacia las formaciones Tiyuyacu y Hollín, y, para mantención de presión de formaciones productoras, a través de un plan piloto de inyección de agua en una de sus estaciones.

A medida que un campo madura, una de las principales preocupaciones es el incremento del corte de agua y la consecuente sobrecarga del sistema de tratamiento en superficie. Adicionalmente, ya sea que se trate de separación, transferencia o eliminación, una tasa de agua elevada reduce la capacidad de tratamiento de petróleo y amenaza la viabilidad económica del campo.

El presente estudio tiene por objeto analizar el sistema de manejo de agua en el campo Shushufindi, para lo cual se hace uso de una metodología de seguimiento y KPI's (Indicadores Claves de Rendimiento), con el propósito de definir limitantes asociadas a la cantidad de agua producida. Siguiendo una estrategia que permita alcanzar el propósito central del trabajo en mención, basada en los siguientes objetivos específicos: disponer de pronósticos de producción de líquido, petróleo y agua en cada una de las estaciones del campo Shushufindi hasta fin de contrato, análisis de la capacidad de tratamiento de los volúmenes de agua en superficie, verificación de la capacidad de re-inyección de los pozos re-inyectores de cada estación, y, entrega de una visión general acerca de los prospectos del manejo de agua en las estaciones, que facilite la toma de decisiones relacionadas con el pronóstico de inversiones.

Este estudio es importante dado que evalúa aspectos útiles para el manejo de la producción de agua, haciendo uso de una metodología de seguimiento que vincula los volúmenes producidos hasta fin de contrato con la capacidad de proceso en cada una de las estaciones. Además, los resultados obtenidos serán útiles para la empresa Consorcio

Shushufindi S.A., en sus departamentos de Facilidades, Producción y Gerencia de Proyectos, interesados en disponer de una visión general sobre el manejo de agua. Con el propósito de fijar límites de proceso y controlar el caudal óptimo de agua a una máxima producción de petróleo posible. En definitiva, facilitando la toma de decisiones sobre futuras inversiones en proyectos de repotenciación o rediseño de facilidades de superficie.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Reseña Histórica

El campo Shushufindi fue descubierto en el año 1969 con la perforación del pozo Shushufindi 1, la cual había arrancado el 4 de diciembre de 1968 alcanzando una profundidad de 9772'. Se realizaron pruebas a partir del 10 de enero de 1969, dando como resultado 2621 BPPD de 32.5° API proveniente de los reservorios T y 2496 BPPD de 26.6 °API de los reservorios U (Baby et al. 2014).

Las presiones iniciales promedio de los reservorios "U" y "T" fue de 3867 psi y 4050 psi respectivamente, presentándose a través de los años una declinación constante de 60 psi por año. Los yacimientos son subsaturados y tienen empuje lateral de agua (Enríquez y Feijó, 2008).

Con un volumen estimado de 3700 millones de barriles de petróleo original en sitio, la producción del campo alcanzó su pico en agosto de 1986 con un promedio diario de 126400 barriles, para ese mes. Desde entonces, este campo se halla en declinación. El campo Shushufindi le ha entregado al Ecuador la mayor riqueza natural, tanto así que en los primeros meses del año 2002 sobrepasaba los 1000 millones de barriles de producción acumulada en su historia (Biedma et al. 2014; Baby et al. 2014).

A finales de enero de 2012, la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador) firmó un contrato de servicios integrados con Consorcio Shushufindi S.A. para manejar la producción del campo. Teniendo como objetivos la optimización de la producción, desarrollo de las reservas comprobadas y la evaluación del potencial para recuperación secundaria. Por consiguiente, el consorcio construyó una planta de tratamiento de agua con una capacidad de 52 000 bbl/d de agua, en cumplimiento con las especificaciones de calidad del agua. La fecha de inicio del proyecto de inyección de agua fue el cuarto trimestre de 2014 (Consorcio Shushufindi, 2017).

El campo Shushufindi tiene una rica historia, habiendo estado en marcha por más de 40 años. Actualmente tiene 171 pozos activos, de los cuales el 97% usan bombeo electrosumergible como sistema de levantamiento artificial. Este campo es el responsable

del 16% de la producción total de hidrocarburos en el Ecuador (Consortio Shushufindi, 2017).

1.2. Ubicación

El campo Shushufindi, geográficamente está localizado a 250 km al este de la ciudad de Quito y 35 km al Sur de la frontera con Colombia, en la provincia de Sucumbíos tal como se muestra en la Figura 1.1 (Consortio Shushufindi, 2017).

Geológicamente, se encuentra en el denominado Corredor “Sacha-Shushufindi” en la Cuenca Oriente del Ecuador. Tiene al Noroeste el campo Libertador, al Suroeste el campo Sacha y al Sur el campo Limoncocha. Tiene una superficie aproximada de 400 km², siendo el campo petrolero más grande del Ecuador. En la figura 1.2 se puede observar la distribución de pozos productores, inyectoros y re-inyectoros del campo (Consortio Shushufindi, 2017).

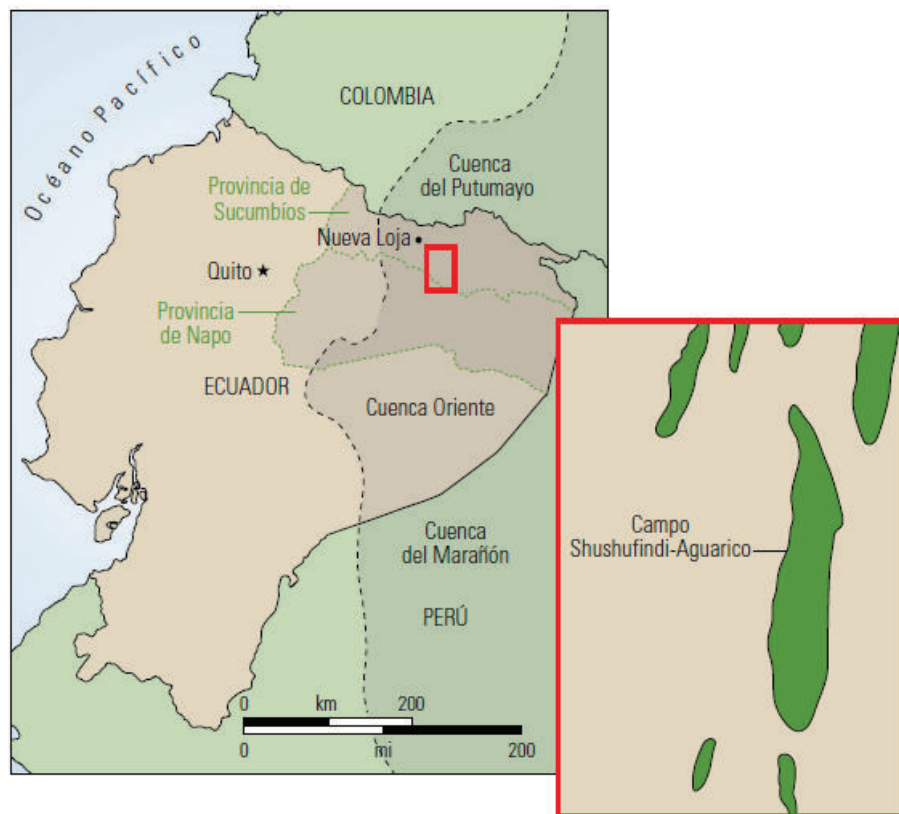


Figura 1.1: Ubicación del Campo Shushufindi (Biedma et al. 2014).

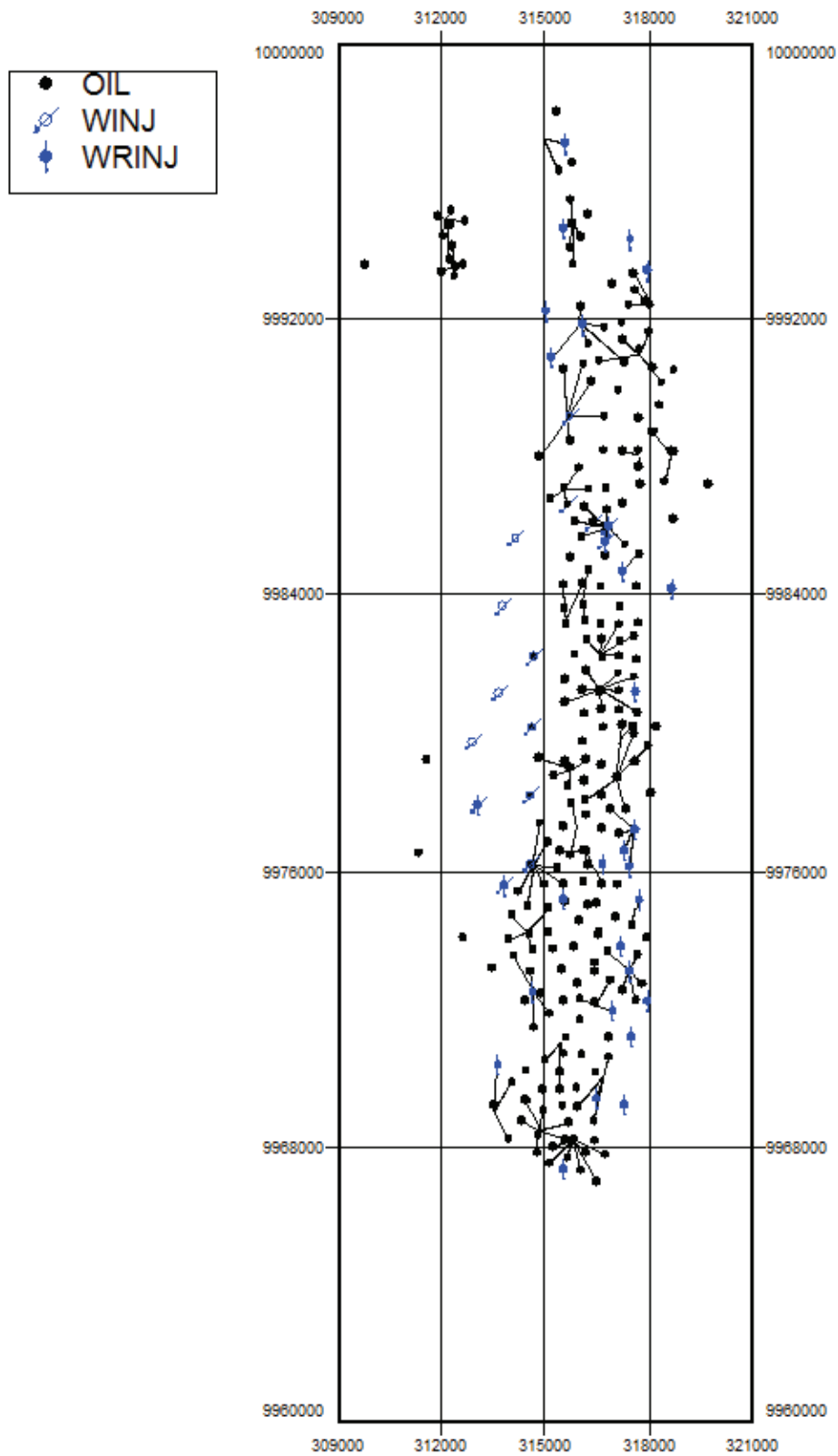


Figura 1.2: Ubicación de Pozos del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Departamento de Producción Consorcio Shushufindi. Oil Field Manager OFM).

1.3. Geología Estructural

La estructura del campo Shushufindi de edad Cretácico corresponde a un anticlinal asimétrico de bajo relieve, el flanco oeste se inclina entre 1° y 2° al oeste. El campo tiene una longitud de 40 km y un ancho de 10 km, exhibe un cierre estructural de 67 m en el relieve. La estructura se cierra al este por la presencia de una falla inversa discontinua norte-sur, que posee un componente secundario de movimiento por desplazamiento de rumbo. En el campo Shushufindi los yacimientos U y T se encuentran definidos como anticlinales de orientación Norte-Sur, los mismos que están limitados en el flanco este por fallas no completamente sellantes y en las demás direcciones por acuíferos laterales, los cuales son muy activos tanto en el extremo norte como en el extremo sur del campo (Benavides y Nuñez, 2011; Biedma et al. 2014).

1.4. Litología

Formaciones Productoras. -

La producción del campo Shushufindi proviene de la formación Napo de sus miembros “T” y “U”, y de los yacimientos de la formación Tena Basal. Los miembros Napo T y Napo U se subdividen en los sub-miembros T Inferior, T Superior, U Inferior y U Superior, representados por depósitos estuarinos a marinos someros. Los sub-miembros T Inferior y U Inferior se formaron a partir de arenas macizas de marea y estuario, los mismos que constituyen los principales yacimientos del campo, los cuales contienen el 90% del petróleo original en sitio (Biedma et al. 2014).

Arenisca T. - Su profundidad puede variar desde 9200' a 9350' dependiendo del lugar, en profundidad vertical verdadera (TVD), medido a partir de la mesa rotaria. Hacia la base limita con la formación Hollín, y hacia el tope con la caliza “B” de Napo Inferior, la misma que la separa del reservorio U inferior. Es de grano medio a grueso con finos ocasionales. La matriz es caolinítica y en menor proporción clorítica. La porosidad total tiene un valor promedio de 18%, mientras que la porosidad efectiva es del 15%. Por lo general, a la base de la arenisca se ubica la zona con mejores valores de permeabilidad y porosidad. La permeabilidad absoluta varía entre 300 y 600 mD. El reservorio presenta un espesor que varía desde 30' hasta 100'. Su presión inicial fue de 4050 psi (Abril, 2014; Baby et al. 2014).

Arenisca U. - Su profundidad puede variar desde 9000' a 9300' en profundidad vertical verdadera (TVD), medido a partir de la mesa rotaria. Comprende una arenisca cuarzosa, con presencia ocasional de fragmentos líticos y de feldespatos. Dentro los minerales accesorios se encuentran el circón, muscovita y glauconita. La arcilla predominante es la caolinita. Presenta cemento silíceo. La porosidad es intergranular y ocasionalmente intragranular debido a la disolución de los feldespatos. Presenta una porosidad total promedio de 19% y una porosidad efectiva del 15%. La permeabilidad absoluta varía entre 250 y 400 mD (Abril, 2014; Baby et al. 2014).

Tena Basal. - Constituye un reservorio de menor importancia, compuesto principalmente por arenisca intercalada con limolita y arcillolita. Muestra espesores menores con una estructura de grano decreciente de arenisca de composición cuarzosa. La orientación de la arenisca presenta una tendencia en dirección Sur – Suroeste, en la zona Suroeste el espesor disminuye considerablemente, sin embargo, incrementa notablemente en la parte Norte. La formación en términos generales tiene un espesor que varía de 1 a 22 pies. La porosidad promedio es de alrededor del 15% (Abril, 2014; Baby et al. 2014).

Formaciones para Reinyección de Agua. -

Tiyuyacu. - La formación Tiyuyacu está compuesta por conglomerados en la base, arcillas y areniscas en el tope con intercalaciones de lutitas rojas y verdes. Los conglomerados presentan clastos de 6 a 7 cm (Freire, 2012).

Hollín. - Compuesta de una arenisca cuarzosa, de grano medio a grueso, finos en menor proporción. Presenta una porosidad promedio de 18%, con ocasionales intercalaciones de niveles limosos y arcillosos. Presencia de arenas homogéneas de gran espesor, pero saturadas de agua (Abril, 2014; Baby et al. 2014; Biedma et al. 2014).

Lo mencionado la define como una formación con buenas características para almacenamiento de fluido, pero se encuentra ocupado por agua razón por la cual no representa un objetivo para el campo, sino más bien está destinada para propósitos de disposal de agua. Podemos observar la disposición de las formaciones productoras y de reinyección en la Figura 1.3 (Abril, 2014).

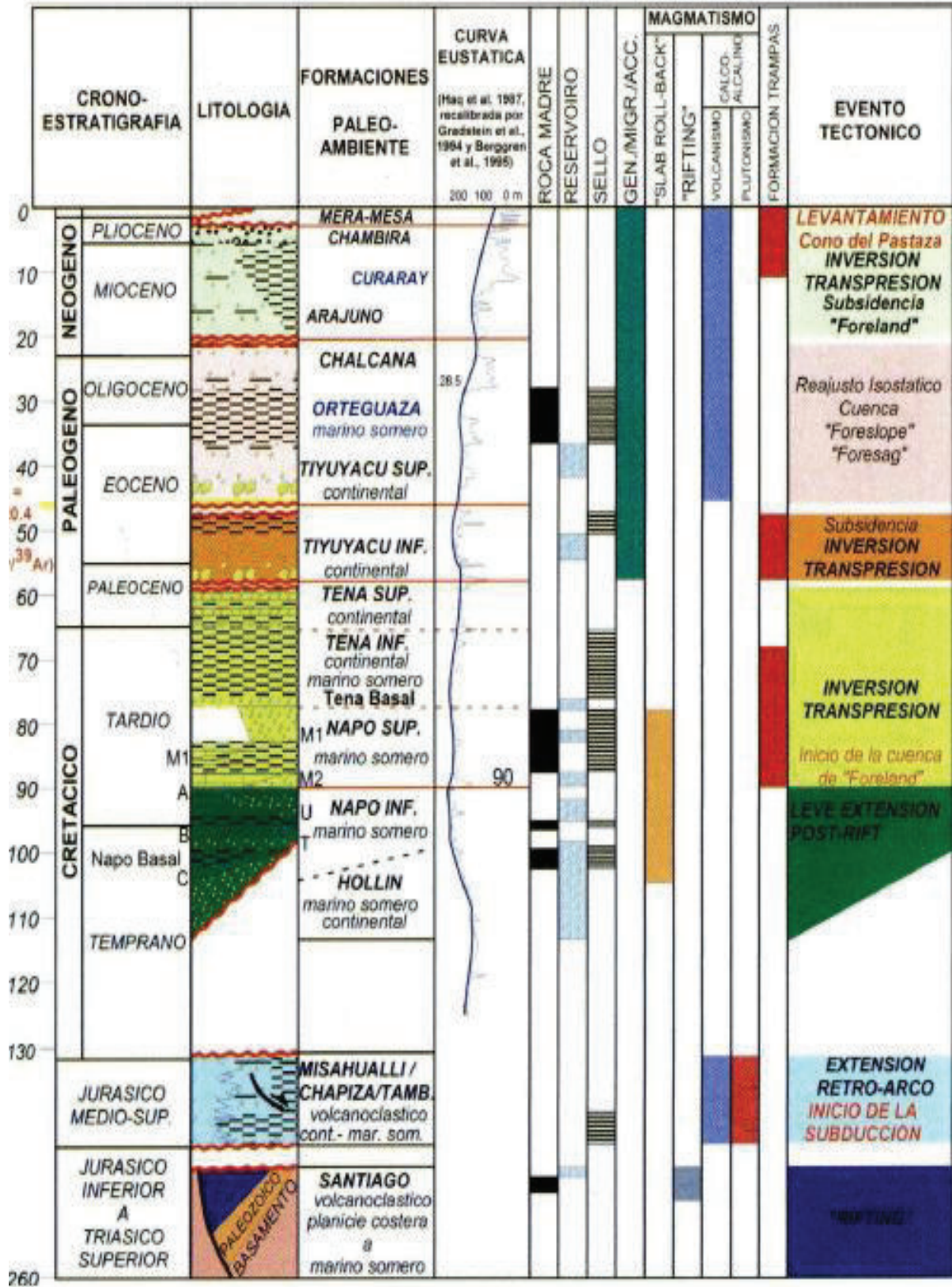


Figura 1.3: Columna Tectono-estratigráfica de la Cuenca Oriente (Baby et al. 2004).

1.5. Mecanismos de Producción

Se ha evidenciado un incremento continuo en la producción de agua, como resultado de una combinación de mecanismos de producción, los cuales se describen a continuación:

Empuje por Agua. - Un yacimiento que posee un empuje de agua, presenta una conexión hidráulica entre un acuífero, roca porosa saturada con agua, y el yacimiento. Dicho acuífero se puede localizar debajo de todo el yacimiento o solo en una parte de éste. Se presenta cuando la presión del yacimiento disminuye, ocasionando la expansión del acuífero, dando como resultado el desplazamiento del petróleo hacia los pozos productores. La geología del yacimiento, la heterogeneidad y el tamaño del acuífero, determina la eficiencia de este tipo de empuje. A través de este mecanismo se obtienen recobros de alrededor 30 a 50 % del petróleo original in situ (París de Ferrer, M. 2001; París de Ferrer, M. 2009).

Es importante señalar que el campo Shushufindi cuenta con un empuje lateral de agua, es decir el agua se mueve hacia el reservorio desde los lados, como se puede observar en la Figura 1.4 (Consortio Shushufindi, 2016).

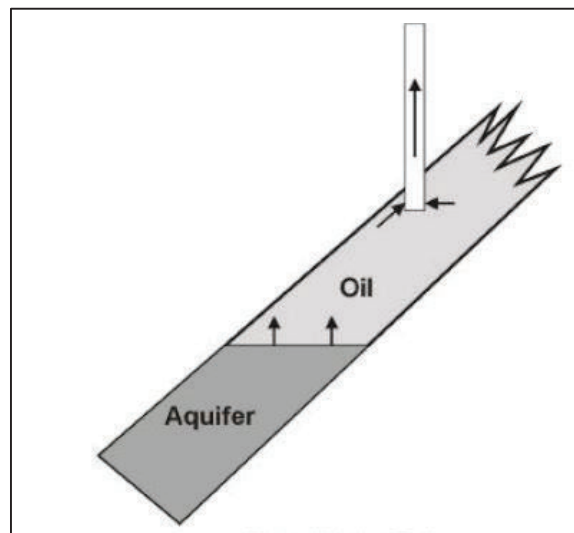


Figura 1.4: Empuje Lateral de Agua (ingeniería.unam.mx, 2013)

Empuje por Expansión de Roca y Fluidos. - Cuando el petróleo es subsaturado, a medida que la presión declina debido a la producción de los fluidos del reservorio, petróleo, agua y roca se expanden, dada la naturaleza de su compresibilidad, tal como se puede

apreciar en la Figura 1.5. Se produce una expansión de los granos de roca como resultado de la declinación de la presión del fluido contenido en los poros, llevando a una reducción de la porosidad. El fluido, es decir el petróleo también se expande, de manera que, contando con la expansión de la roca y del fluido, el petróleo y agua son obligados a salir del poro hacia los pozos productores. Debido a que los valores de compresibilidad de la formación y del petróleo están en el rango de 2 a 10×10^{-6} y 7 a 20×10^{-6} psi^{-1} respectivamente, la presión del yacimiento experimentara una caída rápida. La recuperación de hidrocarburos es pequeña para este mecanismo de producción, siendo el menos eficiente (ingeniería.unam.mx, 2013).

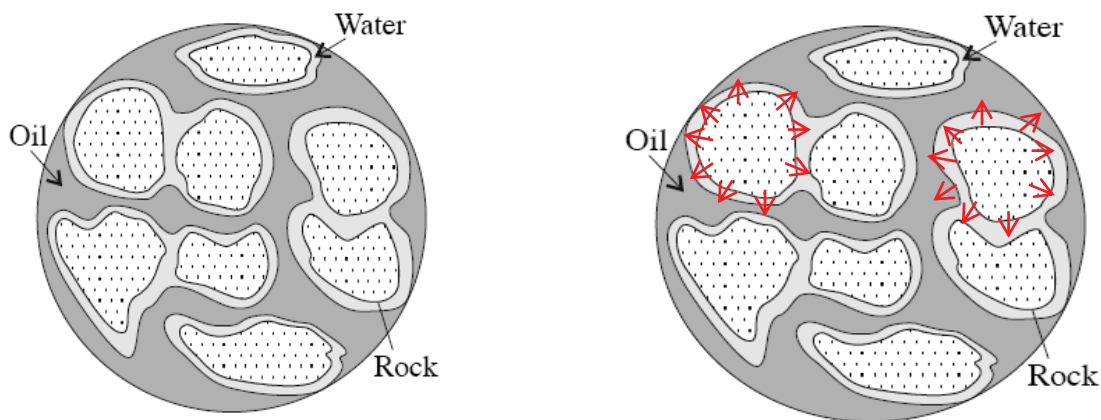


Figura 1.5: Expansión de Roca y Fluido (ingeniería.unam.mx, 2013).

1.6. Historial de Producción

La producción del campo Shushufindi inicia en 1972 con una tasa de 19 200 bbl/d de petróleo y sin producción de agua. Con la declinación de la presión de formación, el acuifero avanzó en el reservorio y debido a la presencia de la falla en el lado este de la estructura permitió la incursión de agua en el mismo (Biedma et al. 2014).

Posterior al año 1986 la tendencia fue independiente del número de pozos activos del campo. En 1994, la producción de petróleo era de 100 000 bbl/d y la de agua ascendía a 40 000 bbl/d. De allí en adelante la producción de líquido permaneció estable en 130 000 bbl/d, con una declinación de petróleo gradual y un incremento de la producción de agua

de manera proporcional, como se puede observar en la Figura 1.6. En el año 2010, la producción de petróleo representaba el 35% de la producción de líquido (Biedma et al. 2014).

El campo presenta una producción acumulada de petróleo de 1 210 221 Mbbl y una producción acumulada de agua de 741 790.6 Mbbl hasta 2016. En la actualidad la producción de agua es superior a la producción de petróleo, llegando a ser el principal problema del campo, dando como resultado la inundación rápida de los pozos y su consecuente disminución de la producción de petróleo (Consortio Shushufindi, 2017). Adicionalmente, en el Anexo I se puede apreciar los historiales de producción de cada una de las estaciones que conforman el campo Shushufindi.

FIELD: Shushufindi

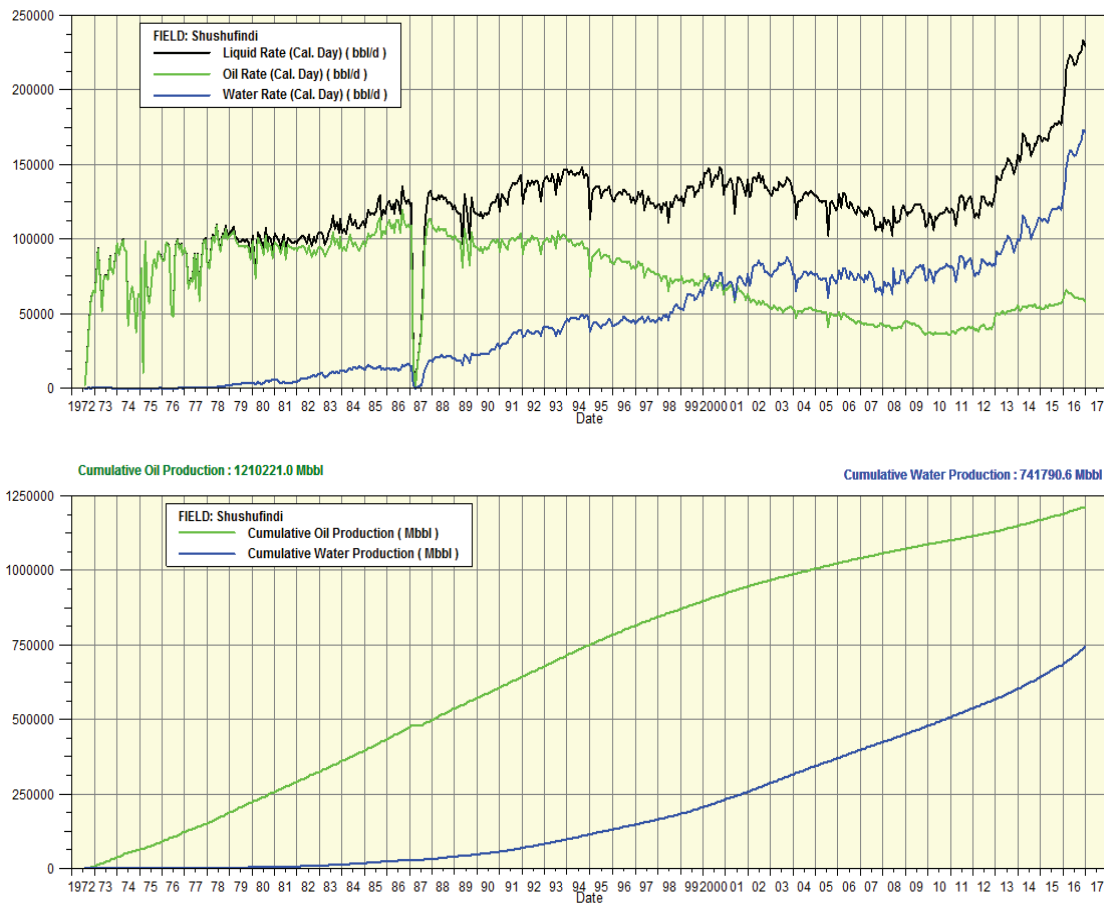


Figura 1.6: Historial de Producción del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Departamento de Producción Consortio Shushufindi. Oil Field Manager OFM).

1.7. Facilidades de Superficie

El campo Shushufindi, se encuentra conformado por las siguientes estaciones de flujo:

- Estación Aguarico
- Estación SSFD Norte
- Estación SSFD Central
- Estación SSFD Sur
- Estación SSFD Suroeste

En términos generales las estaciones de procesamiento de fluidos en el campo Shushufindi presentan las siguientes características, a excepción de la Estación Norte que tiene una planta de inyección de agua (PIA) (Consortio Shushufindi, 2016).

A las estaciones llegan las tuberías correspondientes a los pozos a través de ductos individuales o en conjunto con varios pozos los cuales se conectan a un manifold o cabezal de producción y a uno de prueba. La producción de uno o varios pozos se puede enviar al separador de prueba y la producción de los demás se envía hacia los separadores de producción (Consortio Shushufindi, 2016).

De los separadores de producción por el tope sale el gas y se distribuye de la siguiente manera: una parte va hacia Petroindustrial donde es comprimida y enviada a la estación central para su procesamiento, el resto del gas se envía en la mayoría de casos a un depurador y de este hacia el mechero de media presión (Consortio Shushufindi, 2016).

De los separadores de producción por el fondo sale el líquido (crudo - agua) y se envía hacia la bota de gas, por el tope de esa bota sale el gas que se envía hacia el mechero de baja presión. El líquido que sale de la bota pasa hacia el tanque de lavado en donde se separa el crudo del agua. El agua que sale de este tanque se envía hacia la succión de las bombas booster de agua y luego hacia las bombas de reinyección. El crudo que sale del tanque de lavado pasa hacia el tanque de reposo y luego se envía hacia la succión de las bombas booster de crudo para luego pasar hacia la unidad ACT donde verificando previamente que el crudo tenga menos de 1% de agua, pasa hacia las bombas de

transferencia de crudo las cuales envían el petróleo hacia la estación Central. Todo lo antes descrito se puede apreciar en la Figura 1.7 (Consortio Shushufindi, 2016).

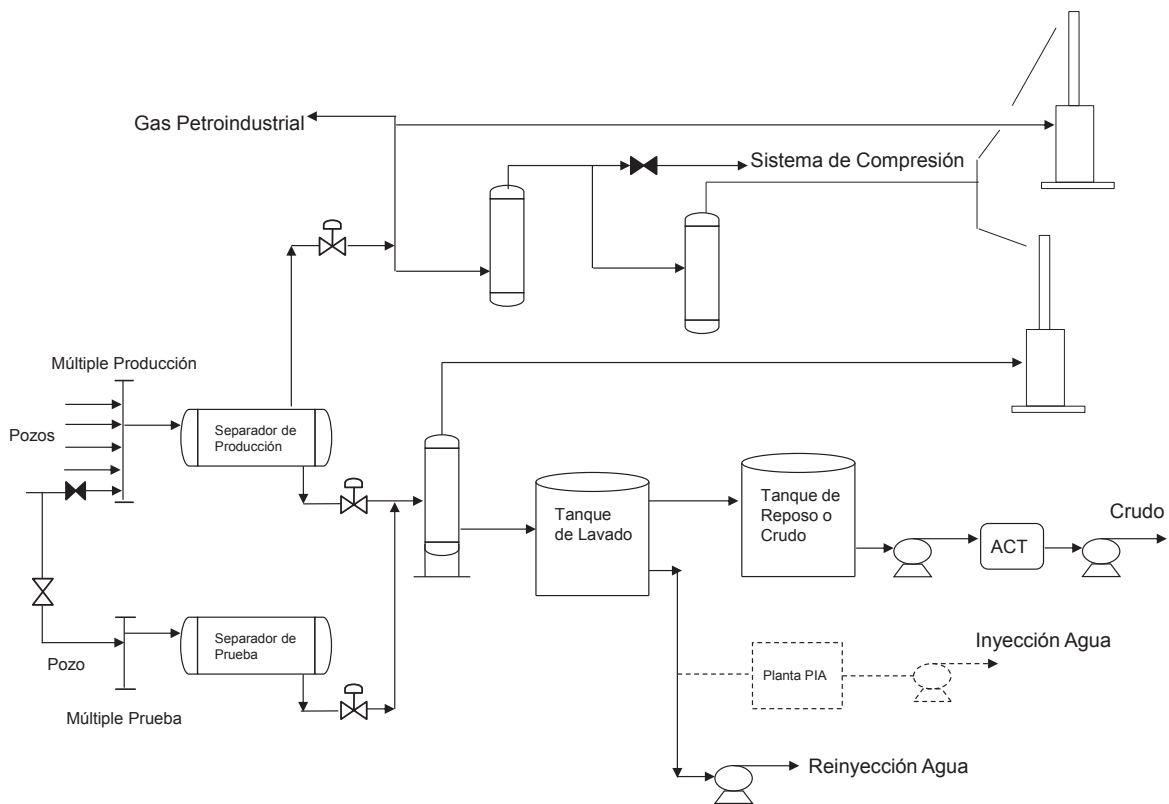


Figura 1.7: Esquema de proceso de las estaciones de flujo del campo Shushufindi (Consortio Shushufindi, 2016)

1.8. Antecedentes del Sistema de Inyección y Re-inyección de Agua

Sistema de Re-inyección. - Se tratan de pozos que han pasado de ser productores a re-inyectores, cuya finalidad es la disposición del agua producto de actividades productivas o extractivas, por lo general a nivel de las formaciones Tiyuyacu, Orteguaza y Hollín mediante una completación apropiada. La cantidad de agua de producción proveniente de los pozos ha tenido un incremento continuo, pudiendo llegar a alcanzar altos niveles lo que derivaría en un colapso en la capacidad de operación (Abril, 2014).

El agua que proviene de los tanques de lavado en las estaciones, no pasa por ningún tratamiento para retirar los sólidos y petróleo residual antes de pasar a la succión de las bombas de inyección. En la actualidad solo se brinda tratamiento químico al agua de re-inyección (Abril, 2014).

Sistema de Inyección. - Texaco-Gulf en 1973, recomendó la implementación de un proyecto piloto de inyección de agua en el pozo SSF-037, el cual arrancó en 1975 inyectando alrededor de 3000 BAPD en la arena “U” y “T” de manera separada, por un período de 90 días aplicando presiones entre 1500 y 300 psi. Estudios de simulación matemática de yacimientos correspondientes a los años 1979, 1980 y 1982, utilizaron una línea periférica de inyección en la zona oeste del campo, como esquema de inundación (Abril, 2014).

Desde 1980, pozos pertenecientes a esta zona empezaron a incrementar la producción de agua de manera significativa, debido al avance lateral natural del acuífero. A través de mediciones de presión en las arenas “U” y “T”, realizadas en 1984 y 1986 se llegó a presumir que el sistema de inyección estaba energizando el reservorio, al observarse incrementales en las mediciones (Abril, 2014).

1.9. Planta PIA

En lo referente a la Planta PIA, cuyo objetivo del proyecto es inyectar agua en la formación en ubicaciones estratégicas para evaluar la respuesta de esta formación a la Recuperación Secundaria. Se diseñó una planta de tratamiento para el acondicionamiento del agua de formación de la Estación SSFD Norte, el transporte a los puntos de inyección y el control y monitoreo de presión y caudales de inyección (Consorcio Shushufindi, 2017)

El objetivo principal de la planta de tratamiento es reducir el contenido de hidrocarburos y sólidos en suspensión, complementado con un tratamiento químico para ayudar a la separación de los hidrocarburos y sólidos, reducir la corrosión, la tendencia incrustante del agua, eliminar los microorganismos, minimizar el ingreso de oxígeno ambiental al proceso

y en los casos en que haya contacto con la atmósfera, se utilizarán secuestrantes de oxígeno (Consortio Shushufindi, 2017).

La planta de tratamiento está diseñada para aceptar en la corriente de ingreso de agua a la planta de tratamiento, entre otros parámetros un máximo de 2000 ppm de hidrocarburos y un máximo de 350 mg/L de sólidos suspendidos totales (TSS). Esto implica que los equipos aguas arriba de la planta deben asegurar que la calidad del agua que ingresa a la planta de tratamiento no supere esos parámetros ni otros indicados en otros documentos del proyecto. A modo de ejemplo no debe haber arrastre de sólidos desde el tanque de Lavado. La planta tiene facilidades para bombear el agua tratada para su transporte e inyección en los pozos previstos. El agua producida en la Estación SSFD Norte que no pueda ser inyectada en el marco de la planta piloto de inyección será derivada a los pozos de reinyección actualmente en funcionamiento (Consortio Shushufindi, 2017).

1.10. Pronósticos de Producción

En la evaluación de un pozo petrolero, constituyen problemas básicos la determinación de su vida futura y la estimación de su producción. Muchas veces se puede resolver a través de cálculos realizados sobre las variables del yacimiento, sin embargo, al no disponer siempre de estos datos, la posibilidad de extrapolar la tendencia de cierta característica del pozo productor puede ser de gran ayuda (VYP, 2017).

La variable de mayor disponibilidad y más simple es la tasa de producción, y una manera de resolver los problemas mencionados es mediante la gráfica de dicha tasa de producción ya sea contra la producción acumulada o contra el tiempo, para extrapolar esta curva hasta el límite económico, a lo que se conoce como curva de declinación. El hecho de que el comportamiento futuro del pozo sea regido por una tendencia o en su defecto relación matemática que depende altamente de su rendimiento pasado, respalda esta estimación (Carcamo y Polo, 2007).

Además, un pronóstico correcto deberá tomar en consideración:

- Cantidad de trabajos planeados y el cronograma de cuándo se espera realizar dichas actividades.
- Impacto de cada alternativa de desarrollo en las producciones futuras de los pozos existentes.

El pronóstico de producciones de manera general incluye, primero la estimación del recobro futuro ya sea por reservorio o pozo, añadidas a las producciones acumuladas que se tengan hasta la fecha del análisis, para de esta manera estimar la producción final (VYP, 2017). Dicha producción final, debe estar acorde con la energía natural propia de cada reservorio y los métodos de explotación aplicados. De lo contrario, uno o más de los parámetros asumidos o los cálculos realizados (incluyendo los pronósticos), deben ser corregidos para lograr un conjunto aceptable de datos integrados (VYP, 2017).

2. METODOLOGÍA

2.1. Curvas de Declinación

Definición. - “Las Curvas de Declinación son un modelo de estimación de perfiles de producción que utiliza datos de los historiales de producción de un campo o yacimiento para predecir su comportamiento futuro mediante un modelo gráfico y/o analítico” (Cuba, 2012).

Importancia. - Una herramienta muy utilizada para la estimación de reservas y la elaboración de pronósticos de producción es el análisis de las curvas de declinación, debido a que los datos de producción, normalmente son fáciles de obtener. Además de que el SPE-PRSM (Petroleum Resources Management System) reconoce el ajuste con modelos de declinación como una técnica para la auditoría de reservas. El nivel de confianza de los pronósticos se basa en la cantidad de datos o la historia de producción disponible, considerándose aceptables períodos de producción efectiva mayores a 2 años (Gutiérrez et al. 2013).

Algunas de las principales utilidades son:

- Elaboración de perfiles y programas de producción futuros, con escenarios de explotación diferentes.
- Estimación del tiempo necesario para la explotación económica de las reservas probadas.
- Apoyo en la selección de las instalaciones superficiales, en lo que respecta el tipo, tamaño y demás características (Cuba, 2012).
- Hoy en día en la industria, las curvas de declinación constituyen la técnica más ampliamente utilizada para realizar predicciones de producción, debido a su sencillez y precisión (Poston y Poe, 2008).

Fortalezas y Debilidades. - El análisis de las curvas de declinación, consiste en el ajuste de la ecuación de una línea con la curva que representa la declinación del historial de producción. Así que, el desempeño futuro es calculado mediante la manipulación de dicha ecuación para estimar tasa, tiempo o producción acumulada (Poston y Poe, 2008).

Dentro de este contexto, las fortalezas del análisis a partir de curvas de declinación son:

- Los datos de producción son de fácil accesibilidad.
- Al ser un método gráfico, resulta ser fácil, económico y conveniente de aplicar.
- Siendo un método empírico, es decir no tener bases teóricas, no requiere el conocer datos de presión o parámetros del reservorio.
- Implícitamente se asume condiciones de operación constantes (Poston y Poe, 2008).

Entre las debilidades de éste método, se tiene:

- Para la mayoría de casos, las características del reservorio no pueden ser inferidas cuantitativamente a partir de las curvas de declinación.
- Cambios en las condiciones de operación generalmente alteran la forma de la curva de declinación (Poston y Poe, 2008).

Tipos de Curvas de Declinación. -

Exponencial ($b=0$). - La producción exponencial es también llamada declinación geométrica, en la cual la tasa de producción declina exponencialmente con el tiempo. En una escala rectangular, la gráfica tasa vs tiempo generalmente forma una curva cóncava. Sin embargo, en una escala semilog la gráfica tasa vs tiempo forma una línea recta, como se puede observar en la Figura 2.1. El usar una curva exponencial para aproximar el historial de desempeño de un pozo(s) constituye una herramienta de predicción ampliamente usada dada la facilidad de extrapolar una línea recta a lo largo del tiempo (Poston y Poe, 2008; Abreu y Rodríguez, 2011).

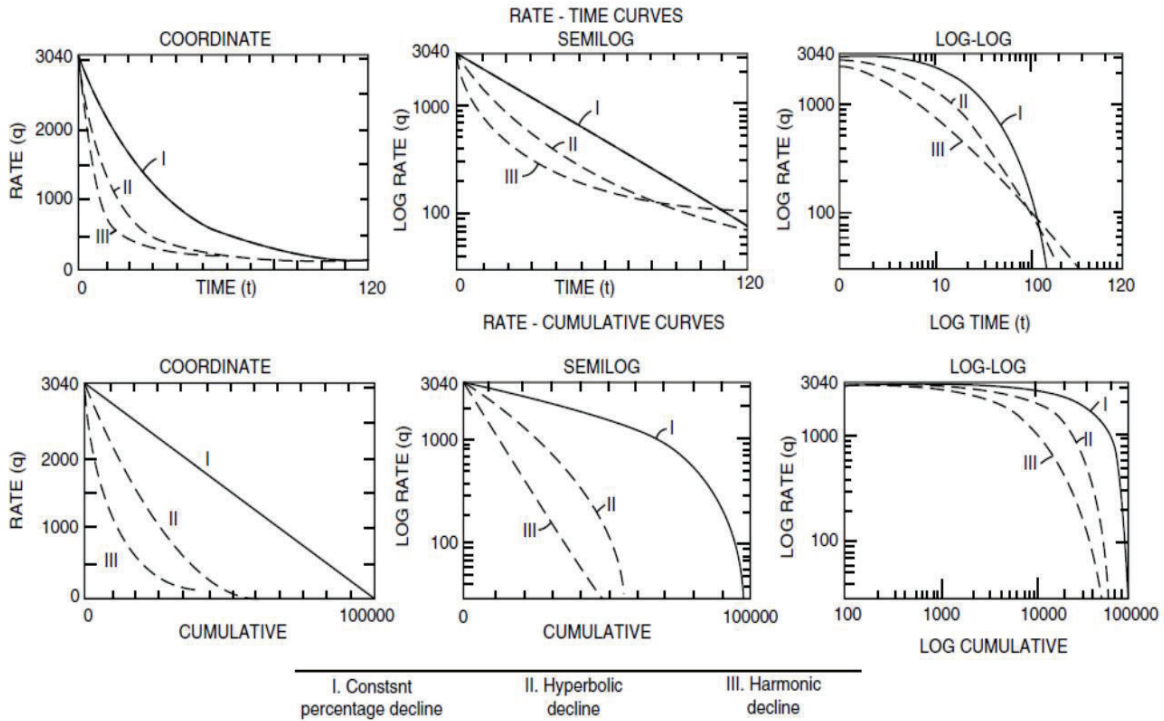


Figura 2.1: Tipos de Curvas de Declinación (Abreu y Rodríguez, 2011)

Arps (1945) y más particularmente Brown (1963) reconocieron que una curva de declinación exponencial refleja la depletación de un reservorio cerrado exhibiendo esencialmente un sistema de compresibilidad constante. Un GOR moderado o bajo y altas presiones en reservorios de gas son escenarios de sistemas de compresibilidad constante (Poston y Poe, 2008).

La declinación exponencial asume una tasa de declinación constante. Esto permite seleccionar la tasa de producción inicial en cualquier lugar de la curva (q_i), ya que el definir el punto de inicio de una línea recta no requiere de un punto en específico, como por ejemplo el tiempo inicial, dado que la pendiente se mantiene constante (Poston y Poe, 2008).

La siguiente ecuación representa a este tipo de declinación:

$$q_t = q_i e^{-Dt}$$

Ecuación 2.1

Donde:

q_t es la tasa de producción al final del tiempo t. (bbl/día)

q_i es la tasa de producción inicial. (bbl/día)

D es la declinación. (días⁻¹)

t es el tiempo. (días)

Siendo este tipo de declinación la más usada, hay que tomar en cuenta que el comportamiento exponencial solo ocurre bajo las siguientes condiciones:

- Expansión de una sola fase de líquido o gas a altas presiones de reservorio.
- Presión fluyente constante o cercana a este comportamiento (Poston y Poe, 2008).

Al construir un gráfico semilog de la tasa vs tiempo, se debe verificar que una línea recta razonable pueda ser trazada a través de los datos. Además, se debe poner más empeño en relacionar la data más reciente, tomando en cuenta la posibilidad de excluir algunas de las medidas de tiempos muy tempranos, debido a que el desempeño futuro debe ser más cercano a la tendencia de las medidas más recientes o últimas. La ausencia de una razonable línea recta que se ajuste a los datos nos indica que la curva de declinación no es exponencial en esencia (Poston y Poe, 2008).

Hiperbólica ($0 < b < 1$). - La gráfica tasa vs tiempo de este tipo de declinación no producirá una línea recta en ninguna de las escalas mencionadas previamente, es decir escala rectangular y escala semilog, como se puede observar en la Figura 2.1. Realizando una comparación con la declinación descrita anteriormente, aquí la tasa de declinación no es un valor constante y la vida productiva del pozo es más larga. La tasa a la cual el valor de declinación decrece dependerá del exponente de declinación de Arps, b (bendiness). Esta declinación fue definida por Arps para incluir valores de b entre 0 y 1 (Poston y Poe, 2008).

La siguiente ecuación representa a este tipo de declinación:

$$q_t = \frac{q_i}{(1 + bD_i t)^{1/b}}$$

Ecuación 2.2

Donde:

q_t es la tasa de producción al final del tiempo t. (bbl/día)

q_i es la tasa de producción inicial. (bbl/día)

b es el exponente de declinación.

D es la declinación. (días⁻¹)

t es el tiempo. (días)

Por lo general, los valores más altos de b equivalen a mayor soporte de presión en el reservorio. Además de que, la tendencia hiperbólica de los pozos es afectada por los siguientes aspectos:

- Mecanismo de producción del reservorio.
- Condiciones de operación.
- Presión del reservorio.

Armónica (b=1). - Este tipo de declinación constituye un caso particular de la declinación hiperbólica, por lo que la declinación hiperbólica y armónica son comportamientos típicos de reservorios con un empuje de fondo. Aquí, la gráfica tasa vs tiempo de la declinación armónica tampoco producirá una línea recta en ninguna de las escalas mencionadas, como se puede observar en la Figura 2.1 (Poston y Poe, 2008). Estableciendo el valor de $b=1$ en la Ecuación 2.2, se obtiene la ecuación que representa a este tipo de declinación:

$$q_t = \frac{q_i}{1 + D_i t}$$

Ecuación 2.3

Donde:

q_t es la tasa de producción al final del tiempo t. (bbl/día)

q_i es la tasa de producción inicial. (bbl/día)

D es la declinación. (días⁻¹)

t es el tiempo. (días)

Valores de “b” y Mecanismos de Producción. –

Tomando en consideración la importancia del exponente de declinación “b”, con respecto al valor que se asigne dentro del análisis, a continuación, se describe los valores de éste acorde a su respectivo mecanismo de producción:

Tabla 2.1: Valores de b y su respectivo mecanismo de producción (Schlumberger, 2017)

Valor de “b”	Mecanismo de Producción del Reservorio (Reservorios Convencionales)
0	Expansión de una sola fase líquida (sobre la presión de burbuja) Expansión de una sola fase de gas a altas presiones. Ruptura de agua o gas un pozo de petróleo.
0.1 – 0.4	Gas en solución.
0.4 – 0.5	Expansión de una sola fase de gas (la mayoría de los pozos de gas excluyendo pozos de gas estrechos y pozos de metano generados durante la formación del carbón y absorbido por éste).
0.5	Pozos de petróleo bajo un efectivo empuje de agua (o inyección de agua).
0.5 – 1	Reservorios estratificados.

2.2. Condiciones Base Para Realizar Un Pronóstico Mediante Curvas de Declinación

Dentro de estas consideraciones tenemos:

- Verificar que se toman períodos de producción y P_{wf} constantes en caso de realizar una declinación simple tipo Arps.
- En caso de no contar con períodos estables para establecer parámetros de declinación (D_i , b) en las condiciones expuestas en el punto anterior, realizar primero los siguientes pasos:

- Generar un pronóstico atemporal de reservas utilizando la curva de WOR vs. N_p (pronóstico independiente del caudal) estableciendo como criterio económico un corte de agua fijo (ejemplo, WOR=49, BSW%=98%), como se observa en la Figura 2.2.
- Esta reserva determinada por extrapolación semilog de WOR vs. N_p debe estar en el mismo orden de magnitud que aquella que se generará mediante declinaciones Arps (Giaccaglia, 2017).

Como mínimo requisito de control de calidad del pronóstico se tiene:

- Similar orden de reservas mediante WOR vs. N_p y declinación de petróleo (Giaccaglia, 2017).

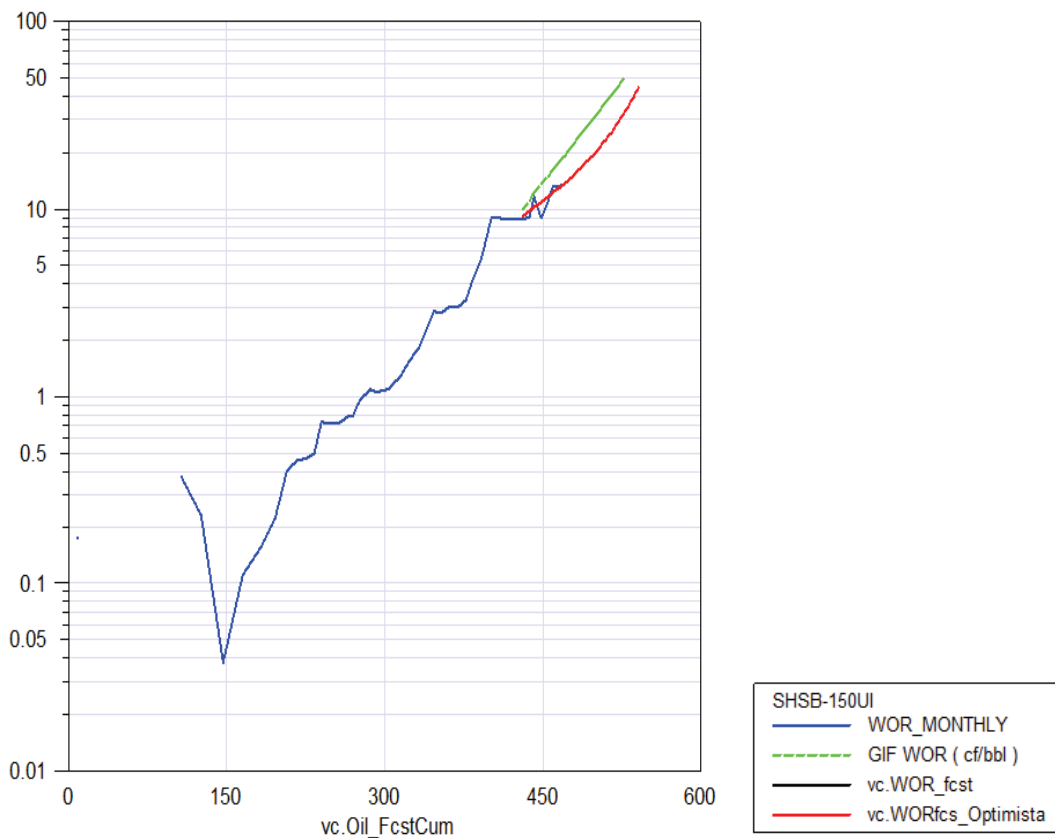


Figura 2.2: Ejemplo de Pronóstico atemporal de reservas utilizando curva WOR vs N_p pozo SHSB-150UI (Datos No Publicados. Departamento de Producción Consorcio Shushufindi. Oil Field Manager OFM, 2017).

2.3. OFM (Oil Field Manager Software)

Oil Field Manager Software es una herramienta de análisis de ingeniería de reservorios y producción desarrollada por la empresa Schlumberger, de fácil acceso, manejo, evaluación, visualización y monitoreo de datos de producción (Schlumberger, 2016).

Aplicaciones. - Dentro de las aplicaciones más importantes del OFM software se tiene:

- Pronóstico de producción con poderosas curvas de declinación y análisis de curvas tipo.
- Detección temprana y diagnóstico de problemas de producción e inyección.
- Vista y análisis de datos de reservorio y producción con herramientas integrales, incluyendo mapas interactivos con tendencias de producción, gráficas de burbujas y gráficos de diagnóstico.
- Permite convertir datos en decisiones que puedan mejorar el rendimiento de campos de petróleo y gas a lo largo de su ciclo de vida (Schlumberger, 2016).

Procedimiento. - OFM permite hacer cálculos de reservas mediante el método de declinación a través de su opción Forecast, dicho análisis puede ser realizado a nivel de un solo pozo, por categorías o grupos de pozos. A continuación, se presenta el proceso para dicho estudio, el mismo que se fundamenta en el documento público OilField Manager 2007 Forecast Analysis Fundamentals desarrollado por Schlumberger.

La opción Forecast nos permite escoger entre dos distintos tipos de gráficas de análisis, siendo la gráfica Rate - Time Decline (Semi-Log Axis) la indicada, dada las necesidades de evaluar la producción a través del tiempo acorde a los objetivos planteados en el presente trabajo.

La edición del Scenario Manager constituye una parte fundamental del proceso ya que es aquí donde se establecen parámetros y variables, las cuales determinarán la exactitud de los resultados de la predicción. Siendo en este punto donde se selecciona la fase con la cual se quiere trabajar y sus variables correspondientes, las cuales se encuentran representadas por variables de entrada precargadas en el programa, además dependiendo

de la disponibilidad de información se selecciona el tipo de modelo, es importante señalar que a lo largo del análisis el modelo Empirical fue el utilizado, ya que éste se encuentra basado en las ecuaciones de Arps y usa la data existente para efectuar la predicción.

El programa por defecto selecciona el tipo de análisis y el método, con el propósito de colocar la mejor tendencia acorde al ajuste de los datos de producción. La definición de los parámetros relacionados al inicio y el límite de la predicción, se realiza acorde a las observaciones que se detallan en el Anexo II. Cabe señalar que la selección de dichos parámetros es influenciada muy fuertemente por las consideraciones relacionadas con los tipos de declinación Arps descritos previamente.

Sin embargo, si la declinación no representa una tendencia que vaya acorde al comportamiento de los datos históricos de producción, se puede optar por la modificación del escenario y/o la delimitación de datos que se emplearán en el trabajo, para lo cual el software nos ofrece varias opciones que facilitan el análisis, con el objetivo de obtener una curva de declinación mucho más acertada.

Por último, para poder guardar el análisis de la predicción, se debe crear un nuevo caso de análisis, el mismo que aparecerá creado en la lista My Forecast. Se resaltará con color azul, cuando el análisis se encuentra guardado a un caso específico, entonces se da por terminado el análisis para dicha fase. Es posible trabajar con distintas fases, considerando cambios en la selección de las variables asociadas a la fase en estudio y acorde a las observaciones detalladas anteriormente.

A continuación, se muestra las curvas representativas de declinación basadas en los datos históricos de producción haciendo uso del software mencionado, tanto para la fase de líquido como para la fase de petróleo, como se puede observar en las Figuras 2.3 y 2.4 respectivamente. Donde se puede apreciar la tendencia que éstas siguen, tratando de ser lo más representativas y precisas posible, de manera que se pueda disponer de data confiable relacionada a pronósticos de producción válida para análisis posteriores durante el desarrollo del presente trabajo.

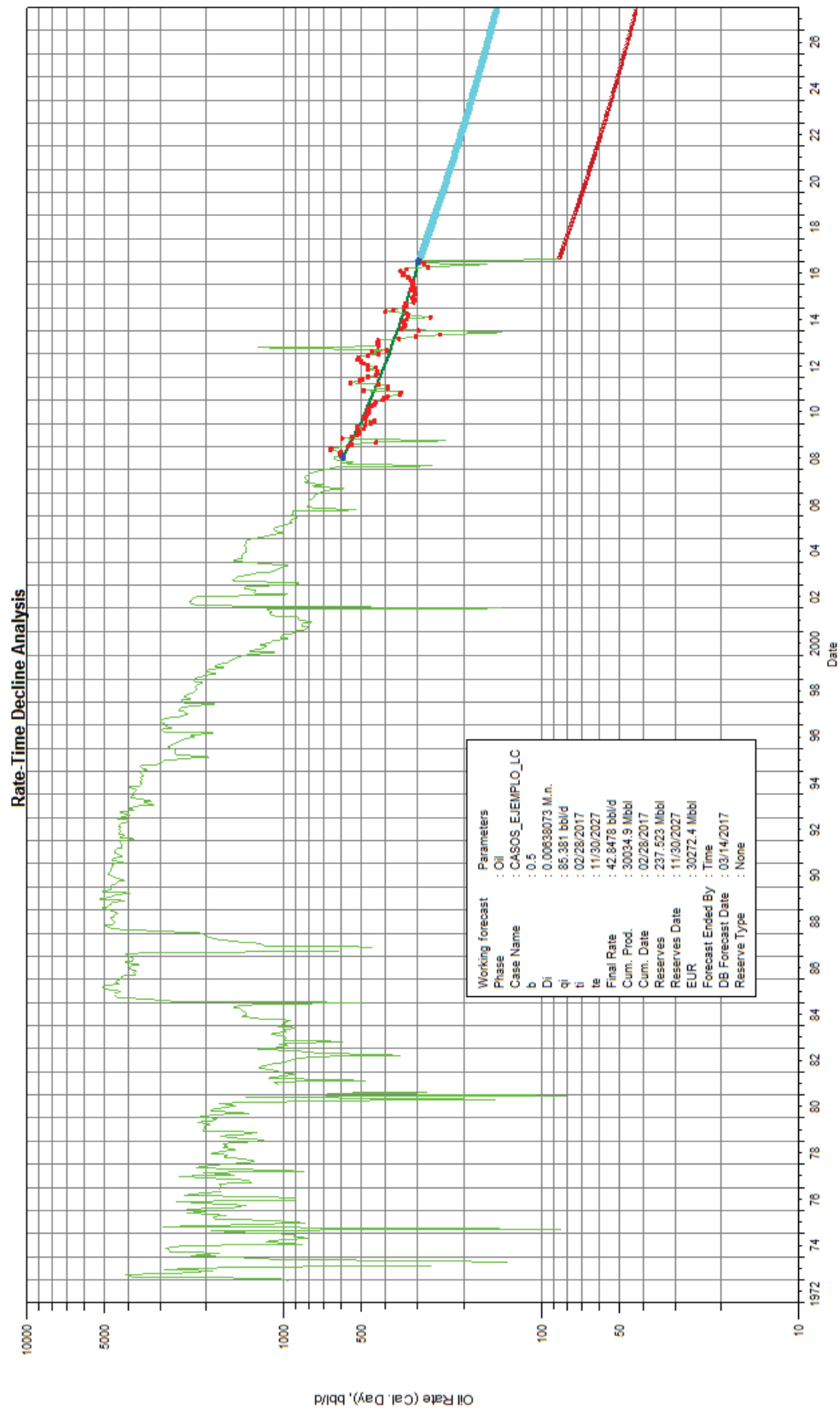


Figura 2.3: Ejemplo de Declinación para la Fase Petróleo (Datos No Publicados. Departamento de Producción Consorcio Shushufindi. Oil Field Manager OFM, 2017).

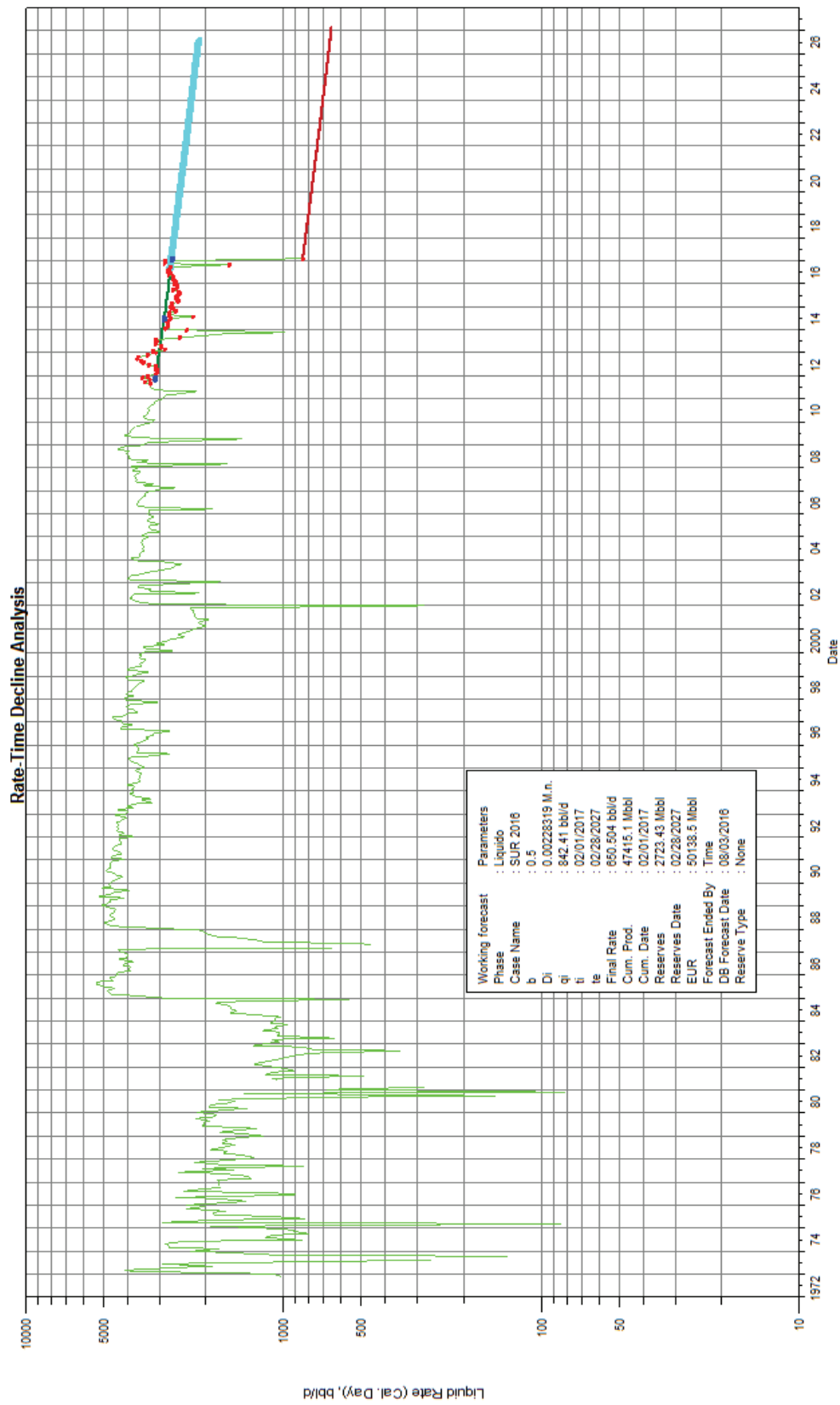


Figura 2.4: Ejemplo de Declinación para la Fase Líquido (Datos No Publicados. Departamento de Producción Consorcio Shushufindi. Oil Field Manager OFM, 2017).

Tratamiento de Resultados. - Una vez que se realiza la predicción de los pozos de cada estación se procede a obtener los datos de producción mensual de líquido y petróleo, esto desde las tablas generadas posterior al análisis. Una vez que se cuenta con los datos de producción de los pozos, se procede a sacar un total mensual por estación, tanto de líquido como de petróleo, con lo cual la producción de agua deriva de la resta de estos valores. Dando como resultado la producción de líquido, agua y petróleo hasta diciembre de 2027, datos útiles para el análisis subsiguiente de este trabajo.

Operaciones de Optimización. - Adicionalmente, se debe considerar dentro de los resultados provenientes del análisis de las curvas de declinación las estimaciones correspondientes a las operaciones de optimización, las cuales se definen como actividades que se planean con el objetivo de producir incrementales en la producción, dentro de las cuales se tienen programadas las siguientes:

Optimización por Frecuencia. - Estas operaciones corresponden a los incrementales de producción provenientes de cambios en la frecuencia de operación de las bombas instaladas en los pozos.

Nuevos Pozos. - Está relacionada con las ganancias de producción como resultado de la perforación de nuevos pozos acorde a una planificación previa.

Optimización FDP (Field Development Plan). - Estas actividades están relacionadas con el plan de desarrollo del campo, donde cada cierto intervalo de tiempo se reevalúa los incrementales de producción, partiendo de un caso base previo.

Optimización OPEX. - Esta optimización está relacionada con los costos de operación.

Optimización CAPEX WO. - Esta optimización está relacionada con los costos de inversión.

Waterflooding. - Corresponde a los incrementos de producción asociados a la inyección de agua, como método de recuperación secundaria, a través de un plan piloto que se lleva a cabo en una de las estaciones objeto de estudio.

2.4. Facilidades De Superficie

En base al alcance del presente trabajo el mismo que está relacionado con el manejo de agua producida, se consideró como objetos de estudio las siguientes estructuras, las cuales se encuentran agrupadas en sistemas acorde a la Figura 2.5.

Sistema de Separación Primaria. -

Ductos. - Constituyen las tuberías que permite el transporte de fluidos dentro de la estación de producción, particularmente aquellos pertenecientes a los siguientes tramos:

- Ductos (Manifold-Separadores)
- Ductos (Separadores-Bota de Gas)

Separadores. - Son recipientes metálicos cerrados los cuales trabajan a una presión y temperatura establecidas, en los cuales se separa una mezcla de fluidos. Estos equipos se usan con la finalidad de separar el gas natural asociado al petróleo crudo y el agua de formación. Es aquí donde se produce la mayor parte de la separación. Los separadores se pueden clasificar en: bifásicos, si cumplen la función de separar gas de la corriente total de líquidos, y, trifásicos si a dicha corriente de líquido la separa en sus componentes, es decir petróleo y agua (Llerena, 2011).

Bota de Gas. - Estructura formada por dos cilindros verticales concéntricos, que se utiliza para eliminar una cantidad de gas adicional que viene de los separadores, la cual todavía se encuentra en solución en el fluido. En la parte superior de la estructura se localiza un deflector, llamado sombrero chino, en el cual el líquido choca, ayudando a la liberación de las moléculas de gas y su ascenso para descargarse hacia las líneas correspondientes (Gómez y Vilcaguano. 2013; Ramos, 2014).

Sistema de Manejo de Petróleo. -

Tanque de Lavado. - En este tanque empieza la deshidratación del crudo, cuyo funcionamiento depende de varios factores, pero en particular del tiempo de residencia del

petróleo y el nivel del colchón de agua, lo que permite la separación de la mayor cantidad de agua posible. El tanque de lavado recibe el fluido proveniente de la bota de gas para ser separado por gravedad; al ingresar el fluido éste circula a través de canales conformados por baffles, lo cual conjuntamente con la diferencia de densidades hace que el agua se deposite en la parte inferior del tanque, y, el petróleo al ubicarse en la parte más alta rebose hasta el tanque de almacenamiento ya libre de agua y gas (Ramos, 2014).

Dichos equipos, de separación por gravedad, por lo general son caracterizados por las siguientes consideraciones:

- No se puede alcanzar el 100% de separación de petróleo del agua de producción.
- El agua de producción contendrá hidrocarburos dispersos y disueltos en un porcentaje en volumen entre 0,1 y 10 (Stewart y Arnold, 2011).

Bombas Booster de Transferencia de Petróleo. - Consiste en bombas de tipo centrífuga, las cuales toman el crudo del tanque de almacenamiento para dar presión a la bomba de transferencia de petróleo, pasando antes por la unidad de medición (Sánchez, 2013).

Unidades de Medición ACT. - Consiste en un medidor de desplazamiento positivo, donde verificando primeramente que el crudo tenga menos del 1% de agua, contabiliza y registra el petróleo para realizar los reportes de producción y bombeo diario de la estación de producción (Sánchez, 2013).

Bombas de Transferencia de Petróleo. - Estas bombas tienen como objetivo el inyectar el crudo tratado al oleoducto que conduce hacia la estación Central del Campo Shushufindi (Consortio Shushufindi, 2016).

Oleoducto. - Constituye una canalización la cual transporta el crudo tratado y limpio proveniente de la estación de producción hacia la Estación Central del campo.

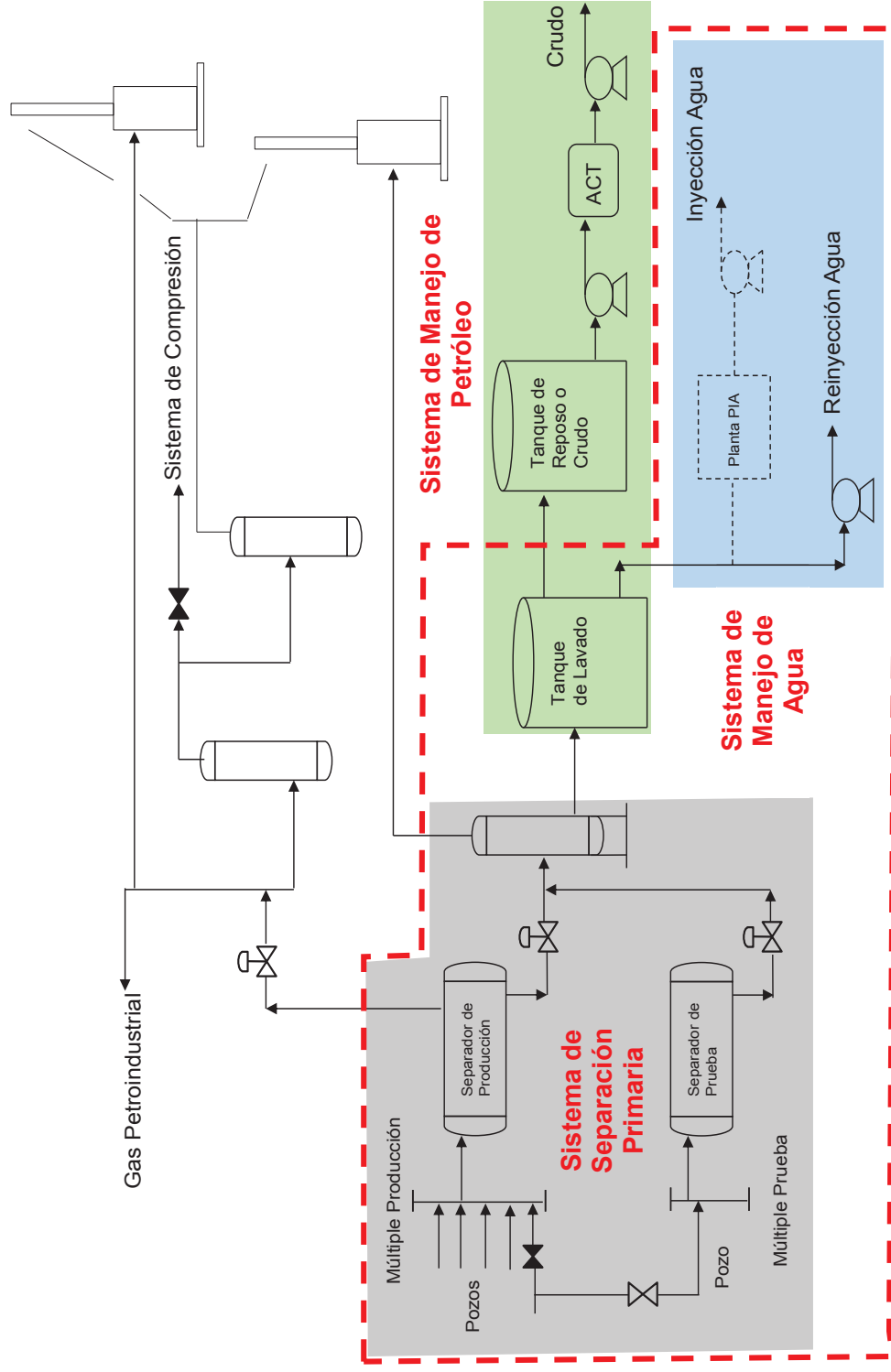


Figura 2.5: Metodología aplicada para evaluar la capacidad de proceso de agua en las estaciones de flujo del Campo

Shushufindi .

Sistema de Manejo de Agua. –

Bombas Booster de Inyección de Agua. - Estas bombas son del tipo centrífuga, las cuales succionan el agua del tanque de lavado y tienen como objetivo alimentar a las bombas de inyección multietapa (Sánchez, 2013).

Bombas de Inyección Multietapa. - Son bombas horizontales, las cuales tiene como función el inyectar el agua en los pozos re-inyectores o inyectores (Sánchez, 2013).

Ecuaciones y Criterios de Diseño. –

Las ecuaciones y criterios de diseño de las estructuras mencionadas anteriormente, provienen del documento “Evaluación de las Capacidades de Proceso en las Estaciones del Campo Shushufindi”, elaborado por el Departamento de Ingeniería de Consorcio Shushufindi S.A., las cuales se detallan a continuación.

Ductos. - La estimación de la capacidad de manejo de líquido en los ductos se realiza a través de simulaciones con el software HYSYS, tomando en cuenta el criterio de velocidad erosional, Velocidad \leq 90% Velocidad Erosional, de la manera como se muestra en la Figura 2.6 (Consorcio Shushufindi, 2016).

Separadores. - Se hace uso de la siguiente ecuación:

$$Q_1(\text{BPD}) = \frac{\pi D^2}{4} \frac{L_t}{t_r}$$

Ecuación 2.4

Donde:

Q₁ es Caudal de Líquido.

D es Diámetro

L_t es Longitud

tr es Tiempo de Retención

Aparte, como criterio de diseño se tomará en cuenta el tiempo de retención, dependiendo si es un separador bifásico 2 minutos, o trifásico 5 minutos (Consortio Shushufindi S.A. 2016).

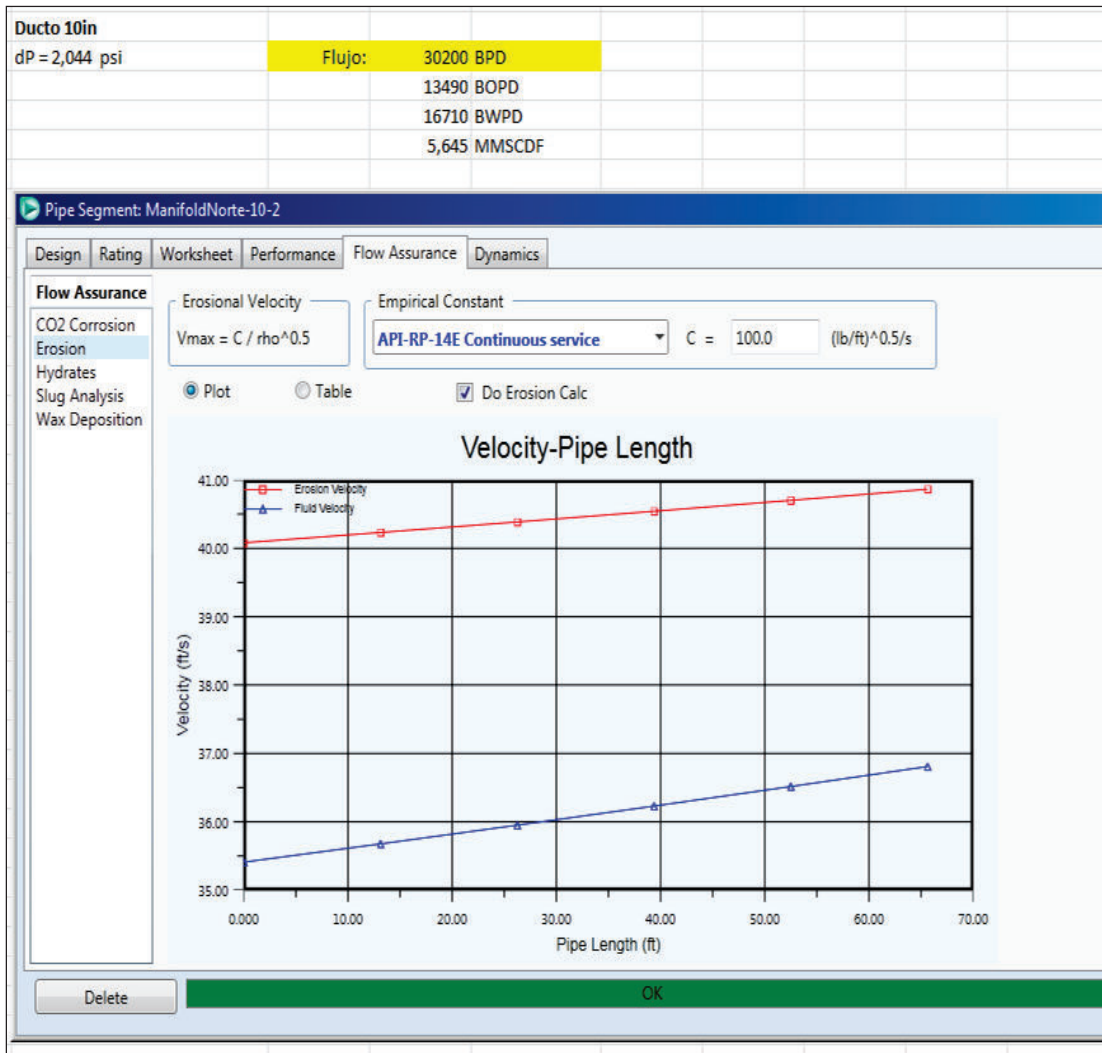


Figura 2.6: Ejemplo de Diseño de Ductos bajo el criterio de Velocidad Erosional (Datos No Publicados. Consortio Shushufindi, 2017)

Bota de Gas. - La evaluación es análoga a la de un separador bifásico, dado que la función de la estructura es quitar la mayor cantidad de gas al crudo antes de que éste pase hacia el tanque de lavado (Consortio Shushufindi, 2016).

Tanque de Lavado. - Se toma en cuenta que el colchón de agua es $\frac{1}{4}$ del total de la altura del tanque, y, la máxima capacidad está dada para un tiempo de residencia de 8 horas en la sección de crudo (Consortio Shushufindi, 2016). En la Figura 2.7 se puede observar la distribución de alturas de agua y petróleo. Haciendo uso de las siguientes ecuaciones:

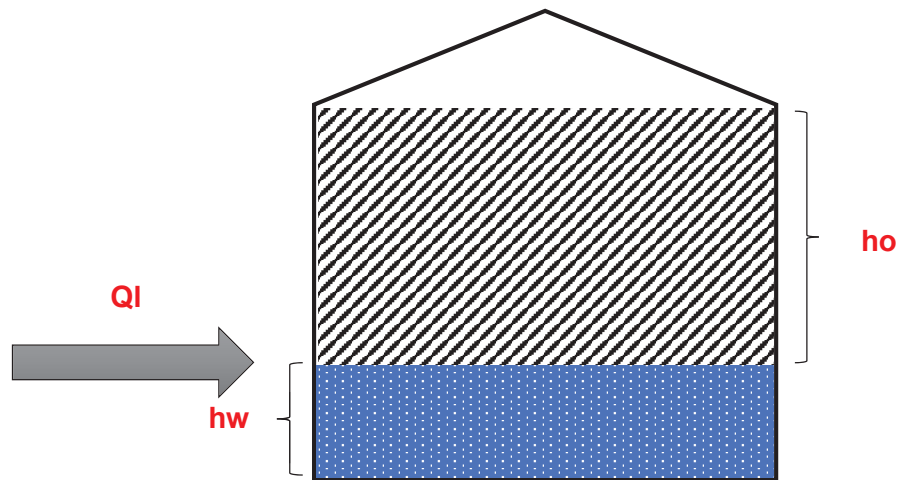


Figura 2.7: Esquema de un Tanque de Lavado.

$$Q_a(\text{BAPD}) = Q_l(\%WC) = \frac{\pi D^2}{4} \frac{h_a}{t_{ra}}$$

Ecuación 2.5

$$Q_o(\text{BPPD}) = Q_l(1 - \%WC) = \frac{\pi D^2}{4} \frac{h_o}{t_{ro}}$$

Ecuación 2.6

Donde:

Qa es Caudal de Agua

Qo es Caudal de Crudo

Ql es Caudal de Líquido

D es Diámetro

ha es Altura del Colchón de agua

ho es Altura del Crudo

tra es Tiempo de Retención de Agua

tro es Tiempo de Retención de Crudo

%WC es Corte de Agua

Bombas. - El máximo caudal al que podrán operar dichos equipos se determina haciendo uso de las curvas de desempeño de cada una de ellas. En la Figura 2.8 se puede observar una típica curva de desempeño para una bomba. (Consortio Shushufindi S.A. 2016).

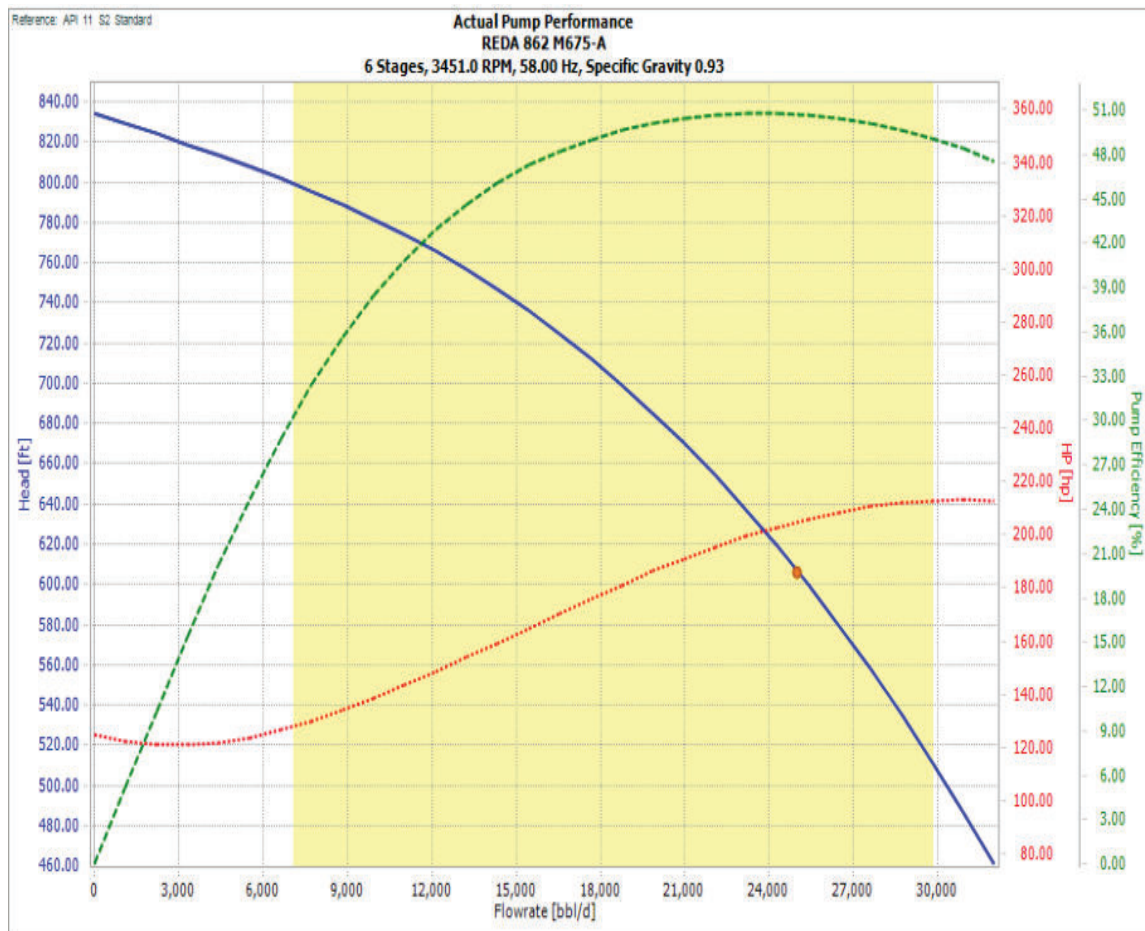


Figura 2.8: Curva Original de Desempeño Bomba REDA 6 Etapas (Datos No Publicados. Consortio Shushufindi, 2016)

2.5. Evaluación de Capacidades

Este análisis tiene como objetivo el ofrecer una idea clara de la capacidad de las estructuras objeto de estudio, relacionado a condiciones de operación acorde a las consideraciones mencionadas a continuación.

Capacidad Máxima Calculada. - La capacidad máxima calculada se deriva de las ecuaciones y criterios de diseño.

Capacidad Máxima Operativa. - La capacidad máxima operativa expone la condición de operación ideal, contando con back up en lo que se refiere a bombas, permitiendo de esta manera realizar mantenimientos y garantizando la condición de funcionamiento (Consortio Shushufindi, 2016).

Capacidad Reducida. - La capacidad reducida expone limitaciones asociadas a condiciones de operación, conexión y mantenimiento, las mismas que no permiten el uso de la capacidad operativa de las estructuras instaladas, es decir no permite llegar a la condición de capacidad máxima operativa (Consortio Shushufindi, 2016).

2.6. Identificación de Limitantes

Metodología de Cuellos de Botella. - “Un cuello de botella se define como cualquier recurso o componente cuya capacidad resulta ser inferior a la demanda que se coloca sobre éste”. Puede referirse también como, el punto en el cual el flujo se reduce a una corriente estrecha, de ahí que se deriva el nombre de esta metodología, el de cuello de botella (Gamarra y Jiménez, 2012).

La correcta identificación del cuello de botella dentro de un proceso es de suma importancia, en el contexto de desarrollar posibles mejoras, ya que si ocupamos esfuerzo y recursos en potenciar un “punto” el cual no es crítico, se arriesga a perder todo lo realizado debido a que no se está mejorando el proceso realmente (Gamarra, K. Jiménez, J. 2012).

Dentro de este contexto, se estableció las limitantes o cuellos de botella, acorde a la siguiente inventiva:

Limitantes en el Sistema de Manejo de Agua. - El límite del proceso está dado por el menor de los equipos que lo componen, en materia de capacidades (Consortio Shushufindi, 2016).

Limitantes en el Sistema de Manejo de Petróleo. - La inclusión de este conjunto de estructuras responde a la necesidad de realizar un análisis holístico, ya que, si bien no intervienen en el manejo del agua de producción en sí, limitan al sistema de separación primaria, el cual, pese a que pueda manejar una gran cantidad de líquido, puede derivar en una sobrecarga en las estructuras pertenecientes al sistema de manejo de petróleo sino se considera a éste como parte del análisis. Al igual que el sistema de manejo de agua, el límite del proceso está dado por el menor de los equipos que lo componen, en materia de capacidades.

Sistema de Separación Primaria. - El límite del proceso está dado por la suma del límite individual de crudo y agua, o, por el menor de los equipos que lo componen en materia de capacidades, el que sea menor (Consortio Shushufindi, 2016).

En el Anexo III se detalla la metodología aplicada para este análisis de una manera más práctica.

2.7. Manejo Del Agua De Producción

El manejo de agua de producción a través de la inyección, ya sea en zonas destinadas a la disposición de agua o en zonas productoras de petróleo, está siendo considerada como la mejor opción en materia ambiental por sobre la descarga al mar y la evaporación de estanques (Evans et al, 1999). El tratamiento del agua de producción y la disposición de ésta, son áreas de creciente atención en operaciones de la industria por tres importantes razones:

- El aumento de los volúmenes de agua que se producen a medida que el campo madura.
- Los estándares de descarga más rigurosos que están siendo introducidos.
- La necesidad de reducir inversión y costos de operación, particularmente dada la actual caída del precio del petróleo (Evans et al, 1999).

La inyección de agua de producción y la re-inyección de agua de producción, están siendo aplicados como opciones que brindan una máxima protección ambiental, entre las cuales existen sutiles diferencias las cuales se mencionan a continuación (Evans et al, 1999).

Re-Inyección de Agua de Producción. –

Se refiere a la confinación de las aguas que provienen de la exploración y explotación de hidrocarburos a través de uno o varios pozos re-inyectores, en una formación geológica que cuente con las siguientes características:

- Condiciones de inyectividad apropiadas para el depósito del agua.
- Sello natural impermeable que evita la migración del fluido hacia otras formaciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-Colombia, 2014).

Con lo cual se asegura que el agua de producción no escape de la zona de depósito hacia acuíferos sensibles, por ejemplo, actuales o posibles futuras fuentes de agua potable o de riego, ni tampoco escape hacia la superficie (Evans et al, 1999).

Inyección de Agua de Producción. -

Se refiere a la utilización de las aguas que provienen de la exploración y explotación de hidrocarburos a través de uno o varios pozos inyectores como método de recuperación secundaria, con el propósito de mantener o incrementar la presión del yacimiento y facilitar el desplazamiento de los hidrocarburos desde los pozos inyectores hacia los pozos productores a través de un barrido efectivo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-Colombia, 2014).

2.8. Evaluación de Potenciales de Re-Inyección

Índice de Inyectividad (II). - Se define como el número de barriles de agua por día bombeado en un pozo inyector/re-inyector, por cada psi de presión diferencial entre la presión de inyección y la presión de formación (The McGraw-Hill Companies, Inc, 2003).

El uso del índice de inyectividad (II) comprende la vía más utilizada para el análisis del desempeño de pozos inyectores y/o re-inyectores. El cálculo de este índice puede partir de los datos más básicos como: rata de inyección (Q), presión de inyección (P_{bh}) corregida para condiciones de fondo fluente, y presión de reservorio (P_e) (Settari, 2000). El índice de inyectividad es comúnmente calculado a partir de la siguiente expresión:

$$II = \frac{Q}{P_{bh} - P_e}$$

Ecuación 2.7

Actual Potencial de Re-Inyección. - Partiendo de la expresión anterior, el cálculo de la capacidad actual de re-inyección, caudal de inyección, viene dada por:

$$Q_{iny} = II \times \Delta P = II[P_{wh} - P_{fr} + P_h - P_e]$$

Ecuación 2.8

Donde:

Q_{iny} es Caudal de Inyección.

P_{wh} es Presión de Boca de Pozo.

P_{fr} es Pérdidas de Presión por Fricción.

P_h es Presión Hidrostática.

P_e es Presión de Reservorio.

Además, se toma en consideración los siguientes criterios con la finalidad de facilitar la estimación del caudal de inyección, parámetro fundamental para posteriores análisis dentro del presente trabajo, así:

- Para la estimación de la presión de boca de pozo (**P_{wh}**), se usa un conjunto de datos de presión correspondientes a los meses de enero y febrero de 2017, complementado con la utilización de una herramienta estadística llamada Media Acotada (5%), la cual permite calcular la media de un conjunto de datos después de que se haya eliminado un determinado porcentaje (5%) de los extremos inferior y superior de la muestra de datos (Microsoft, 2017), es decir se excluye del análisis los valores extremos de la muestra, es importante señalar que los datos deben estar ordenados.
- Para las pérdidas de presión por fricción (**P_{fr}**), se asume un gradiente de 30 psi por cada 1000 pies (Departamento de Producción Consorcio Shushufindi, 2017).
- Para el cálculo de la presión hidrostática (**P_h**), se hace uso del gradiente de presión hidrostática normal para agua dulce y datos de profundidad del pozo (Departamento de Producción Consorcio Shushufindi, 2017)., así:

$$P_h = 0,433 \left(\frac{\text{psi}}{\text{ft}} \right) \times \text{Profundidad (psi)}$$

Ecuación 2.9

- Para el cálculo de la presión de reservorio (**P_e**), se realiza una estimación para las arenas Tiyuyacu y Hollín (Departamento de Producción Consorcio Shushufindi, 2017), de la siguiente manera:

$$P_e \approx 0,433 \left(\frac{\text{psi}}{\text{ft}} \right) \times 7000; \text{ para Tiyuyacu}$$

Ecuación 2.10

$$P_e \approx 0,433 \left(\frac{\text{psi}}{\text{ft}} \right) \times 9000; \text{ para Hollín}$$

Ecuación 2.11

Máximo Potencial de Re-Inyección. - Para la estimación de la máxima capacidad de inyección se hace uso de la siguiente expresión:

$$\Pi_{\text{máx}} = \Pi + \frac{\Delta Q \times 0,75}{1700}$$

Ecuación 2.12

Donde:

I_{máx} es Índice de Inyectividad Máximo

I es Índice de Inyectividad

ΔQ es Variación del Caudal de Inyección

El empleo de los factores presentes en la ecuación responde a los siguientes criterios:

- **0,75**, es un factor de seguridad para lograr el máximo incremento teórico de inyección (Departamento de Producción Consorcio Shushufindi, 2017).
- **1700**, psi asumidos para lograr la variación del caudal de inyección (ΔQ_{iny}) a través de trabajos en los pozos (Departamento de Producción Consorcio Shushufindi, 2017).

2.9. Gráficas De Control

Definición. - Una gráfica de control o gráfica de límites, consiste en comparar de manera cronológica los datos que representan el desempeño de un proceso con los “límites de control” calculados, los cuales se encuentran representados por rectas limitantes dentro de la gráfica en mención. Este tipo de gráfica nos permite observar los datos que se encuentran fuera de los límites especificados (González, M. 2003; calidad.com.mx, 2017).

Partes de una Gráfica de Control. – Acorde a la Figura 2.10 las partes que conforman este tipo de gráficas son:

- Eje Horizontal
- Eje Vertical
- Límite de Control Superior
- Límite Central

- Límite de Control Inferior
- Línea de los Datos (González, M. 2003).

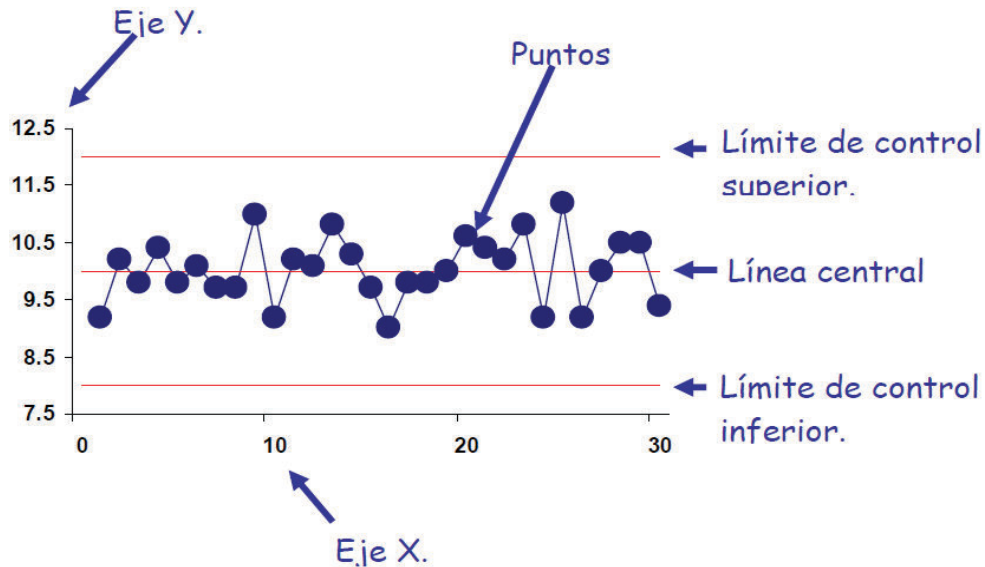


Figura 2.9: Partes de una gráfica de control (González, 2003).

Límites de Control. – El propósito de establecer estos límites es obtener un juicio con respecto al desempeño del proceso, es decir, determinar si es estable o no. Además, que cualquier dato que se encuentre por fuera de los límites establecidos se considera como punto de especial atención. Una vez que se tenga establecidos los límites de control, se decidirá si estos son aceptables en cuanto a la toma de decisiones relacionadas con la capacidad del proceso. En el caso de que los límites no resulten ser satisfactorios, se deberá tomar en consideración cambios en las condiciones de trabajo, procedimientos, equipos y otros factores (González, 2003; Mendoza, 2017).

Importancia. – La importancia de las gráficas de control o gráficas de límites se señalan a continuación:

- La información suministrada por las gráficas de control puede ser utilizada para la estimación de la capacidad del proceso.

- Las gráficas de control pueden emplearse para vigilar y ayudar a identificar posibles escenarios críticos en cuanto a la capacidad del proceso, es decir una mejora continua (Mendoza, 2017).
- Nos permite evaluar la consistencia de un producto o proceso a través del tiempo.
- Conocer cuando un proceso ofrece lo mejor de él (Stubbs, 2003).

Aplicación. – El gráfico de control al representar la evolución de una característica en el tiempo, se convierte en una herramienta de gran utilidad dentro del presente análisis en materia de facilidades de superficie, acorde a la metodología expuesta, ya que, nos permite hacer una representación de un gráfico Volumen (pronósticos de producción de Líquido, Petróleo y Agua) vs Tiempo (desde enero de 2017 hasta diciembre de 2027), en los ejes vertical y horizontal respectivamente. Complementado con tres líneas horizontales, correspondientes a los límites previamente mencionados:

- Una línea central, la cual representa la capacidad máxima operativa, indicando la norma de calidad del proceso.
- Un límite inferior de control (capacidad reducida) y un límite superior de control (capacidad máxima calculada), los cuales se sitúan por debajo y por encima de la línea central respectivamente, estos límites constituyen criterios de decisión relacionados al proceso acorde a la metodología de evaluación de capacidades expuesta anteriormente.

Así, si los datos de pronósticos de producción se encuentran por debajo del límite inferior se dice que el sistema está sobredimensionado, si los datos se encuentran entre el límite inferior y el límite central se dice que el sistema está bajo control, si los datos se encuentran entre el límite central y el límite superior, se dice que el sistema debe abandonar las condiciones ideales de operación, y, si los datos se encuentran sobre el límite superior se dice que el sistema está sobrecargado.

A manera de síntesis, una gráfica de control requiere de los siguientes pasos:

- Elegir la característica o parámetro que se deba graficar.

- Decidir la línea central a usarse y las bases para el cálculo de los límites superior e inferior.
- Proporcionar instrucciones específicas relacionadas con los escenarios que puedan presentarse.
- Graficar los datos e interpretar los resultados (calidad.com.mx. 2017).

En definitiva, un gráfico de control, puede apreciarse como un contraste de hipótesis en el siguiente sentido: el proceso se encuentra bajo control, o, el proceso se encuentra fuera de control (Huerga et al. 2005).

2.10. Indicadores Claves De Rendimiento

Proceso. – “Un proceso se define como un conjunto de tareas, actividades o acciones interrelacionadas entre sí, a partir de una o varias entradas de información, materiales o de salida de otros procesos, dando lugar a una o varias salidas también de materiales (productos) o de información con un valor añadido (Gestión del Desempeño, 2017).”

Definición. – Los indicadores claves de rendimiento, mejor conocidos como KPI’s por sus siglas en inglés (Key Performance Indicators), se refieren a una métrica o conjunto de métricas, las cuales brindan conocimientos relacionados a un proceso, a través de la medición del nivel de desempeño del mismo, focalizándose en el cómo e indicando que tan buenos es. En otras palabras, el término indicador tiene relación directa con medición, expresando la relación ya sea cuantitativa o cualitativa entre dos variables. De esta manera, los indicadores pueden ser medidas, hechos, números, opiniones o percepciones las cuales señalan condiciones o situaciones específicas (Flores, 2008; Luzardo y Vásquez, 2010).

Importancia. – Los indicadores son fundamentales para una mejora continua, puesto que lo que no se mide y/o analiza no se puede controlar, y consecuentemente no se puede gestionar. Así también, la importancia de que un proceso disponga de indicadores radica en la posibilidad de poder realizar mediciones de cambios a través del tiempo, y de iniciativas implementadas en base al análisis de resultados, resultando ser instrumentos

valiosos para orientarnos de cómo se puede lograr mejores resultados al modificar ciertas variables (Flores, 2008; Luzardo y Vásquez, 2010).

A continuación, se menciona algunas ventajas de la medición de procesos a través de indicadores de rendimiento:

- Se basan en datos reales
- Se puede visualizar con facilidad las tendencias
- Se pueden tomar acciones de control o correctivas de manera rápida (Mejía, 2012).

Tipos de Indicadores. – Dependiendo de las variables o datos empleados para obtener su resultado, se pueden clasificar en:

- **Indicadores Cuantitativos**, aquellos cuyas variables son únicamente números o cantidades.
- **Indicadores Cualitativos**, se refieren a opiniones, percepciones o juicio por parte del interesado, es decir no son cuantificados directamente (Flores, 2008).

Características. – Para el proceso de selección de indicadores, se puede hacer uso del acrónimo SMART (Luzardo y Vásquez, 2010), debido a que este representa la naturaleza misma de los KPI's, los cuales tienen que ser:

- Specific (Específicos)
- Measurable (Medibles)
- Achievable (Alcanzables)
- Realistic (Realistas)
- Timely (a Tiempo)

Formulación. – La construcción de un indicador es un proceso de complejidad variable, el cual depende de los elementos utilizados. Los indicadores deben ser fáciles de utilizar e interpretar por los analistas, pero sobre todo deben ser comprensibles para aquellos

quienes necesiten hacer uso de la información, como es el caso de los gerentes (tomadores de decisiones), de igual forma, la simplicidad de los indicadores también resulta ser fundamental (Mejía, 2012).

Al momento de formular los indicadores se debe tener en cuenta los siguiente:

- Se debe tomar en consideración el tiempo, factibilidad y costo de su medición, ya que en varias ocasiones se escoge indicadores sin tener en cuenta su capacidad de ser medidos o verificados, resultando complicada su recolección.
- Se debe partir de referencias claras tales como: objetivos, misión o propósito que se quiera cumplir, es decir exponer el concepto de lo que se quiere llegar a medir a través de estas herramientas.
- Definir el indicador en variables reconocidas, fácilmente diferenciables unas de otras.
- Verificar si el alcance de los indicadores está acorde al nivel de resultados que se quiere llegar a conseguir, a través de la pregunta ¿Tienen los indicadores relación con los propósitos del análisis?
- Hacer énfasis en dos de las características anteriormente expuestas, indicadores medibles y objetivamente verificables.
- Identificar la unidad de medida ya sea valor absoluto o porcentaje, en este caso en particular al tratarse de información cuantitativa.
- Seleccionar los indicadores más relevantes y viables, posterior al diseño de los objetivos.
- Determinar la regularidad con la que se debe recolectar información y el costo que esto puede implicar (Mejía, M. 2012).

Aplicación. – Teniendo en cuenta que se dispone de datos cuantitativos, como los pronósticos de producción, capacidades de las facilidades de superficie y potenciales de re-inyección, se optó por elaborar unos indicadores porcentuales siguiendo la metodología expuesta. Tratando de perseguir la simplicidad en el diseño de los KPI's, se prefirió un sistema de indicadores tipo "semáforo", con el propósito de poder observar de una manera

fácil el desempeño del sistema de manejo de agua del campo. Bajo este punto de vista y tomando en consideración las pautas presentadas se definió los siguientes indicadores, los cuales son presentados a través de fichas técnicas:

Tabla 2.2: Ficha Técnica del KPI “Estado del Manejo de la Producción”.




N°	1	Área:	Producción, Facilidades	Fecha:	Mayo, 2017
Indicador:	"Estado del Manejo de la Producción"				
Organismo:	Consortio Shushufindi S.A.; Petroamazonas EP.				
Categoría:	Capacidad				
Definición:	Es la tasa de líquido o agua que es tratado en el sistema de separación primaria y sistema de manejo de agua, respectivamente, acorde a los datos de pronósticos de producción por estación, esto a través de una variable porcentual.				
Fórmula:	$\frac{\text{Dato Pronóstico de Producción (Líquido, Agua) BPD}}{\text{Capacidad Máxima Calculada (Sist. Separación Primaria, Sist. Manejo Agua) BPD}} \times 100\%$				
Justificación:	Mediante este indicador se pretende reportar mensualmente, a que porcentaje de su capacidad máxima está operando los sistemas involucrados en el manejo de agua de producción, además de ser actualizable haciendo uso de datos oficiales de producción.				
Fuentes de Información:	Los datos de pronósticos de producción provienen de un análisis de declinaciones, y, los datos de capacidades proceden del documento "Evaluación de capacidades de proceso en las estaciones del campo Shushufindi" año 2016.				
Frecuencia:	Mensual				
Valor Máx.:	100%				
Criterios de Decisión:	<p>Capacidad Máxima Calculada</p> <p> Se debe abandonar las condiciones ideales de operación</p> <p>Capacidad Máxima Operativa</p> <p> No pone en riesgo condiciones ideales de operación, pero implica medidas correctivas.</p> <p>Capacidad Reducida</p> <p> No existe riesgo sobre las condiciones ideales de operación.</p>				

Tabla 2.3: Ficha Técnica del KPI “Estado de Re-inyección de Agua”.







N°	2	Área:	Producción	Fecha:	Mayo, 2017
Indicador:	"Estado de Re-inyección de Agua"				
Organismo:	Consortio Shushufindi S.A.; Petroamazonas EP.				
Categoría:	Capacidad				
Definición:	Es la tasa de agua de producción que puede ser manejada por los pozos re-inyectores de cada estación, expresado mediante una variable porcentual.				
Fórmula:	$\frac{\text{Dato Pronóstico de Producción (Agua) BAPD}}{\text{Máximo Potencial de Re – inyección BAPD}} \times 100\%$				
Justificación:	Mediante este indicador se pretende reportar mensualmente, a que porcentaje del potencial máximo de re-inyección están operando los pozos re-inyectores activos de cada estación, además de ser actualizable haciendo uso de datos oficiales de producción.				
Fuentes de Información:	Los datos de pronósticos de producción provienen de un análisis de declinaciones, y, los datos de los potenciales de re-inyección proceden del Departamento de Producción de Consortio Shushufindi S.A.				
Frecuencia:	Mensual				
Valor Máx.:	100%				
Criterios de Decisión:	<p> Sobrepasa la capacidad máxima de re-inyección, existe un excedente de agua de producción, necesita más pozos.</p> <p>Máximo Potencial de Re-inyección</p> <p> Se debe potenciar la capacidad de re-inyección, a través de trabajos en los pozos.</p> <p>Actual Potencial de Re-inyección</p> <p> La capacidad de re-inyección que se tiene actualmente es suficiente.</p>				

Tabla 2.3: Ficha Técnica del KPI “Estado de Estructuras”.

N°	3	Área:	Producción, Facilidades	Fecha:	Mayo, 2017
Indicador:	"Estado de la Estructuras"				
Organismo:	Consortio Shushufindi S.A.; Petroamazonas EP.				
Categoría:	Capacidad				
Definición:	Es la tasa de líquido, petróleo o agua que es tratado en el sistema de separación primaria, sistema de manejo de petróleo y sistema de manejo de agua, respectivamente, acorde a los datos de pronósticos de producción por estación, esto a través de una variable porcentual.				
Fórmula:	$\frac{\text{Dato Pronóstico de Producción (Líquido, Agua, Petróleo) BPD}}{\text{Capacidad Máxima (Cada estructura) BPD}} \times 100\%$				
Justificación:	Mediante este indicador se pretende reportar mensualmente, a que porcentaje de su capacidad máxima está operando las estructuras involucrados en el manejo de agua de producción, además de ser actualizable haciendo uso de datos oficiales de producción.				
Fuentes de Información:	Los datos de pronósticos de producción provienen de un análisis de declinaciones, y, los datos de capacidades proceden del documento "Evaluación de capacidades de proceso en las estaciones del campo Shushufindi" año 2016.				
Frecuencia:	Mensual				
Valor Máx.:	100%				
Criterios de Decisión:	<p>Capacidad Máxima Calculada</p> <p> Se debe abandonar las condiciones ideales de operación</p> <p>Capacidad Máxima Operativa</p> <p> No pone en riesgo condiciones ideales de operación, pero implica medidas correctivas.</p> <p>Capacidad Reducida</p> <p> No existe riesgo sobre las condiciones ideales de operación.</p>				

2.11. Balance de Masa

Definición. – Un balance de masa o materiales consiste en una serie de cálculos los cuáles permiten cuantificar las sustancias que intervienen en un proceso de transformación, acorde a la ley de la conservación de la masa, la cual señala que la materia no se crea ni se destruye tan solo se transforma. Las sustancias pueden entrar, salir, producirse, acumularse o consumirse mientras suceda el proceso (Londoño, s.f.).

Realización del balance. – Primeramente, para realizar el balance de masa de un proceso, se debe definir el sistema que será objeto del balance. Bajo este punto de vista, el sistema en estudio, consiste en un sistema abierto, es decir existe transferencia de masa a través de sus límites, pudiendo entrar masa, salir masa o ambas. Además, transcurre en un régimen estacionario, es decir no existe acumulación de masa en el sistema (Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de San Juan, s.f.).

Un sistema abierto se puede expresar de manera sintética y general, así:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Acumulación} \\ \text{dentro del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Entrada por los} \\ \text{límites del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Salida por los} \\ \text{límites del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{Generación} \\ \text{dentro del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\}$$

Ecuación 2.13

Teniendo en cuenta la conservación de la masa:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Acumulación} \\ \text{dentro del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Entrada por los} \\ \text{límites del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Salida por los} \\ \text{límites del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\}$$

Ecuación 2.14

Al tratarse de un sistema estacionario:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Acumulación} \\ \text{dentro del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} = 0$$

Ecuación 2.15

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Entrada por los} \\ \text{l\u00edmites del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Salida por los} \\ \text{l\u00edmites del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\}$$

Ecuaci\u00f3n 2.16

Aplicaci\u00f3n. – Tomando como base los diagramas de flujo (PFD's Process Flow Diagram) de cada una de las estaciones del campo Shushufindi, el balance de masas se aplica a cada componente que conforma las corrientes que intervienen en el proceso en estudio. Esto a trav\u00e9s de la metodolog\u00eda de incluir nodos a la entrada y a la salida de cada estructura, adem\u00e1s, de hacer uso de ecuaciones, consideraciones de dise\u00f1o y perfiles de producci\u00f3n antes descritos, a fin de proveer de una herramienta complementaria que pueda ser \u00fatil a la hora de evaluar la capacidad de proceso de las estaciones, desde una perspectiva global hasta el detalle por equipo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Pronósticos de Producción

Los pronósticos de producción de cada una de las estaciones del campo Shushufindi se presentan haciendo uso de gráficas de dispersión y gráficas de áreas, con el propósito de tener una idea más clara del comportamiento de los perfiles de líquido, petróleo y agua. Así también, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Inicio de la producción:** enero de 2017.
- **Fin de la producción:** diciembre de 2027.
- **Frecuencia de datos:** mensual.

En el Anexo IV, se puede observar los datos de pronóstico de producción de cada una de las estaciones de manera más detallada.

Estación Aguarico. -

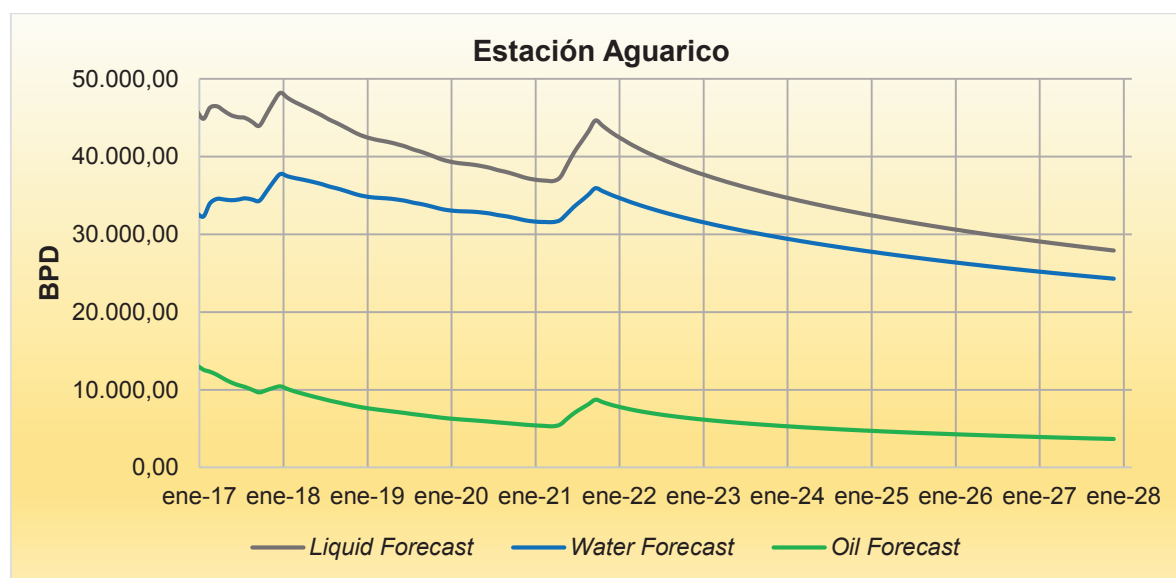


Figura 3.1: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Aguarico (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

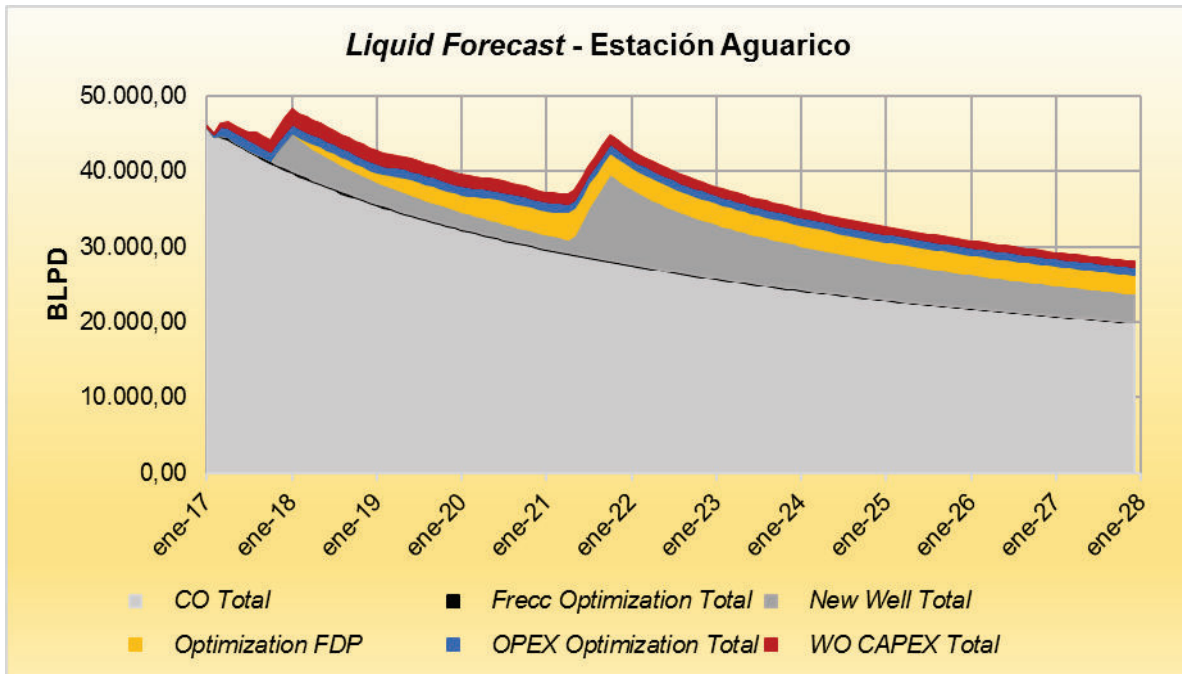


Figura 3.2: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Aguarico (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

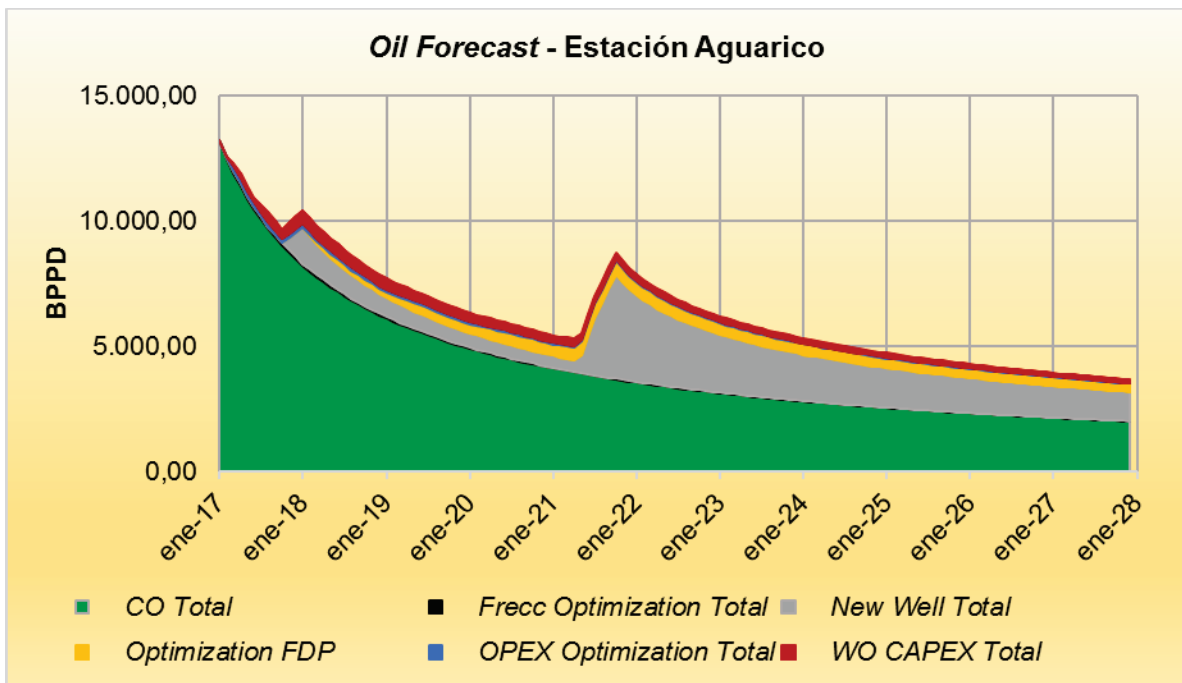


Figura 3.3: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Aguarico (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

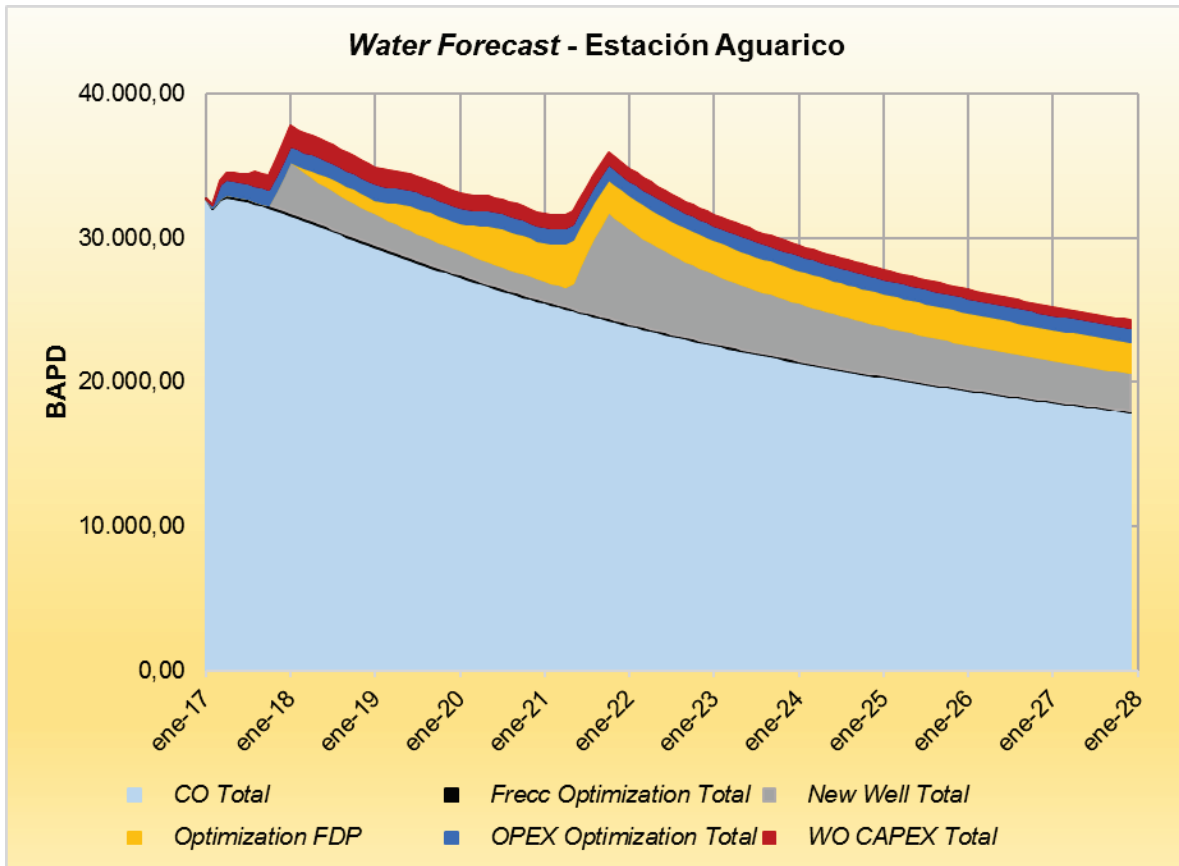


Figura 3.4: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Aguarico (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

Los perfiles de líquido y agua provenientes del análisis de declinación, muestran una pendiente de declinación moderada, en cambio el perfil de petróleo presenta una pendiente de declinación fuerte en los 2 primeros años y a partir de ahí se observa un comportamiento moderado. Además, existen picos de producción a finales del año 2017 y a finales del año 2021. Lo cual se atribuye lógicamente a las operaciones de optimización, como un recurso para mantener y/o incrementar la producción, siendo las más significativas en este contexto, la optimización por pozos nuevos y la correspondiente a operaciones WO CAPEX, pero también de donde se deriva la mayor cantidad de agua de producción. Todo esto se puede apreciar en las Figuras 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4.

Estación Norte. -

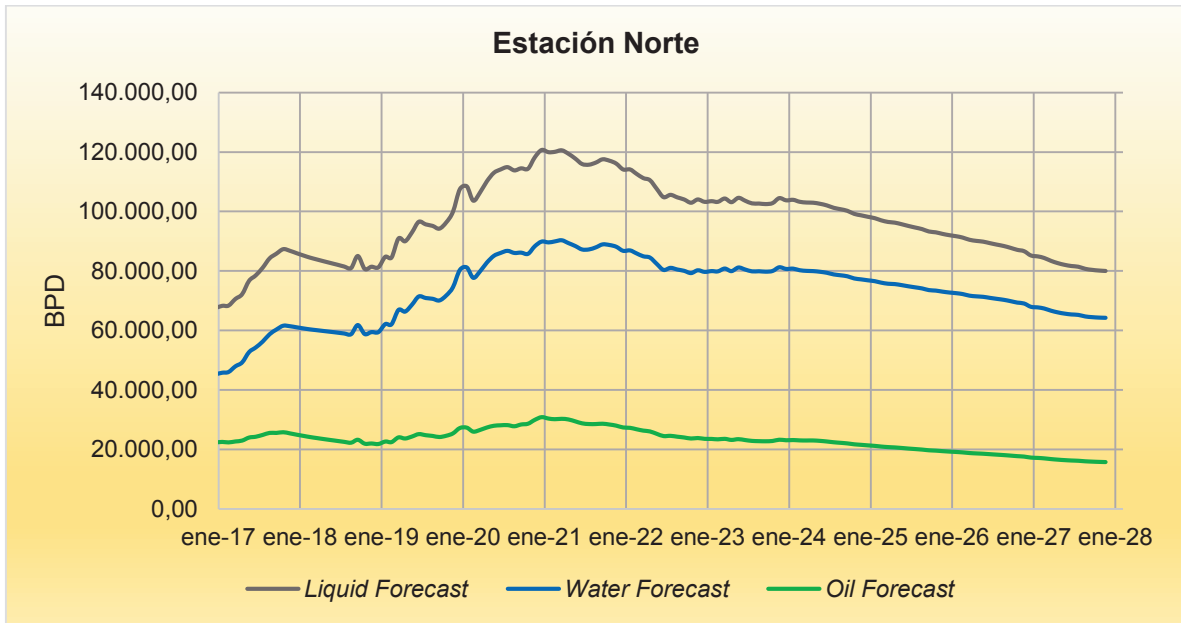


Figura 3.5: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Norte (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

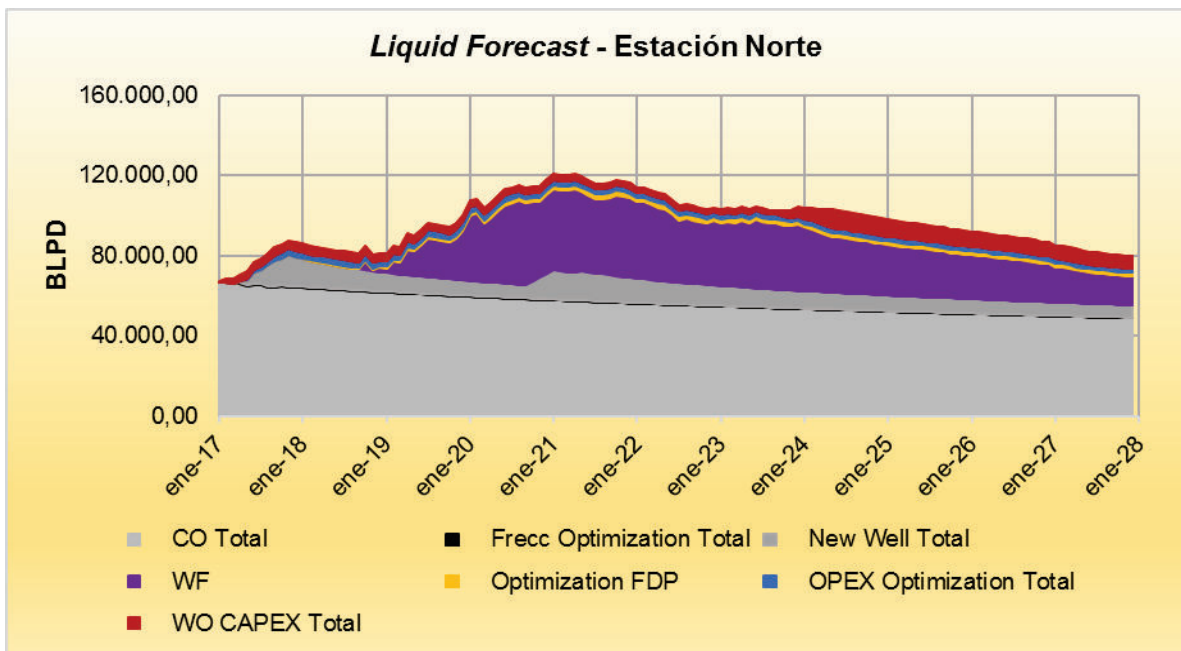


Figura 3.6: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Norte (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

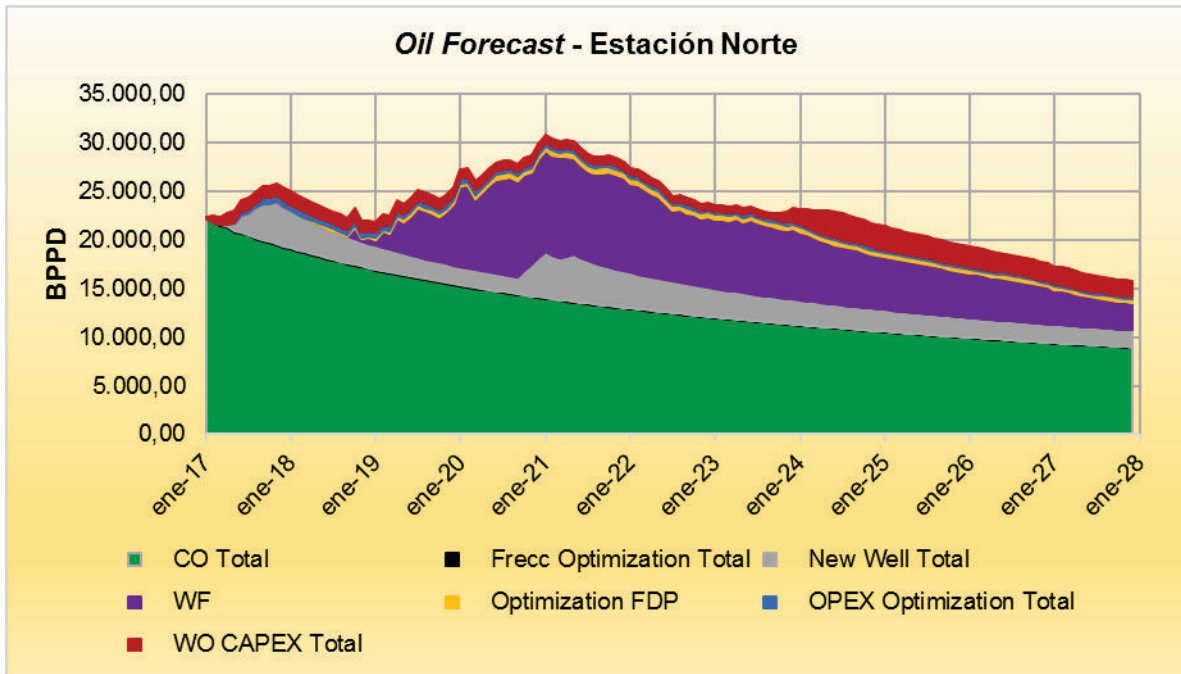


Figura 3.7: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Norte (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

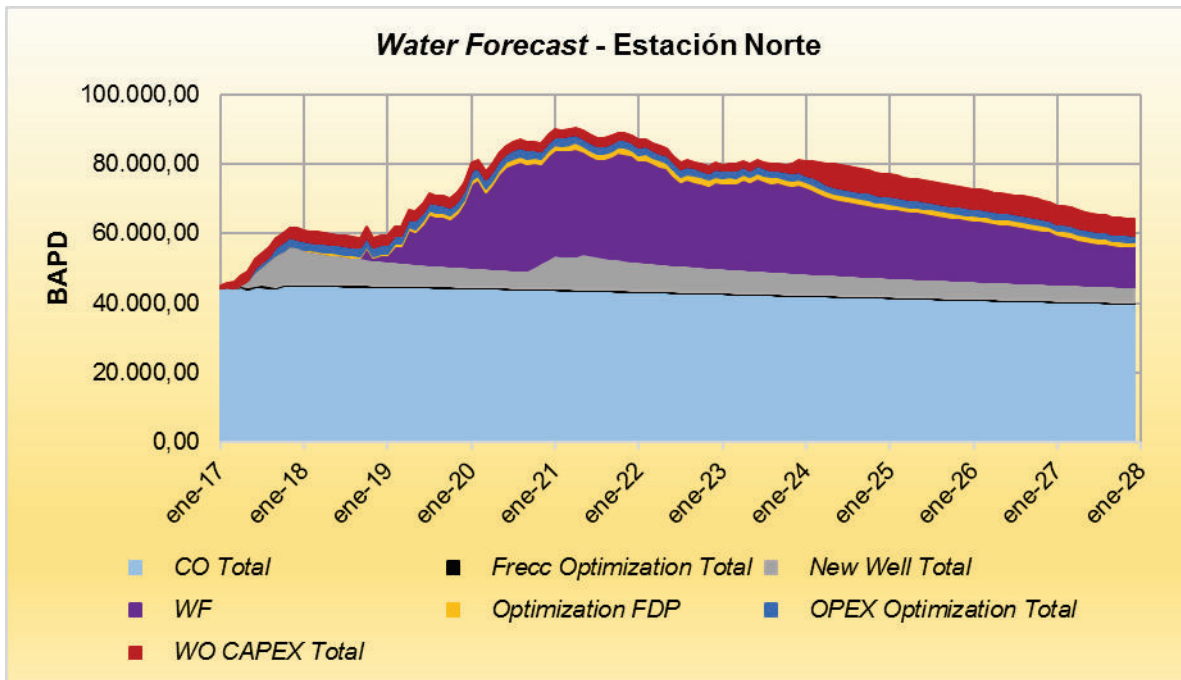


Figura 3.8: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Norte (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

Los perfiles de producción de líquido y agua derivados del análisis de declinación, muestran una pendiente de declinación bastante leve llegando a apreciarse un comportamiento casi constante, en cambio que, para el perfil de petróleo, derivado del mismo estudio, se observa una pendiente de declinación moderada. Además, se puede observar un pico de producción entre finales del año 2020 y mediados del año 2022, tratando de mantener la producción, esto atribuible a las operaciones de optimización, en especial al incremental de producción asociado a Waterflooding, a través del plan piloto de inyección de agua, optimización por pozos nuevos y las operaciones de WO CAPEX, siendo estas de donde se deriva una gran parte del agua de producción. Esto se puede apreciar en las Figuras 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8.

Estación Central. -

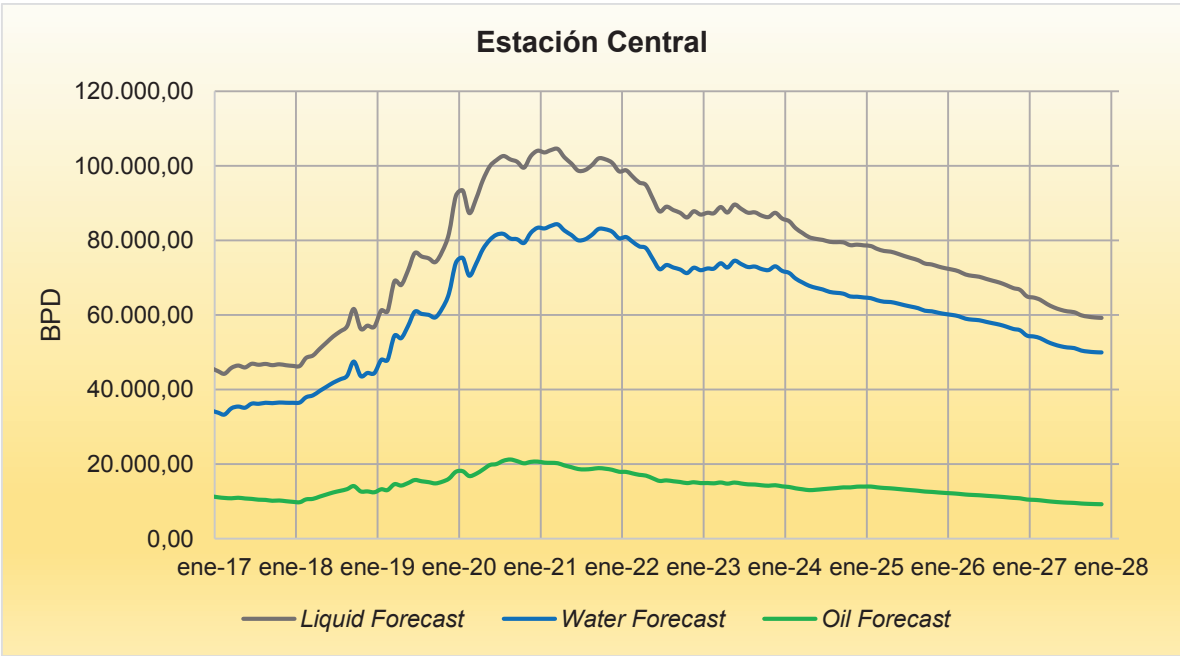


Figura 3.9: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Central (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

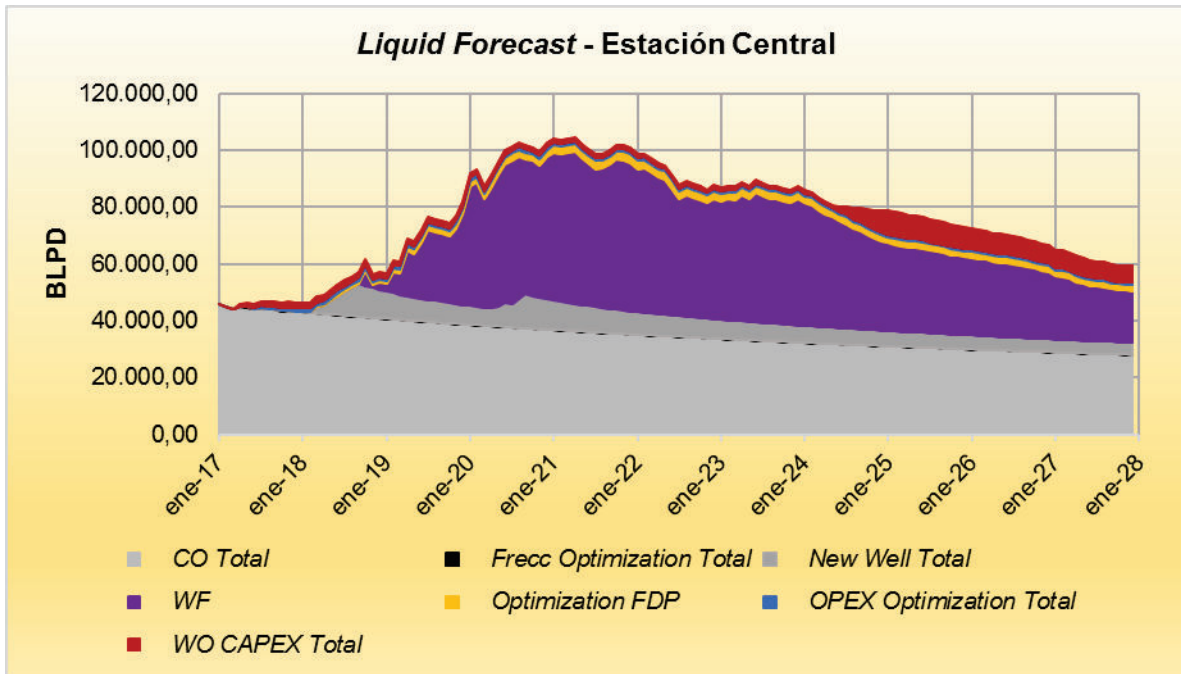


Figura 3.10: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Central (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

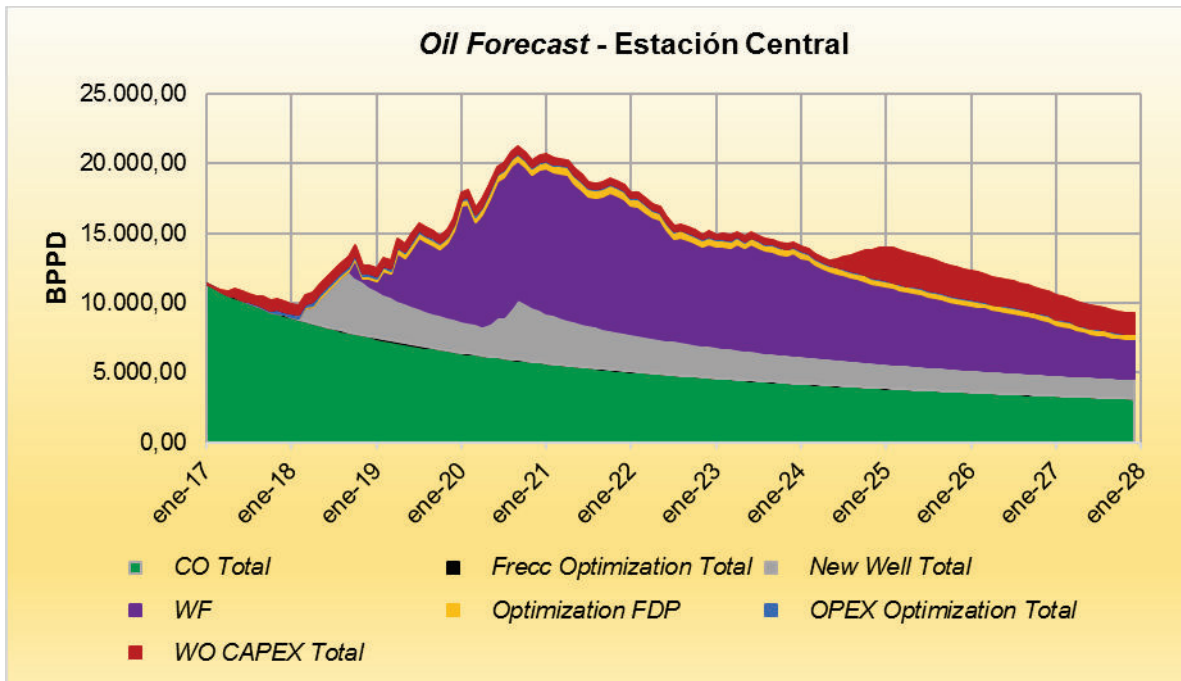


Figura 3.11: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Central (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

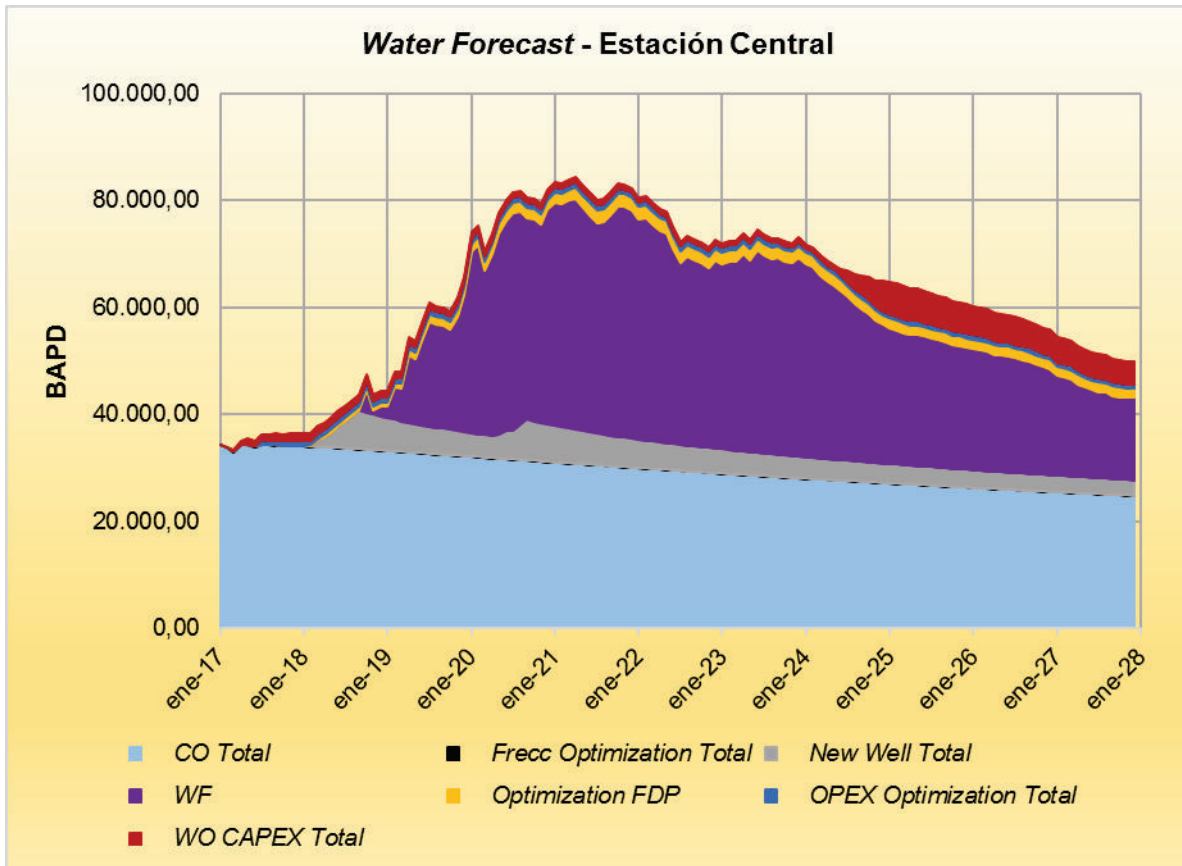


Figura 3.12: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Central (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

La estación Central presenta un comportamiento similar al de la estación Norte, en donde los perfiles de producción de líquido y agua derivados del análisis de declinación, muestran una pendiente de declinación bastante leve, a diferencia del perfil de petróleo en el cual se observa una pendiente de declinación moderada. Además, se puede observar un pico de producción entre mediados del año 2020 y finales del año 2022, tratando de mantener la producción, esto atribuible a las operaciones de optimización, en especial al incremental de producción asociado a Waterflooding, a través del plan piloto de inyección de agua y optimización por pozos nuevos, siendo estas operaciones de donde se deriva una gran parte del agua de producción. Pudiendo observarse en las Figuras 3.9, 3.10, 3.11 y 3.12.

Estación Sur. -

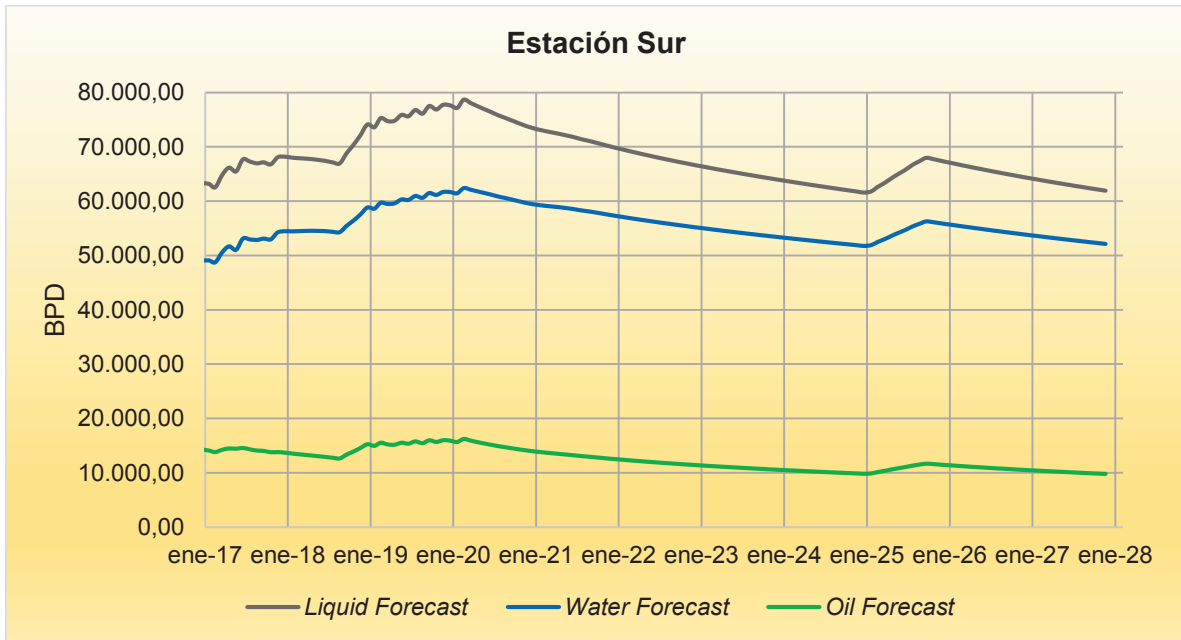


Figura 3.13: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Sur (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

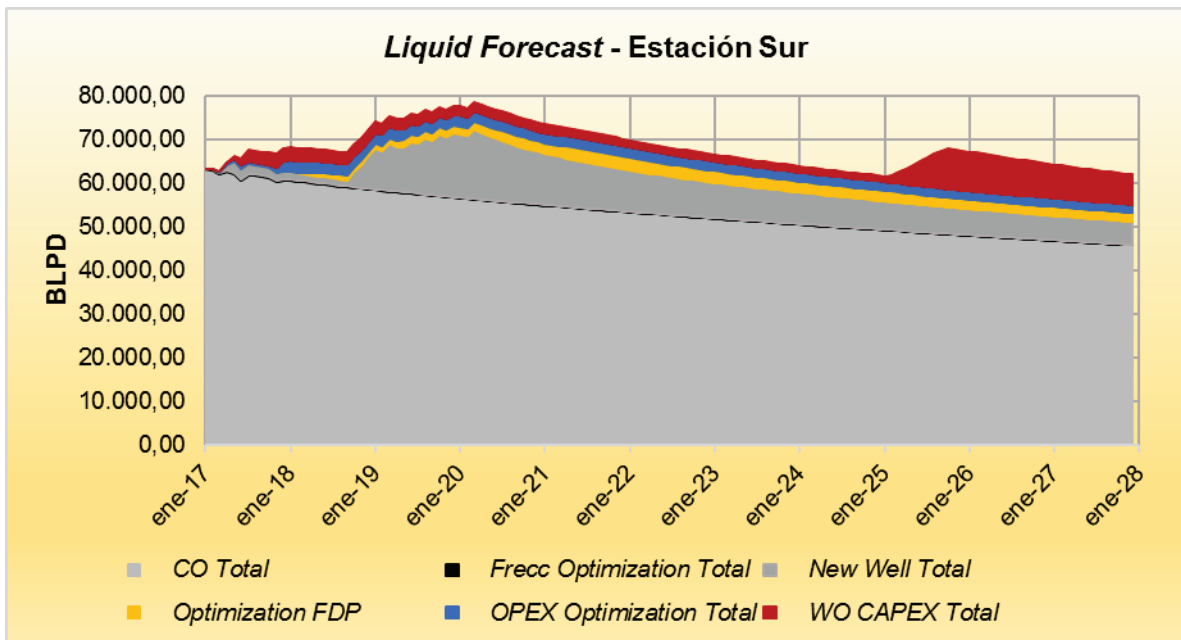


Figura 3.14: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Sur (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

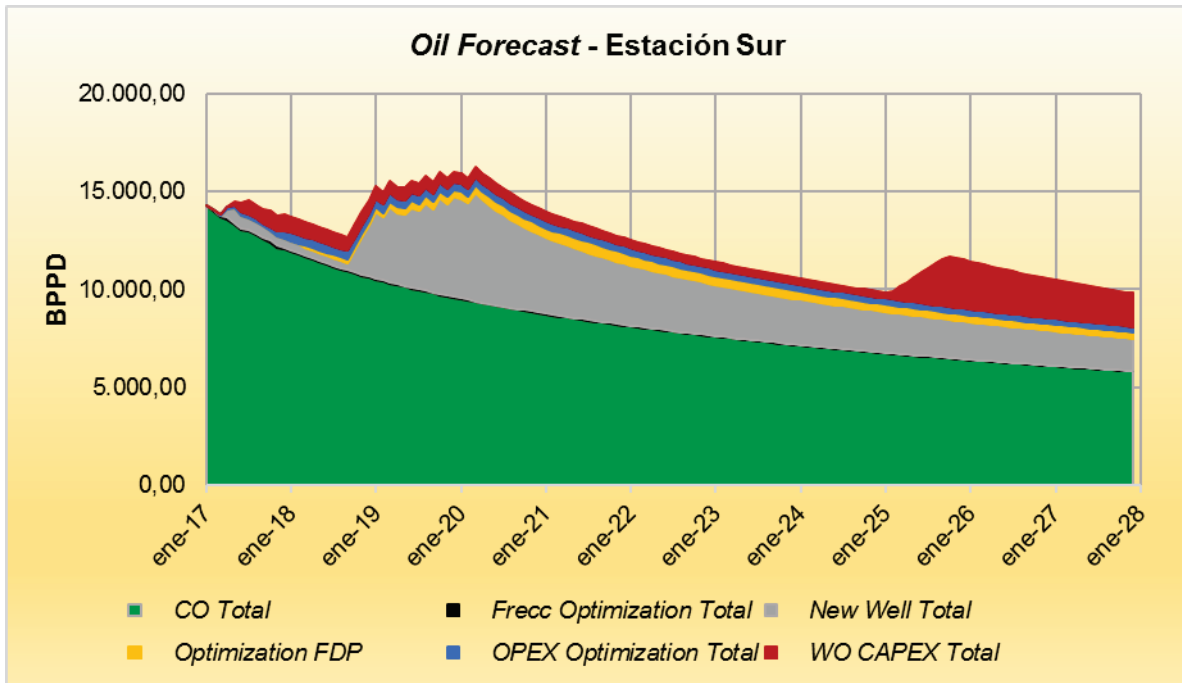


Figura 3.15: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Sur (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

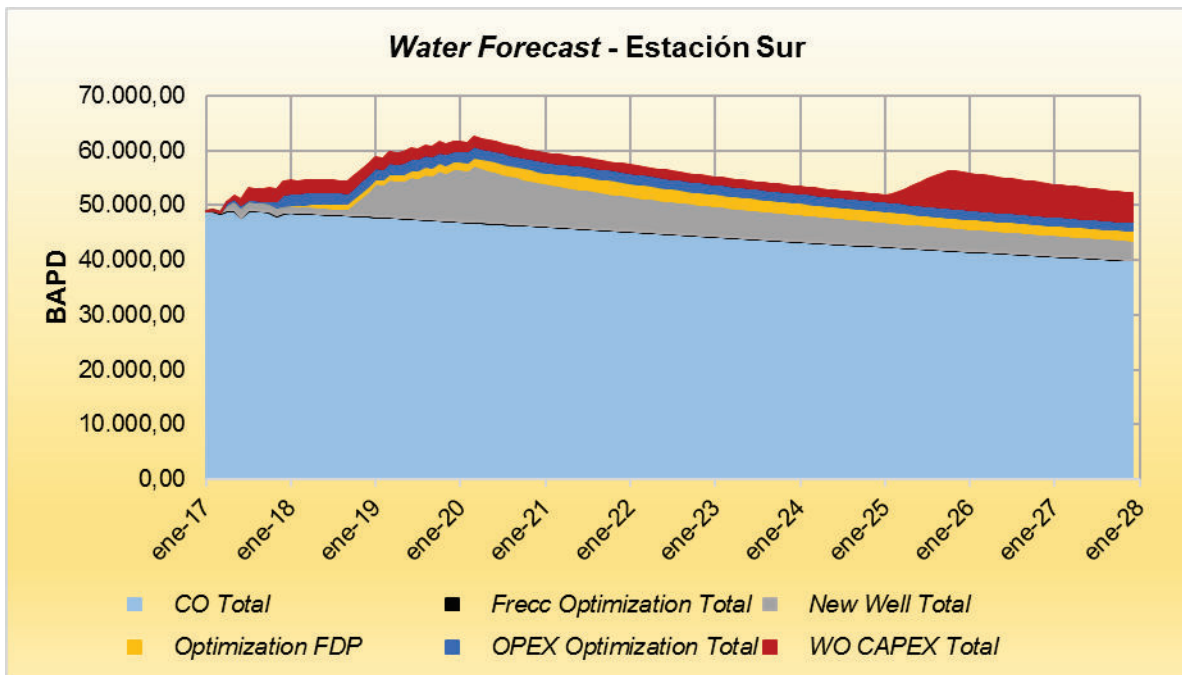


Figura 3.16: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Sur (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

Los perfiles de producción de líquido y agua procedentes del análisis de declinación, muestran una pendiente de declinación leve, en cambio que el perfil de petróleo señala en los dos primeros años una declinación fuerte, posteriormente llegando a alcanzar un comportamiento moderado. Se tiene un pico de producción a inicios del año 2020, por motivos de las operaciones de optimización, atribuible en gran medida a la optimización por pozos nuevos y operaciones de WO CAPEX, siendo además estas operaciones de donde procede una gran parte del agua de producción. Esto puede observarse en las Figuras 3.13, 3.14, 3.15 y 3.16.

Estación Suroeste. –

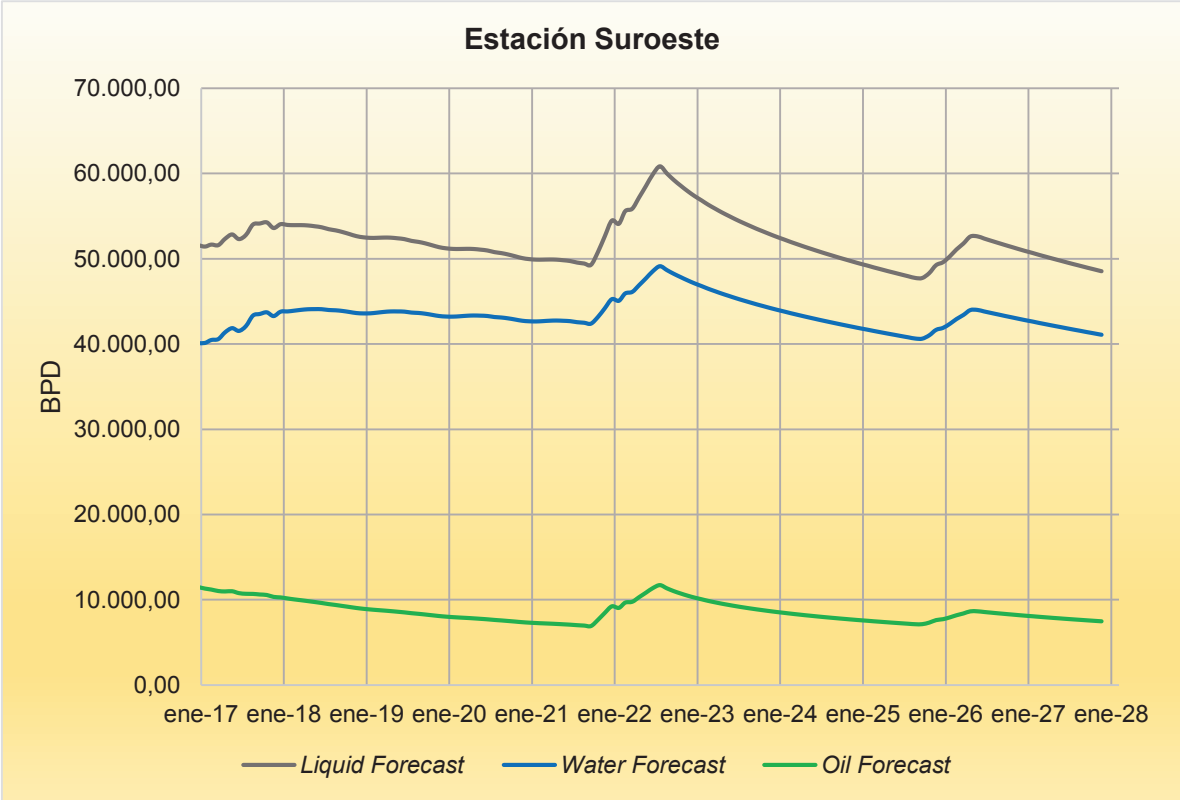


Figura 3.17: Perfiles de producción de líquido, petróleo y agua de la Estación Suroeste (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

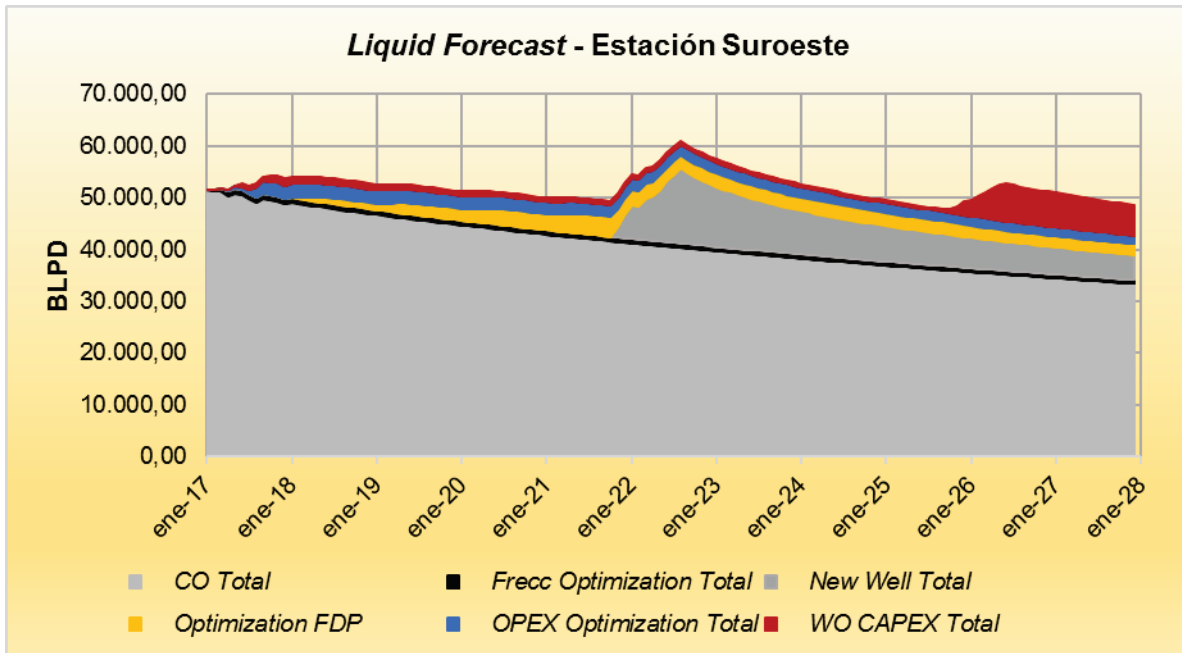


Figura 3.18: Perfil producción de líquido y operaciones de optimización Estación Suroeste (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

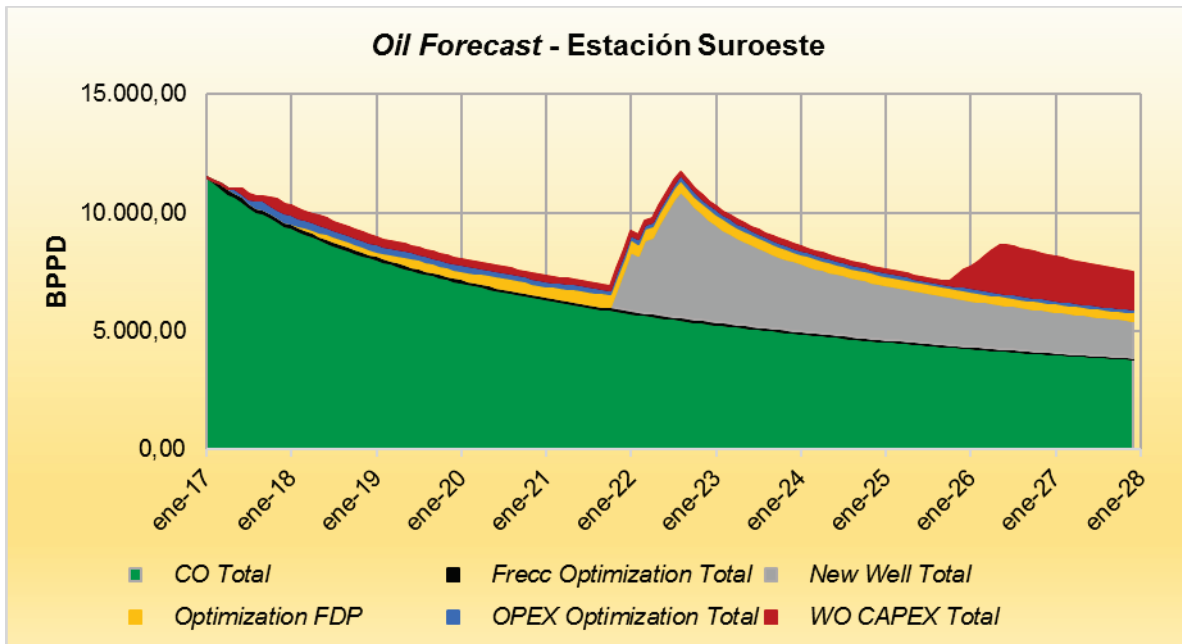


Figura 3.19: Perfil producción de petróleo y operaciones de optimización Estación Suroeste (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

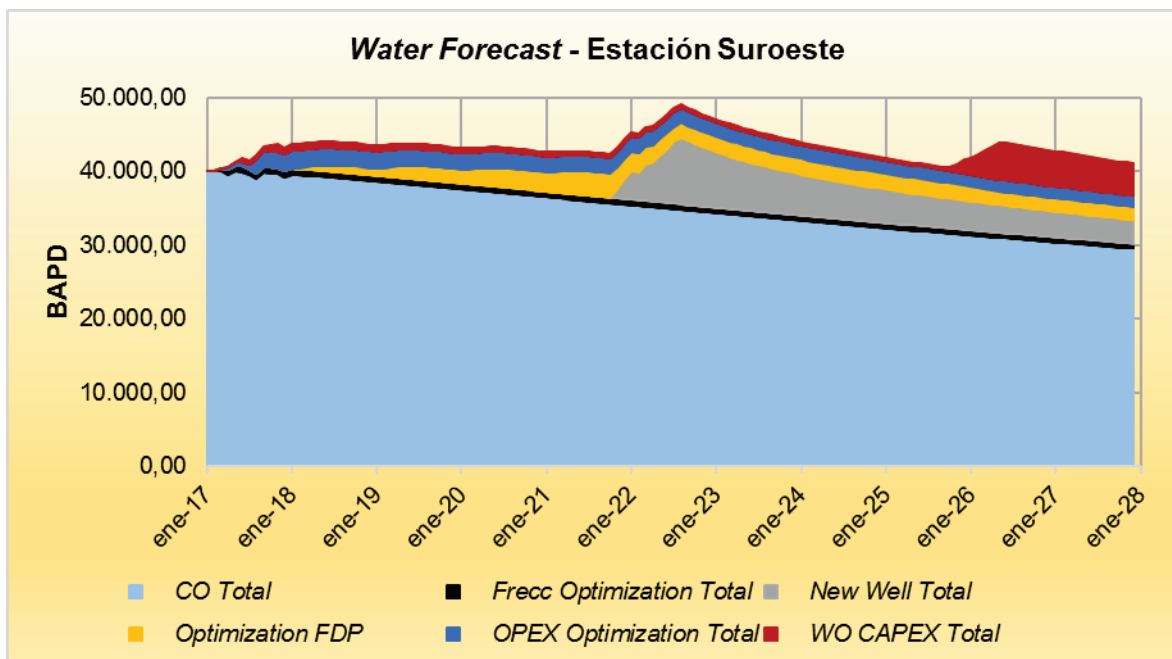


Figura 3.20: Perfil producción de agua y operaciones de optimización Estación Suroeste (Datos No Publicados. Departamento de Producción. Consorcio Shushufindi, 2017).

Los perfiles de producción de líquido, petróleo y agua derivados del análisis de declinación, presentan una moderada pendiente de declinación, con la particularidad de que el perfil de petróleo presenta una fuerte pendiente en los primeros tres años. Se tiene un pico de producción a mediados del año 2022, atribuible a las operaciones de optimización, en especial las operaciones de FDP y de pozos nuevos, responsables en gran medida de los incrementales de producción y de gran parte del agua de producción. Todo lo mencionado se puede apreciar en las Figuras 3.17, 3.18, 3.19 y 3.20.

3.2. Capacidades de las Facilidades de Superficie

La evaluación de capacidades se presenta de una manera muy detallada, haciendo referencia a las estructuras componentes de cada uno de los sistemas antes descritos, así como también, a los límites de proceso de cada uno de ellos. Es así que se procede a dar una panorámica general del estado de los sistemas que intervienen en el manejo de agua en cada una de las estaciones del campo Shushufindi.

Estación Aguarico. -

Tabla 3.1: Capacidades de proceso en la estación Aguarico del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi, 2016).

EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
DUCTOS (MANIFOLD - SEPARADORES)	90 600	90 600	90 600
SEPARADORES	18 4011	184 011	70 000
DUCTO (SEPARADORES - BOTA DE GAS)	131 000	131 000	131 000
BOTA DE GAS	148 926	148 926	148 926
LÍMITE SISTEMA DE SEPARACIÓN PRIMARIA	90 600	81 344	70 000
BOMBAS BOOSTER INYECCIÓN AGUA	93 196	64 425	64 425
BOMBAS INYECCIÓN MULTITAPA	68 000	53 000	53 000
LÍMITE PROCESO AGUA	68 000	53 000	53 000
TANQUE DE LAVADO	30 945	30 945	30 945
BOMBAS BOOSTER TRANSFERENCIA PETRÓLEO	70 000	35 000	32 083
UNIDADES MEDICION ACT	67 200	33 600	24 200
BOMBAS TRANSFERENCIA PETRÓLEO	75 966	51 138	46 877
OLEODUCTO	39 770	28 344	24 200
LÍMITE PROCESO PETRÓLEO	30 945	28 344	24 200

La principal restricción que presenta el sistema de proceso de agua son las bombas de inyección multietapa, dicha estructura restringe en gran medida la capacidad de las bombas booster. En el caso del sistema de proceso de petróleo, el tanque de lavado y el oleoducto restringen la capacidad de tratamiento de dicho sistema. Con respecto al sistema de separación primaria, las condiciones ideales de operación están determinadas por las limitantes correspondientes a los sistemas de manejo de agua y de petróleo, ya que, si bien estas estructuras no son propias de este sistema, influyen y se ven afectadas indirectamente; los ductos (manifold - separadores) y los separadores constituyen restricciones para el sistema en sí. En este sentido, las estructuras señaladas constituyen focos de atención a la hora de manejar grandes volúmenes de producción.

Estación Norte. -

Tabla 3.2: Capacidades de proceso en la estación Norte del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi, 2016).

EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
DUCTOS (MANIFOLD SEPARADORES)	138 680	138 680	138 680
SEPARADORES	184 676	184 676	118 000
DUCTO (SEPARADORES - BOTA DE GAS)	211 110	211 110	211 110
BOTA DE GAS	239 305	239 305	239 305
LÍMITE SISTEMA DE SEPARACIÓN PRIMARIA	138 680	104 764	100 820
BOMBAS BOOSTER INYECCIÓN AGUA	126 998	92 270	92 270
BOMBAS INYECCIÓN MULTITAPA	102 500	77 500	77 500
LÍMITE PROCESO AGUA	102 500	77 500	77 500
TANQUE DE LAVADO	76 680	76 680	76 680
BOMBAS BOOSTER TRANSFERENCIA PETRÓLEO	88 455	58 970	54 056
UNIDADES MEDICION ACT	110 400	55 200	50 600
BOMBAS TRANSFERENCIA PETRÓLEO	55 000	30 000	27 500
OLEODUCTO	56 150	27 264	23 320
LÍMITE PROCESO PETRÓLEO	55 000	27 264	23 320

El límite de proceso de agua está limitado por las bombas de inyección multietapa, las cuales restringen en gran medida la capacidad de las bombas booster. En tanto que, el sistema de proceso de petróleo se ve condicionado por el oleoducto, en mayor medida, y por las bombas de transferencia de petróleo. En lo concerniente al sistema de separación primaria, las estructuras ya mencionadas influyen en este sistema restringiendo su capacidad de operación, a pesar de que no formen parte de éste en sí y que las estructuras componentes propias de este proceso presenten una gran capacidad de tratamiento, del mismo modo los ductos (manifold – separadores) también restringen en cierta medida el sistema en mención. Las estructuras mencionadas constituyen un foco de atención a la hora de manejar grandes volúmenes de producción en superficie.

Estación Central. -

Tabla 3.3: Capacidades de proceso en la estación Central del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi, 2016).

EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
DUCTOS (MANIFOLD SEPARADORES)	160 640	160 640	120 480
SEPARADORES	226 232	226 232	108 000
DUCTO (SEPARADORES - BOTA DE GAS)	133 850	133 850	133 850
BOTA DE GAS	216 060	216 060	216 060
LÍMITE SISTEMA DE SEPARACIÓN PRIMARIA	133 850	126 425	108 000
BOMBAS BOOSTER INYECCIÓN AGUA	105 000	70 000	70 000
BOMBAS INYECCIÓN MULTITAPA	89 200	70 000	70 000
LÍMITE PROCESO AGUA	89 200	70 000	70 000
TANQUE DE LAVADO	56 425	56 425	56 425
BOMBAS BOOSTER TRANSFERENCIA PETRÓLEO	222 177	148 118	135 775
UNIDADES DE MEDICIÓN ACT	165 600	110 400	101 200
LÍMITE PROCESO PETRÓLEO	56 425	56 425	56 425

La principal restricción que presenta el sistema de proceso de agua son las bombas de inyección multietapa, dicha estructura restringe la capacidad de las bombas booster. En el caso del sistema de proceso de petróleo, el tanque de lavado constituye la principal limitante de la capacidad de operación de dicho sistema. De manera muy particular, en lo referente al sistema de separación primaria, las principales restricciones provienen de las estructuras antes mencionadas, que si bien no forman parte de éste sistema en sí pues influyen en su capacidad de operación, siendo además los separadores un punto de atención, al ser necesario correcciones que permitan utilizar la capacidad del equipo y de esta manera no represente un problema.

Estación Sur. -

Tabla 3.4: Capacidades de proceso en la estación Sur del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi, 2016).

EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
DUCTOS (MANIFOLD - SEPARADORES)	209 800	209 800	167 840
SEPARADORES	263 159	263 159	131 100
DUCTO (SEPARADORES - BOTA DE GAS)	132 690	132 690	132 690
BOTA DE GAS	217 550	217 550	217 550
LÍMITE SISTEMA DE SEPARACIÓN PRIMARIA	109 960	91 460	88 880
BOMBAS BOOSTER INYECCIÓN AGUA	120 000	80 000	80 000
BOMBAS INYECCIÓN MULTITAPA	79 000	60 500	60 500
LÍMITE PROCESO AGUA	79 000	60 500	60 500
TANQUE DE LAVADO	47 840	47 840	47 840
BOMBAS BOOSTER TRANSFERENCIA PETRÓLEO	88 455	58 970	54 056
UNIDADES MEDICION ACT	110 400	55 200	50 600
OLEODUCTO	30 960	30 960	28 380
LÍMITE PROCESO PETRÓLEO	30 960	30 960	28 380

Las bombas de inyección multietapa constituyen la principal restricción del sistema de manejo de agua, limitando en gran medida la capacidad de las bombas booster. En cambio, que en el sistema de manejo de petróleo el oleoducto constituye una estructura de especial atención, al ser esta la principal limitación que presenta. Las estructuras componentes del sistema de separación primario, presentan una gran capacidad, razón por la cual las limitaciones provienen de las estructuras antes mencionadas, ya que si bien no forman parte de éste sistema en sí pues influyen en su capacidad de operación, no solo limitando el sistema al que pertenecen sino al proceso completo, por lo que nos lleva a considerarlas principales restricciones a la hora de manejar grandes volúmenes de producción.

Estación Suroeste. -

Tabla 3.5: Capacidades de proceso en la estación Suroeste del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi, 2016).

EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
DUCTOS (MANIFOLD SEPARADORES) -	218 840	218 840	109 420
SEPARADORES	103 170	103 170	75 000
DUCTO (SEPARADORES - BOTA DE GAS)	128 820	128 820	128 820
BOTA DE GAS	90 646	90 646	42 000
TANQUE DE LAVADO *	187 306	187 306	187 306
LÍMITE SISTEMA DE SEPARACIÓN PRIMARIA	90 646	65 800	42 000
BOMBAS BOOSTER INYECCIÓN AGUA	114 000	84 000	84 000
BOMBAS INYECCIÓN MULTITAPA	67 500	49 000	49 000
LÍMITE PROCESO AGUA	67 500	49 000	49 000
TANQUE DE LAVADO	62 095	62 095	62 095
BOMBAS BOOSTER TRANSFERENCIA PETRÓLEO	85 708	42 854	39 283
UNIDADES MEDICION ACT	33 600	16 800	15 400
BOMBAS TRANSFERENCIA PETRÓLEO	61 718	30 859	30 859
OLEODUCTO	34 900	17 740	16 000
LÍMITE PROCESO PETRÓLEO	33 600	16 800	15 400

De igual manera que el resto de las estaciones, la principal restricción que presenta el sistema de proceso de agua son las bombas de inyección multitapa, restringiendo la capacidad de las bombas booster. En lo referente al sistema de proceso de petróleo, las unidades de medición ACT constituyen la principal limitante. Para el sistema de separación primaria, la bota de gas constituye una estructura de mucha atención debido a que no solo limita la capacidad del resto de estructuras componentes, sino que además necesita correcciones que permitan utilizar la capacidad del equipo, del mismo modo las estructuras limitantes correspondientes a los sistemas de proceso de agua y petróleo, también influyen en la capacidad de éste sistema a pesar de no ser propias del proceso de separación primaria.

3.3. Potenciales de Re-inyección

La capacidad de re-inyección de agua de las estaciones del campo Shushufindi se presenta a través de los potenciales actuales de re-inyección y los incrementales resultantes de trabajos en los pozos candidatos que se encuentran activos, ya sea por estimulación y/o cambio de completación, así como también los índices de inyectividad de cada uno de ellos, acorde a las estimaciones realizadas por Consorcio Shushufindi. Esto con el propósito de proveer de una visión acerca de la capacidad que poseen el conjunto de pozos activos de cada estación para manejar los volúmenes de agua producidos, la distribución por estación de dichos pozos se puede observar en la Figura 4.21.

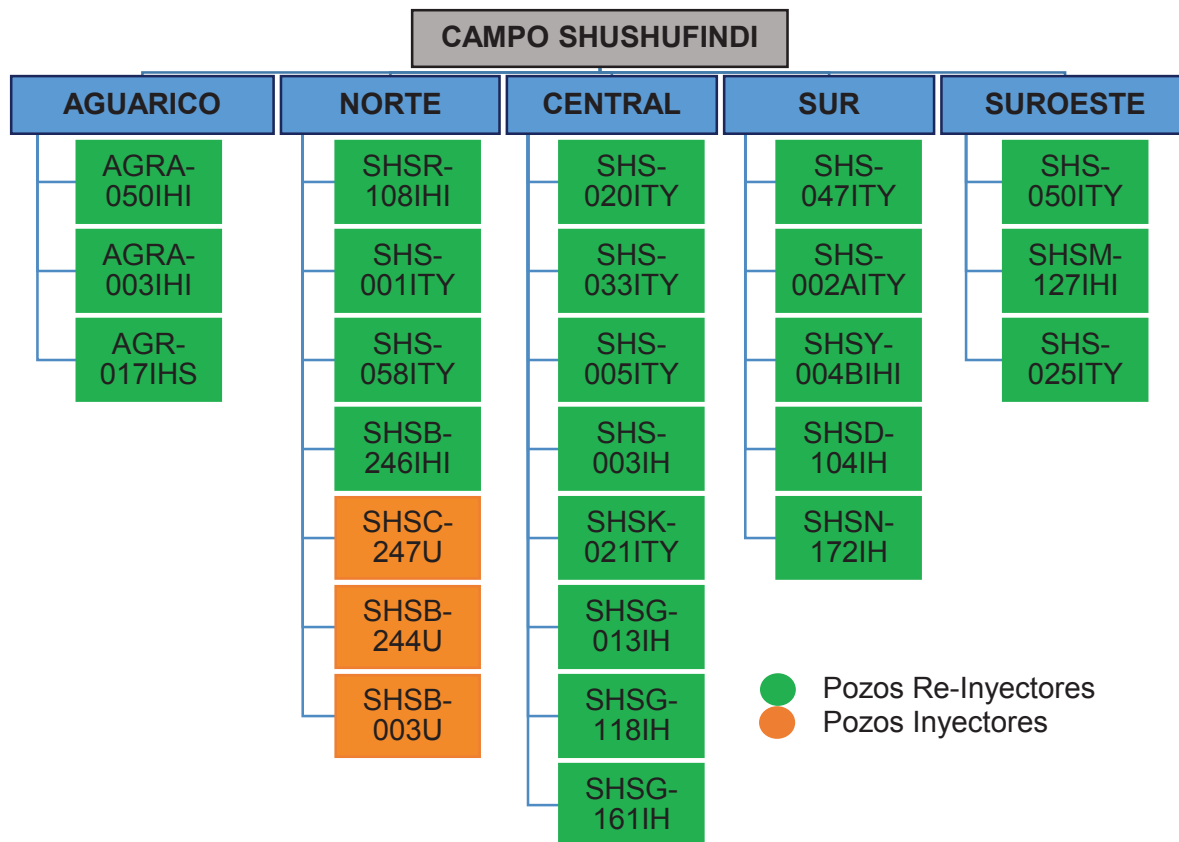


Figura 3.21: Pozos re-inyectores e inyectores activos del campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi, 2017).

Estación Aguarico. -

Tabla 3.6: Potenciales de re-inyección estación Aguarico del campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi. Fabian Giaccaglia, 2017).

Pozo	Delta por Estimulación BAPD	Delta por ID BAPD	Il actual BBL/psi	Il máx. BBL/psi
AGR-003IHI	2 000	5 500	10,0	13,3
AGR-050IHI	-	-	6,0	6,0
AGR-017HS	-	7 000	16,0	19,1
Re-inyección Actual (BAPD)	38 700			
Incremento de Re-inyección (BAPD)	14 500			
Máximo Potencial Re-inyección (BAPD)	53 200			

Estación Norte. -

Tabla 3.7: Potenciales de re-inyección e inyección estación Norte del campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi. Fabian Giaccaglia, 2017).

Pozo	Delta por Estimulación BAPD	Delta por ID BAPD	Il actual BBL/psi	Il máx. BBL/psi
SHS-001ITY	-	-	6,0	6,0
SHS-058ITY	4 000	500	3,5	5,5
SHSR-108IHI	-	-	5,0	5,0
SHSB-246IHI	-	1 500	5,0	5,7
SHSB-003	-	-	4,2	4,2
SHSB-244	-	-	4,7	4,7
SHSC-247	-	-	0,5	0,5
Re-inyección Actual (BAPD)	23 000			
Inyección PIA (BAPD)	18 500			
Re-inyección e Inyección Actual (BAPD)	41 500			
Incremento de Re-inyección (BAPD)	6 000			
Máximo Potencial Re-inyección e Inyección (BAPD)	47 500			

Estación Central. -

Tabla 3.8: Potenciales de re-inyección estación Central del campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi. Fabian Giaccaglia, 2017).

Pozo	Delta por Estimulación BAPD	Delta por ID BAPD	Il actual BBL/psi	Il máx. BBL/psi
SHS-005ITY	-	1000	5,0	5,4
SHS-003ITY	2 500	1500	5,5	7,3
SHSG-013IH	2 500	10000	15,0	20,5
SHS-020ITY	4 000	-	3,5	5,3
SHSG-118IH	-	4000	10,0	11,8
SHSK-021ITY	2 000	-	3,5	4,4
SHSG-161H	-	5800	10,0	12,6
SHS-003IH	-	-	3,0	3,0
Re-inyección Actual (BAPD)	30 500			
Incremento de Re-inyección (BAPD)	33 300			
Máximo Potencial Re-inyección (BAPD)	63 800			

Estación Sur

Tabla 3.9: Potenciales de re-inyección estación Sur del campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi. Fabian Giaccaglia, 2017).

Pozo	Delta por Estimulación BAPD	Delta por ID BAPD	Il actual BBL/psi	Il máx. BBL/psi
SHS-002AITY	-	-	12,0	12,0
SHS-004AIHI	2 500	4500	10,0	13,1
SHS-047ITY	-	4100	10,0	11,8
SHSD-104IH	3 000	5000	5,0	8,5
SHSN-172DIH	-	3500	7,0	8,5
Re-inyección Actual (BAPD)	40 000			
Incremento de Re-inyección (BAPD)	22 600			
Máximo Potencial Re-inyección (BAPD)	62 600			

Estación Suroeste. -

Tabla 3.10: Potenciales de re-inyección estación Suroeste del campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi. Fabian Giaccaglia, 2017).

Pozo	Delta por Estimulación BAPD	Delta por ID BAPD	II actual BBL/psi	II máx. BBL/psi
SHS-025ITY	-	5 500	12	14,4
SHS-050ITY	-	3 000	8	9,3
SHSM-127IHI	-	1 000	-	-
Re-inyección Actual (BAPD)	29 000			
Incremento de Re-inyección (BAPD)	9 500			
Máximo Potencial Re-inyección (BAPD)	38 500			

3.4. Seguimiento

Haciendo uso de una herramienta práctica, sencilla y actualizable, desarrollada en un archivo excel, se consiguió vincular la gran cantidad de datos relacionados a los pronósticos de producción con los resultados de la evaluación de capacidades de las facilidades de superficie y potenciales de re-inyección. Dicha herramienta, que consiste en una interfaz gráfica, cuenta con la inclusión de la metodología de gráficas de límites y el conjunto de KPI's desarrollados, y, además se encuentra basada en el esquema general de proceso de las estaciones de flujo del campo Shushufindi. Siendo sus principales fortalezas:

- Opción de poder escoger entre un escenario forecast y real, incluyendo también la capacidad de ingresar una fecha específica a la cual se requiera realizar la evaluación.
- Facilidad de poder observar los límites de proceso de cada uno de los sistemas, los potenciales de re-inyección y las tasas de producción real y forecast, a través de tablas que se actualizan automáticamente conforme se modifique el escenario.
- Independencia de evaluación de cada una de las estaciones, a través de un conjunto de botones. Todo esto se puede apreciar en la Figura 4.22.

ESQUEMA GENERAL DE LAS ESTACIONES DEL CAMPO SHUSHUFINDI

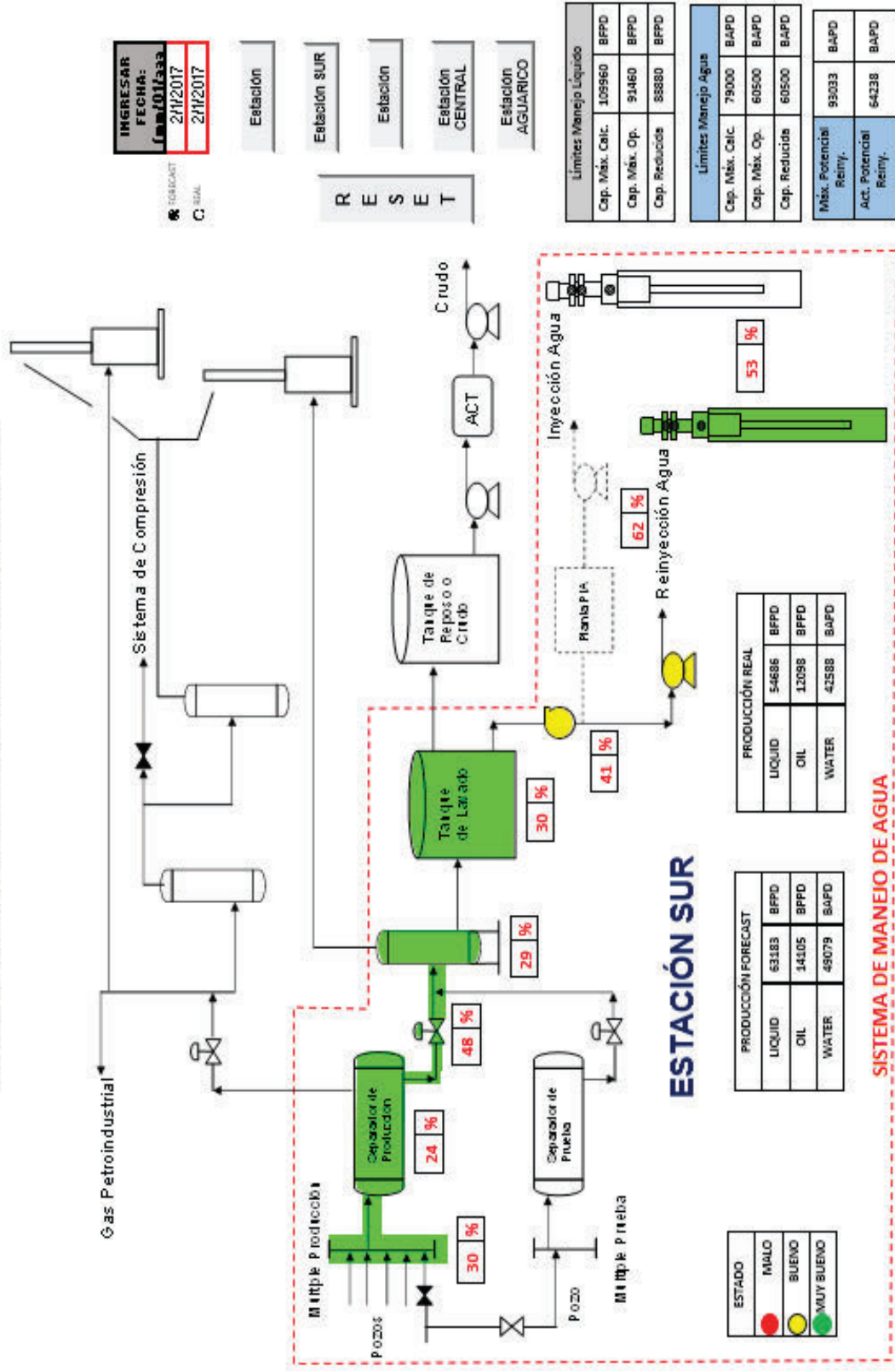


Figura 3.22: Herramienta gráfica para seguimiento del estado de manejo de agua en el campo Shushufindi.

Dicha interfaz muestra los resultados de una manera simplificada, los cuales hacen uso de tablas mucho más detalladas donde se señalan el estado de los sistemas y el porcentaje de su capacidad máxima a la que se encuentran funcionando, acorde al escenario objeto de evaluación, incluso desde un overview por estructuras. A continuación, se muestran dichas tablas conjuntamente con las observaciones derivadas de ellas, a fin de proveer una visión general acerca de los prospectos del manejo de agua en las estaciones, que facilite la toma de decisiones relacionadas con el pronóstico de inversiones.

Evaluación Estación Aguatico. -

Tabla 3.11: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Aguatico del campo Shushufindi.

Date	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Reinyección Agua	Excedente Agua
1/1/2017	13221,70	45965,99	51%	●	32744,29	48%	●	●	-5956
2/1/2017	12580,20	44878,75	50%	●	32298,54	47%	●	●	-6401
3/1/2017	12323,89	46296,23	51%	●	33972,33	50%	●	●	-4728
4/1/2017	11917,92	46479,01	51%	●	34561,10	51%	●	●	-4139
5/1/2017	11409,12	45899,87	51%	●	34490,75	51%	●	●	-4209
6/1/2017	10949,10	45340,62	50%	●	34391,53	51%	●	●	-4308
7/1/2017	10614,65	45085,10	50%	●	34470,45	51%	●	●	-4230
8/1/2017	10353,73	44993,64	50%	●	34639,91	51%	●	●	-4060
9/1/2017	9995,20	44472,48	49%	●	34477,28	51%	●	●	-4223
10/1/2017	9663,77	43967,85	49%	●	34304,08	50%	●	●	-4396
11/1/2017	9934,07	45419,83	50%	●	35485,76	52%	●	●	-3214
12/1/2017	10230,59	46960,52	52%	●	36729,95	54%	●	●	-1970
1/1/2018	10435,64	48203,59	53%	●	37767,96	56%	●	●	-932
2/1/2018	10100,75	47585,12	53%	●	37484,37	55%	●	●	-1216
3/1/2018	9815,30	47089,99	52%	●	37274,69	55%	●	●	-1425
4/1/2018	9552,82	46646,81	51%	●	37094,00	55%	●	●	-1606
5/1/2018	9307,62	46212,41	51%	●	36904,78	54%	●	●	-1795
6/1/2018	9071,15	45756,18	51%	●	36685,01	54%	●	●	-2015
7/1/2018	8847,81	45307,53	50%	●	36459,73	54%	●	●	-2240
8/1/2018	8617,74	44781,58	49%	●	36163,81	53%	●	●	-2536
9/1/2018	8418,91	44358,55	49%	●	35939,64	53%	●	●	-2760
10/1/2018	8222,81	43906,53	48%	●	35683,72	52%	●	●	-3016
11/1/2018	8028,31	43422,54	48%	●	35394,22	52%	●	●	-3306
12/1/2018	7844,51	42958,25	47%	●	35113,73	52%	●	●	-3586
1/1/2019	7683,92	42595,12	47%	●	34911,20	51%	●	●	-3789
2/1/2019	7549,78	42324,87	47%	●	34775,09	51%	●	●	-3925
3/1/2019	7434,52	42135,66	47%	●	34701,12	51%	●	●	-3999
4/1/2019	7324,91	41971,44	46%	●	34646,53	51%	●	●	-4053
5/1/2019	7214,60	41781,31	46%	●	34566,71	51%	●	●	-4133
6/1/2019	7099,17	41539,98	46%	●	34440,82	51%	●	●	-4259
7/1/2019	6984,85	41283,97	46%	●	34299,12	50%	●	●	-4401
8/1/2019	6856,61	40930,95	45%	●	34074,36	50%	●	●	-4626
9/1/2019	6747,87	40667,53	45%	●	33919,67	50%	●	●	-4780
10/1/2019	6634,99	40360,25	45%	●	33725,26	50%	●	●	-4975
11/1/2019	6517,87	40008,49	44%	●	33490,62	49%	●	●	-5209

Date	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Reinyección Agua	Excedente Agua
12/1/2019	6405,51	39667,58	44%	●	33262,07	49%	●	●	-5438
1/1/2020	6309,15	39414,80	44%	●	33105,65	49%	●	●	-5594
2/1/2020	6228,22	39232,92	43%	●	33004,69	49%	●	●	-5695
3/1/2020	6160,23	39119,97	43%	●	32959,73	48%	●	●	-5740
4/1/2020	6097,02	39031,31	43%	●	32934,30	48%	●	●	-5766
5/1/2020	6031,02	38913,83	43%	●	32882,79	48%	●	●	-5817
6/1/2020	5958,86	38745,31	43%	●	32786,45	48%	●	●	-5914
7/1/2020	5885,81	38559,67	43%	●	32673,86	48%	●	●	-6026
8/1/2020	5800,06	38283,59	42%	●	32483,52	48%	●	●	-6216
9/1/2020	5728,47	38085,09	42%	●	32356,61	48%	●	●	-6343
10/1/2020	5652,17	37844,38	42%	●	32192,22	47%	●	●	-6508
11/1/2020	5571,17	37561,49	41%	●	31990,33	47%	●	●	-6710
12/1/2020	5492,95	37286,42	41%	●	31793,46	47%	●	●	-6907
1/1/2021	5427,95	37095,45	41%	●	31667,50	47%	●	●	-7033
2/1/2021	5375,88	36972,51	41%	●	31596,64	46%	●	●	-7103
3/1/2021	5334,15	36913,69	41%	●	31579,54	46%	●	●	-7120
4/1/2021	5294,84	36872,94	41%	●	31578,11	46%	●	●	-7122
5/1/2021	5222,68	37348,90	41%	●	31826,19	47%	●	●	-6874
6/1/2021	6292,58	38982,81	43%	●	32690,24	48%	●	●	-6010
7/1/2021	7002,89	40580,78	45%	●	33577,90	49%	●	●	-5122
8/1/2021	7586,34	41918,79	46%	●	34332,45	50%	●	●	-4368
9/1/2021	8141,76	43260,33	48%	●	35118,55	52%	●	●	-3581
10/1/2021	8718,87	44657,32	49%	●	35938,45	53%	●	●	-2762
11/1/2021	8411,51	43977,81	49%	●	35566,31	52%	●	●	-3134
12/1/2021	8126,05	43305,89	48%	●	35179,83	52%	●	●	-3520
1/1/2022	7875,04	42686,31	47%	●	34811,29	51%	●	●	-3889
2/1/2022	7664,23	42145,40	47%	●	34481,19	51%	●	●	-4219
3/1/2022	7475,49	41644,69	46%	●	34169,19	50%	●	●	-4531
4/1/2022	7298,61	41161,60	45%	●	33862,99	50%	●	●	-4837
5/1/2022	7137,32	40709,30	45%	●	33571,98	49%	●	●	-5128
6/1/2022	6988,96	40283,31	44%	●	33294,35	49%	●	●	-5406
7/1/2022	6851,68	39880,55	44%	●	33028,85	49%	●	●	-5671
8/1/2022	6721,79	39491,83	44%	●	32770,02	48%	●	●	-5930
9/1/2022	6602,29	39127,67	43%	●	32525,38	48%	●	●	-6175
10/1/2022	6489,99	38779,75	43%	●	32289,76	47%	●	●	-6410
11/1/2022	6384,04	38446,30	42%	●	32062,27	47%	●	●	-6638
12/1/2022	6283,77	38126,12	42%	●	31842,35	47%	●	●	-6858
1/1/2023	6187,04	37812,81	42%	●	31625,78	47%	●	●	-7074
2/1/2023	6099,40	37525,41	41%	●	31426,02	46%	●	●	-7274
3/1/2023	6015,69	37247,63	41%	●	31231,94	46%	●	●	-7468
4/1/2023	5932,85	36969,39	41%	●	31036,55	46%	●	●	-7663
5/1/2023	5853,49	36699,86	41%	●	30846,37	45%	●	●	-7854
6/1/2023	5777,31	36438,37	40%	●	30661,05	45%	●	●	-8039
7/1/2023	5704,09	36184,44	40%	●	30480,33	45%	●	●	-8220
8/1/2023	5632,48	35933,42	40%	●	30300,97	45%	●	●	-8399
9/1/2023	5564,57	35693,21	39%	●	30128,64	44%	●	●	-8571
10/1/2023	5499,03	35459,23	39%	●	29960,20	44%	●	●	-8740
11/1/2023	5435,70	35231,07	39%	●	29795,37	44%	●	●	-8905
12/1/2023	5374,42	35008,49	39%	●	29634,07	44%	●	●	-9066
1/1/2024	5314,11	34787,48	38%	●	29473,36	43%	●	●	-9227
2/1/2024	5257,61	34578,94	38%	●	29321,33	43%	●	●	-9379
3/1/2024	5202,77	34375,03	38%	●	29172,26	43%	●	●	-9528
4/1/2024	5148,58	34171,76	38%	●	29023,19	43%	●	●	-9677
5/1/2024	5095,92	33972,79	37%	●	28876,87	42%	●	●	-9823
6/1/2024	5044,69	33777,91	37%	●	28733,20	42%	●	●	-9967
7/1/2024	4994,91	33586,97	37%	●	28592,06	42%	●	●	-10108
8/1/2024	4945,57	33396,60	37%	●	28451,03	42%	●	●	-10249
9/1/2024	4898,33	33213,05	37%	●	28314,73	42%	●	●	-10385
10/1/2024	4852,27	33032,96	36%	●	28180,71	41%	●	●	-10519
11/1/2024	4807,34	32856,17	36%	●	28048,82	41%	●	●	-10651

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re inyección Agua	Excedente Agua
12/1/2024	4763,51	32682,60	36%	●	27919,08	41%	●	●	-10781
1/1/2025	4720,00	32509,20	36%	●	27789,21	41%	●	●	-10911
2/1/2025	4679,57	32347,26	36%	●	27667,67	41%	●	●	-11032
3/1/2025	4640,07	32188,06	36%	●	27548,00	41%	●	●	-11152
4/1/2025	4600,07	32026,00	35%	●	27425,93	40%	●	●	-11274
5/1/2025	4560,97	31866,61	35%	●	27305,66	40%	●	●	-11394
6/1/2025	4522,70	31709,80	35%	●	27187,09	40%	●	●	-11513
7/1/2025	4485,24	31555,50	35%	●	27070,26	40%	●	●	-11630
8/1/2025	4447,97	31401,03	35%	●	26953,08	40%	●	●	-11747
9/1/2025	4412,05	31251,54	34%	●	26839,49	39%	●	●	-11861
10/1/2025	4376,87	31104,34	34%	●	26727,48	39%	●	●	-11973
11/1/2025	4342,38	30959,32	34%	●	26616,96	39%	●	●	-12083
12/1/2025	4308,57	30816,47	34%	●	26507,90	39%	●	●	-12192
1/1/2026	4274,86	30673,31	34%	●	26398,45	39%	●	●	-12302
2/1/2026	4243,41	30539,23	34%	●	26295,83	39%	●	●	-12404
3/1/2026	4212,53	30407,03	34%	●	26194,51	39%	●	●	-12505
4/1/2026	4181,17	30272,08	33%	●	26090,92	38%	●	●	-12609
5/1/2026	4150,38	30139,02	33%	●	25988,68	38%	●	●	-12711
6/1/2026	4120,15	30007,76	33%	●	25887,62	38%	●	●	-12812
7/1/2026	4090,43	29878,30	33%	●	25787,85	38%	●	●	-12912
8/1/2026	4060,77	29748,39	33%	●	25687,62	38%	●	●	-13012
9/1/2026	4032,09	29622,36	33%	●	25590,26	38%	●	●	-13110
10/1/2026	4003,91	29497,99	33%	●	25494,07	37%	●	●	-13206
11/1/2026	3976,22	29375,23	32%	●	25399,02	37%	●	●	-13301
12/1/2026	3948,96	29254,03	32%	●	25305,09	37%	●	●	-13395
1/1/2027	3922,02	29134,64	32%	●	25212,60	37%	●	●	-13487
2/1/2027	3896,72	29021,89	32%	●	25125,16	37%	●	●	-13575
3/1/2027	3871,82	28910,40	32%	●	25038,59	37%	●	●	-13661
4/1/2027	3846,49	28796,73	32%	●	24950,25	37%	●	●	-13750
5/1/2027	3821,54	28684,31	32%	●	24862,77	37%	●	●	-13837
6/1/2027	3796,96	28573,17	32%	●	24776,19	36%	●	●	-13924
7/1/2027	3772,76	28463,25	31%	●	24690,48	36%	●	●	-14010
8/1/2027	3748,54	28352,91	31%	●	24604,39	36%	●	●	-14096
9/1/2027	3725,02	28245,36	31%	●	24520,35	36%	●	●	-14180
10/1/2027	3701,86	28138,99	31%	●	24437,15	36%	●	●	-14263
11/1/2027	3679,01	28033,72	31%	●	24354,70	36%	●	●	-14345
12/1/2027	3656,49	27929,58	31%	●	24273,09	36%	●	●	-14427

Acorde a la evaluación expuesta, tanto el sistema de separación primaria como el sistema de proceso de agua no verán superada su capacidad reducida a lo largo del pronóstico de producción de la estación, operando en promedio al 41% y 46% de su capacidad máxima calculada respectivamente, lo cual señala que sus condiciones ideales de operación no están riesgo, derivando satisfactoriamente, en que las estructuras instaladas son suficientes para manejar los volúmenes producidos sin necesidad de planificar una futura repotenciación en esta área. En el mismo sentido, la capacidad de re-inyección actual de la estación será suficiente para manejar los volúmenes estimados, inclusive teniendo un colchón de varios miles de barriles de agua desde el inicio, por lo cual no existe necesidad de planear futuros trabajos en los pozos re-inyectores o la inclusión de nuevos pozos para maximizar su potencial de re-inyección. Lo antes mencionado se ratifica en la tabla de estado de estructuras donde se aprecia que ningún equipo se encuentra sobrecargado.

Tabla 3.12: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Aguarico del campo Shushufindi.

Date mm/01/aa ^{xxxx}	Ductos (Manifold - Separadore	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Ga	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Ag	Bombas Inyección Multitape	Pozos Reinyectores/ Inyector	Tanque de Lavado (O1	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
1/1/2017	51%	25%	35%	31%	36%	35%	48%	62%	43%	19%	20%	17%	33%
2/1/2017	50%	24%	34%	30%	36%	35%	47%	61%	41%	18%	19%	17%	32%
3/1/2017	51%	25%	35%	31%	37%	36%	50%	64%	40%	18%	18%	16%	31%
4/1/2017	51%	25%	35%	31%	38%	37%	51%	65%	39%	17%	18%	16%	30%
5/1/2017	51%	25%	35%	31%	38%	37%	51%	65%	37%	16%	17%	15%	29%
6/1/2017	50%	25%	35%	30%	38%	37%	51%	65%	35%	16%	16%	14%	28%
7/1/2017	50%	25%	34%	30%	38%	37%	51%	65%	34%	15%	16%	14%	27%
8/1/2017	50%	24%	34%	30%	38%	37%	51%	65%	33%	15%	15%	14%	26%
9/1/2017	49%	24%	34%	30%	38%	37%	51%	65%	32%	14%	15%	13%	25%
10/1/2017	49%	24%	34%	30%	38%	37%	50%	64%	31%	14%	14%	13%	24%
11/1/2017	50%	25%	35%	30%	39%	38%	52%	67%	32%	14%	15%	13%	25%
12/1/2017	52%	26%	36%	32%	41%	39%	54%	69%	33%	15%	15%	13%	26%
1/1/2018	53%	26%	37%	32%	42%	41%	56%	71%	34%	15%	16%	14%	26%
2/1/2018	53%	26%	36%	32%	41%	40%	55%	70%	33%	14%	15%	13%	25%
3/1/2018	52%	26%	36%	32%	41%	40%	55%	70%	32%	14%	15%	13%	25%
4/1/2018	51%	25%	36%	31%	41%	40%	55%	70%	31%	14%	14%	13%	24%
5/1/2018	51%	25%	35%	31%	41%	40%	54%	69%	30%	13%	14%	12%	23%
6/1/2018	51%	25%	35%	31%	40%	39%	54%	69%	29%	13%	13%	12%	23%
7/1/2018	50%	25%	35%	30%	40%	39%	54%	69%	29%	13%	13%	12%	22%
8/1/2018	49%	24%	34%	30%	40%	39%	53%	68%	28%	12%	13%	11%	22%
9/1/2018	49%	24%	34%	30%	40%	39%	53%	68%	27%	12%	13%	11%	21%
10/1/2018	48%	24%	34%	29%	39%	38%	52%	67%	27%	12%	12%	11%	21%
11/1/2018	48%	24%	33%	29%	39%	38%	52%	67%	26%	11%	12%	11%	20%
12/1/2018	47%	23%	33%	29%	39%	38%	52%	66%	25%	11%	12%	10%	20%
1/1/2019	47%	23%	33%	29%	39%	37%	51%	66%	25%	11%	11%	10%	19%
2/1/2019	47%	23%	32%	28%	38%	37%	51%	65%	24%	11%	11%	10%	19%
3/1/2019	47%	23%	32%	28%	38%	37%	51%	65%	24%	11%	11%	10%	19%
4/1/2019	46%	23%	32%	28%	38%	37%	51%	65%	24%	10%	11%	10%	18%
5/1/2019	46%	23%	32%	28%	38%	37%	51%	65%	23%	10%	11%	9%	18%
6/1/2019	46%	23%	32%	28%	38%	37%	51%	65%	23%	10%	11%	9%	18%
7/1/2019	46%	22%	32%	28%	38%	37%	50%	64%	23%	10%	10%	9%	18%
8/1/2019	45%	22%	31%	27%	38%	37%	50%	64%	22%	10%	10%	9%	17%
9/1/2019	45%	22%	31%	27%	37%	36%	50%	64%	22%	10%	10%	9%	17%
10/1/2019	45%	22%	31%	27%	37%	36%	50%	63%	21%	9%	10%	9%	17%

Date	Ductos (Manifold - Separadore)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Ag	Bombas Inyección Multitapá	Pozos Reinyectores/ Inyectora:	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
11/1/2019	44%	22%	31%	27%	37%	36%	49%	63%	21%	9%	10%	9%	16%
12/1/2019	44%	22%	30%	27%	37%	36%	49%	63%	21%	9%	10%	8%	16%
1/1/2020	44%	21%	30%	26%	37%	36%	49%	62%	20%	9%	9%	8%	16%
2/1/2020	43%	21%	30%	26%	36%	35%	49%	62%	20%	9%	9%	8%	16%
3/1/2020	43%	21%	30%	26%	36%	35%	48%	62%	20%	9%	9%	8%	15%
4/1/2020	43%	21%	30%	26%	36%	35%	48%	62%	20%	9%	9%	8%	15%
5/1/2020	43%	21%	30%	26%	36%	35%	48%	62%	19%	9%	9%	8%	15%
6/1/2020	43%	21%	30%	26%	36%	35%	48%	62%	19%	9%	9%	8%	15%
7/1/2020	43%	21%	29%	26%	36%	35%	48%	61%	19%	8%	9%	8%	15%
8/1/2020	42%	21%	29%	26%	36%	35%	48%	61%	19%	8%	9%	8%	15%
9/1/2020	42%	21%	29%	26%	36%	35%	48%	61%	19%	8%	9%	8%	14%
10/1/2020	42%	21%	29%	25%	36%	35%	47%	61%	18%	8%	8%	7%	14%
11/1/2020	41%	20%	29%	25%	35%	34%	47%	60%	18%	8%	8%	7%	14%
12/1/2020	41%	20%	28%	25%	35%	34%	47%	60%	18%	8%	8%	7%	14%
1/1/2021	41%	20%	28%	25%	35%	34%	47%	60%	18%	8%	8%	7%	14%
2/1/2021	41%	20%	28%	25%	35%	34%	46%	59%	17%	8%	8%	7%	14%
3/1/2021	41%	20%	28%	25%	35%	34%	46%	59%	17%	8%	8%	7%	13%
4/1/2021	41%	20%	28%	25%	35%	34%	46%	59%	17%	8%	8%	7%	13%
5/1/2021	41%	20%	29%	25%	35%	34%	47%	60%	18%	8%	8%	7%	14%
6/1/2021	43%	21%	30%	26%	36%	35%	48%	61%	20%	9%	9%	8%	16%
7/1/2021	45%	22%	31%	27%	37%	36%	49%	63%	23%	10%	10%	9%	18%
8/1/2021	46%	23%	32%	28%	38%	37%	50%	65%	25%	11%	11%	10%	19%
9/1/2021	48%	24%	33%	29%	39%	38%	52%	66%	26%	12%	12%	11%	20%
10/1/2021	49%	24%	34%	30%	40%	39%	53%	68%	28%	12%	13%	11%	22%
11/1/2021	49%	24%	34%	30%	39%	38%	52%	67%	27%	12%	13%	11%	21%
12/1/2021	48%	24%	33%	29%	39%	38%	52%	66%	26%	12%	12%	11%	20%
1/1/2022	47%	23%	33%	29%	38%	37%	51%	65%	25%	11%	12%	10%	20%
2/1/2022	47%	23%	32%	28%	38%	37%	51%	65%	25%	11%	11%	10%	19%
3/1/2022	46%	23%	32%	28%	38%	37%	50%	64%	24%	11%	11%	10%	19%
4/1/2022	45%	22%	31%	28%	37%	36%	50%	64%	24%	10%	11%	10%	18%
5/1/2022	45%	22%	31%	27%	37%	36%	49%	63%	23%	10%	11%	9%	18%
6/1/2022	44%	22%	31%	27%	37%	36%	49%	63%	23%	10%	10%	9%	18%
7/1/2022	44%	22%	30%	27%	36%	35%	49%	62%	22%	10%	10%	9%	17%
8/1/2022	44%	21%	30%	27%	36%	35%	48%	62%	22%	10%	10%	9%	17%
9/1/2022	43%	21%	30%	26%	36%	35%	48%	61%	21%	9%	10%	9%	17%
10/1/2022	43%	21%	30%	26%	36%	35%	47%	61%	21%	9%	10%	9%	16%
11/1/2022	42%	21%	29%	26%	35%	34%	47%	60%	21%	9%	10%	8%	16%

Date mm/01/aa	Ductos (Manifold - Separadore	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Ga	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Ag	Bombas Inyección Multitapá	Pozos Reinyectores/ Inyectore:	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
12/1/2022	42%	21%	29%	26%	35%	34%	47%	60%	20%	9%	9%	8%	16%
1/1/2023	42%	21%	29%	25%	35%	34%	47%	59%	20%	9%	9%	8%	16%
2/1/2023	41%	20%	29%	25%	35%	34%	46%	59%	20%	9%	9%	8%	15%
3/1/2023	41%	20%	28%	25%	34%	34%	46%	59%	19%	9%	9%	8%	15%
4/1/2023	41%	20%	28%	25%	34%	33%	46%	58%	19%	8%	9%	8%	15%
5/1/2023	41%	20%	28%	25%	34%	33%	45%	58%	19%	8%	9%	8%	15%
6/1/2023	40%	20%	28%	24%	34%	33%	45%	58%	19%	8%	9%	8%	15%
7/1/2023	40%	20%	28%	24%	34%	33%	45%	57%	18%	8%	8%	8%	14%
8/1/2023	40%	20%	27%	24%	33%	33%	45%	57%	18%	8%	8%	7%	14%
9/1/2023	39%	19%	27%	24%	33%	32%	44%	57%	18%	8%	8%	7%	14%
10/1/2023	39%	19%	27%	24%	33%	32%	44%	56%	18%	8%	8%	7%	14%
11/1/2023	39%	19%	27%	24%	33%	32%	44%	56%	18%	8%	8%	7%	14%
12/1/2023	39%	19%	27%	24%	33%	32%	44%	56%	17%	8%	8%	7%	14%
1/1/2024	38%	19%	27%	23%	33%	32%	43%	55%	17%	8%	8%	7%	13%
2/1/2024	38%	19%	26%	23%	32%	31%	43%	55%	17%	8%	8%	7%	13%
3/1/2024	38%	19%	26%	23%	32%	31%	43%	55%	17%	7%	8%	7%	13%
4/1/2024	38%	19%	26%	23%	32%	31%	43%	55%	17%	7%	8%	7%	13%
5/1/2024	37%	18%	26%	23%	32%	31%	42%	54%	16%	7%	8%	7%	13%
6/1/2024	37%	18%	26%	23%	32%	31%	42%	54%	16%	7%	8%	7%	13%
7/1/2024	37%	18%	26%	23%	32%	31%	42%	54%	16%	7%	7%	7%	13%
8/1/2024	37%	18%	25%	22%	31%	31%	42%	53%	16%	7%	7%	7%	12%
9/1/2024	37%	18%	25%	22%	31%	30%	42%	53%	16%	7%	7%	6%	12%
10/1/2024	36%	18%	25%	22%	31%	30%	41%	53%	16%	7%	7%	6%	12%
11/1/2024	36%	18%	25%	22%	31%	30%	41%	53%	16%	7%	7%	6%	12%
12/1/2024	36%	18%	25%	22%	31%	30%	41%	52%	15%	7%	7%	6%	12%
1/1/2025	36%	18%	25%	22%	31%	30%	41%	52%	15%	7%	7%	6%	12%
2/1/2025	36%	18%	25%	22%	31%	30%	41%	52%	15%	7%	7%	6%	12%
3/1/2025	36%	17%	25%	22%	30%	30%	41%	52%	15%	7%	7%	6%	12%
4/1/2025	35%	17%	24%	22%	30%	29%	40%	52%	15%	7%	7%	6%	12%
5/1/2025	35%	17%	24%	21%	30%	29%	40%	51%	15%	7%	7%	6%	11%
6/1/2025	35%	17%	24%	21%	30%	29%	40%	51%	15%	6%	7%	6%	11%
7/1/2025	35%	17%	24%	21%	30%	29%	40%	51%	14%	6%	7%	6%	11%
8/1/2025	35%	17%	24%	21%	30%	29%	40%	51%	14%	6%	7%	6%	11%
9/1/2025	34%	17%	24%	21%	30%	29%	39%	50%	14%	6%	7%	6%	11%
10/1/2025	34%	17%	24%	21%	30%	29%	39%	50%	14%	6%	7%	6%	11%
11/1/2025	34%	17%	24%	21%	29%	29%	39%	50%	14%	6%	6%	6%	11%
12/1/2025	34%	17%	24%	21%	29%	28%	39%	50%	14%	6%	6%	6%	11%

Date mm/01/aa	Ductos (Manifold - Separadore	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Ga	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Ag	Bombas Inyección Multietapá	Pozos Reinyectores/ Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
1/1/2026	34%	17%	23%	21%	29%	28%	39%	50%	14%	6%	6%	6%	11%
2/1/2026	34%	17%	23%	21%	29%	28%	39%	49%	14%	6%	6%	6%	11%
3/1/2026	34%	17%	23%	20%	29%	28%	39%	49%	14%	6%	6%	6%	11%
4/1/2026	33%	16%	23%	20%	29%	28%	38%	49%	14%	6%	6%	6%	11%
5/1/2026	33%	16%	23%	20%	29%	28%	38%	49%	13%	6%	6%	5%	10%
6/1/2026	33%	16%	23%	20%	29%	28%	38%	49%	13%	6%	6%	5%	10%
7/1/2026	33%	16%	23%	20%	28%	28%	38%	48%	13%	6%	6%	5%	10%
8/1/2026	33%	16%	23%	20%	28%	28%	38%	48%	13%	6%	6%	5%	10%
9/1/2026	33%	16%	23%	20%	28%	27%	38%	48%	13%	6%	6%	5%	10%
10/1/2026	33%	16%	23%	20%	28%	27%	37%	48%	13%	6%	6%	5%	10%
11/1/2026	32%	16%	22%	20%	28%	27%	37%	48%	13%	6%	6%	5%	10%
12/1/2026	32%	16%	22%	20%	28%	27%	37%	48%	13%	6%	6%	5%	10%
1/1/2027	32%	16%	22%	20%	28%	27%	37%	47%	13%	6%	6%	5%	10%
2/1/2027	32%	16%	22%	19%	28%	27%	37%	47%	13%	6%	6%	5%	10%
3/1/2027	32%	16%	22%	19%	28%	27%	37%	47%	13%	6%	6%	5%	10%
4/1/2027	32%	16%	22%	19%	28%	27%	37%	47%	12%	5%	6%	5%	10%
5/1/2027	32%	16%	22%	19%	27%	27%	37%	47%	12%	5%	6%	5%	10%
6/1/2027	32%	16%	22%	19%	27%	27%	36%	47%	12%	5%	6%	5%	10%
7/1/2027	31%	15%	22%	19%	27%	26%	36%	46%	12%	5%	6%	5%	9%
8/1/2027	31%	15%	22%	19%	27%	26%	36%	46%	12%	5%	6%	5%	9%
9/1/2027	31%	15%	22%	19%	27%	26%	36%	46%	12%	5%	6%	5%	9%
10/1/2027	31%	15%	21%	19%	27%	26%	36%	46%	12%	5%	6%	5%	9%
11/1/2027	31%	15%	21%	19%	27%	26%	36%	46%	12%	5%	5%	5%	9%
12/1/2027	31%	15%	21%	19%	27%	26%	36%	46%	12%	5%	5%	5%	9%

Evaluación Estación Norte. -

Tabla 3.13: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Norte del campo Shushufindi

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
1/1/2017	22283,43	67457,68	49%	●	45174,25	44%	●	●	3674
2/1/2017	22502,94	68244,69	49%	●	45741,75	45%	●	●	4242
3/1/2017	22342,28	68311,84	49%	●	45969,55	45%	●	●	4470
4/1/2017	22655,19	70555,77	51%	●	47900,58	47%	●	●	6401
5/1/2017	22950,09	72155,70	52%	●	49205,63	48%	●	●	7706
6/1/2017	23962,83	76643,35	55%	●	52680,52	51%	●	●	11181
7/1/2017	24239,71	78489,41	57%	●	54249,70	53%	●	●	12750
8/1/2017	24848,44	81070,35	58%	●	56221,91	55%	●	●	14722
9/1/2017	25522,80	84222,61	61%	●	58699,79	57%	●	●	17200
10/1/2017	25515,48	85775,54	62%	●	60260,06	59%	●	●	18760
11/1/2017	25752,02	87321,41	63%	●	61569,41	60%	●	●	20069
12/1/2017	25364,92	86770,98	63%	●	61406,05	60%	●	●	19906
1/1/2018	24913,95	85939,74	62%	●	61025,79	60%	●	●	19526
2/1/2018	24500,51	85146,51	61%	●	60646,01	59%	●	●	19146
3/1/2018	24134,46	84471,33	61%	●	60336,88	59%	●	●	18837
4/1/2018	23788,09	83847,13	60%	●	60059,01	59%	●	●	18559
5/1/2018	23459,28	83250,95	60%	●	59791,67	58%	●	●	18292
6/1/2018	23139,73	82658,51	60%	●	59518,77	58%	●	●	18019
7/1/2018	22834,06	82089,16	59%	●	59255,10	58%	●	●	17755
8/1/2018	22521,11	81477,85	59%	●	58956,75	58%	●	●	17457
9/1/2018	22241,49	80956,71	58%	●	58715,22	57%	●	●	17215
10/1/2018	23218,89	85018,23	61%	●	61799,31	60%	●	●	20299
11/1/2018	21899,54	80655,63	58%	●	58756,08	57%	●	●	17256
12/1/2018	21976,12	81401,08	59%	●	59424,97	58%	●	●	17925
1/1/2019	21796,79	81198,14	59%	●	59401,35	58%	●	●	17901
2/1/2019	22629,03	84748,92	61%	●	62119,88	61%	●	●	20620
3/1/2019	22441,26	84487,21	61%	●	62045,95	61%	●	●	20546
4/1/2019	24016,90	90902,76	66%	●	66885,86	65%	●	●	25386
5/1/2019	23649,45	89983,16	65%	●	66333,71	65%	●	●	24834
6/1/2019	24321,53	93020,26	67%	●	68698,72	67%	●	●	27199
7/1/2019	25114,52	96543,86	70%	●	71429,36	70%	●	●	29929
8/1/2019	24759,57	95666,69	69%	●	70907,15	69%	●	●	29407
9/1/2019	24505,13	95153,93	69%	●	70648,82	69%	●	●	29149
10/1/2019	24146,80	94222,05	68%	●	70075,25	68%	●	●	28575
11/1/2019	24566,56	96323,72	69%	●	71757,18	70%	●	●	30257
12/1/2019	25356,03	99894,00	72%	●	74537,98	73%	●	●	33038
1/1/2020	27162,55	107524,15	78%	●	80361,62	78%	●	●	38862
2/1/2020	27275,77	108467,24	78%	●	81191,45	79%	●	●	39691
3/1/2020	25948,41	103656,07	75%	●	77707,66	76%	●	●	36208
4/1/2020	26536,13	106486,56	77%	●	79950,43	78%	●	●	38450
5/1/2020	27331,84	110173,31	79%	●	82841,45	81%	●	●	41341
6/1/2020	27910,55	113006,89	81%	●	85096,35	83%	●	●	43596
7/1/2020	28069,23	114149,71	82%	●	86080,49	84%	●	●	44580
8/1/2020	28137,89	114935,44	83%	●	86797,55	85%	●	●	45298
9/1/2020	27750,15	113840,21	82%	●	86090,07	84%	●	●	44590
10/1/2020	28337,95	114538,98	83%	●	86201,03	84%	●	●	44701
11/1/2020	28600,23	114389,93	82%	●	85789,70	84%	●	●	44290

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
12/1/2020	29879,27	118194,06	85%	●	88314,79	86%	●	●	46815
1/1/2021	30796,14	120711,90	87%	●	89915,75	88%	●	●	48416
2/1/2021	30326,79	119970,53	87%	●	89643,72	87%	●	●	48144
3/1/2021	30117,04	120093,55	87%	●	89976,51	88%	●	●	48477
4/1/2021	30246,04	120607,31	87%	●	90361,27	88%	●	●	48861
5/1/2021	30030,52	119442,57	86%	●	89412,06	87%	●	●	47912
6/1/2021	29386,62	117802,57	85%	●	88415,95	86%	●	●	46916
7/1/2021	28734,10	115999,26	84%	●	87265,16	85%	●	●	45765
8/1/2021	28489,65	115766,77	83%	●	87277,12	85%	●	●	45777
9/1/2021	28494,37	116480,16	84%	●	87985,78	86%	●	●	46486
10/1/2021	28600,74	117573,84	85%	●	88973,13	87%	●	●	47473
11/1/2021	28335,18	117105,34	84%	●	88770,17	87%	●	●	47270
12/1/2021	27958,04	116137,21	84%	●	88179,16	86%	●	●	46679
1/1/2022	27344,84	114156,88	82%	●	86812,05	85%	●	●	45312
2/1/2022	27221,79	114164,41	82%	●	86942,62	85%	●	●	45443
3/1/2022	26763,80	112742,68	81%	●	85978,86	84%	●	●	44479
4/1/2022	26293,47	111256,57	80%	●	84963,10	83%	●	●	43463
5/1/2022	26011,40	110542,34	80%	●	84530,95	82%	●	●	43031
6/1/2022	25205,53	107573,28	78%	●	82367,75	80%	●	●	40868
7/1/2022	24460,72	104828,77	76%	●	80368,05	78%	●	●	38868
8/1/2022	24541,13	105609,16	76%	●	81068,02	79%	●	●	39568
9/1/2022	24244,37	104749,44	76%	●	80505,08	79%	●	●	39005
10/1/2022	23989,20	104054,17	75%	●	80064,98	78%	●	●	38565
11/1/2022	23643,70	102951,96	74%	●	79308,25	77%	●	●	37808
12/1/2022	23806,14	104053,56	75%	●	80247,41	78%	●	●	38747
1/1/2023	23531,16	103243,39	74%	●	79712,22	78%	●	●	38212
2/1/2023	23500,46	103477,36	75%	●	79976,89	78%	●	●	38477
3/1/2023	23366,03	103248,39	74%	●	79882,36	78%	●	●	38382
4/1/2023	23534,39	104366,88	75%	●	80832,48	79%	●	●	39332
5/1/2023	23175,30	103140,06	74%	●	79964,75	78%	●	●	38465
6/1/2023	23421,43	104601,83	75%	●	81180,40	79%	●	●	39680
7/1/2023	23127,12	103646,51	75%	●	80519,40	79%	●	●	39019
8/1/2023	22843,62	102733,55	74%	●	79889,92	78%	●	●	38390
9/1/2023	22754,80	102682,02	74%	●	79927,23	78%	●	●	38427
10/1/2023	22721,04	102506,39	74%	●	79785,33	78%	●	●	38285
11/1/2023	22815,60	102829,53	74%	●	80013,94	78%	●	●	38514
12/1/2023	23237,99	104505,08	75%	●	81267,09	79%	●	●	39767
1/1/2024	23058,87	103755,10	75%	●	80696,26	79%	●	●	39196
2/1/2024	23126,88	103935,82	75%	●	80808,94	79%	●	●	39309
3/1/2024	23010,21	103283,65	74%	●	80273,44	78%	●	●	38773
4/1/2024	22975,47	103026,27	74%	●	80050,79	78%	●	●	38551
5/1/2024	22987,09	102960,05	74%	●	79972,96	78%	●	●	38473
6/1/2024	22849,42	102594,84	74%	●	79745,42	78%	●	●	38245
7/1/2024	22646,37	102056,07	74%	●	79409,70	77%	●	●	37910
8/1/2024	22383,67	101242,44	73%	●	78858,76	77%	●	●	37359
9/1/2024	22197,87	100759,32	73%	●	78561,45	77%	●	●	37061
10/1/2024	22003,43	100227,06	72%	●	78223,62	76%	●	●	36724
11/1/2024	21701,60	99194,22	72%	●	77492,60	76%	●	●	35993
12/1/2024	21525,24	98723,95	71%	●	77198,71	75%	●	●	35699
1/1/2025	21341,62	98217,12	71%	●	76875,50	75%	●	●	35375
2/1/2025	21170,51	97743,31	70%	●	76572,80	75%	●	●	35073
3/1/2025	20950,79	97036,54	70%	●	76085,74	74%	●	●	34586
4/1/2025	20765,07	96489,18	70%	●	75724,12	74%	●	●	34224
5/1/2025	20646,91	96248,57	69%	●	75601,64	74%	●	●	34102
6/1/2025	20469,20	95723,52	69%	●	75254,31	73%	●	●	33754
7/1/2025	20280,00	95136,89	69%	●	74856,88	73%	●	●	33357
8/1/2025	20101,55	94598,00	68%	●	74496,44	73%	●	●	32996

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
9/1/2025	19925,60	94058,62	68%	●	74133,02	72%	●	●	32633
10/1/2025	19698,42	93269,72	67%	●	73571,32	72%	●	●	32071
11/1/2025	19578,79	92982,99	67%	●	73404,21	72%	●	●	31904
12/1/2025	19411,39	92463,55	67%	●	73052,17	71%	●	●	31552
1/1/2026	19260,23	92019,66	66%	●	72759,43	71%	●	●	31259
2/1/2026	19131,16	91662,41	66%	●	72531,24	71%	●	●	31031
3/1/2026	18987,23	91228,52	66%	●	72241,28	70%	●	●	30741
4/1/2026	18776,35	90475,38	65%	●	71699,03	70%	●	●	30199
5/1/2026	18648,41	90115,73	65%	●	71467,31	70%	●	●	29967
6/1/2026	18541,21	89851,45	65%	●	71310,25	70%	●	●	29810
7/1/2026	18385,38	89346,63	64%	●	70961,25	69%	●	●	29461
8/1/2026	18233,29	88858,44	64%	●	70625,14	69%	●	●	29125
9/1/2026	18086,91	88388,61	64%	●	70301,72	69%	●	●	28802
10/1/2026	17913,31	87780,18	63%	●	69866,85	68%	●	●	28367
11/1/2026	17723,38	87085,61	63%	●	69362,22	68%	●	●	27862
12/1/2026	17587,05	86648,86	62%	●	69061,81	67%	●	●	27562
1/1/2027	17243,46	85187,28	61%	●	67943,83	66%	●	●	26444
2/1/2027	17136,47	84876,35	61%	●	67739,90	66%	●	●	26240
3/1/2027	16988,63	84358,81	61%	●	67370,15	66%	●	●	25870
4/1/2027	16747,01	83376,84	60%	●	66629,82	65%	●	●	25130
5/1/2027	16552,31	82621,79	60%	●	66069,47	64%	●	●	24569
6/1/2027	16393,15	82038,54	59%	●	65645,41	64%	●	●	24145
7/1/2027	16273,01	81646,07	59%	●	65373,06	64%	●	●	23873
8/1/2027	16182,46	81401,87	59%	●	65219,43	64%	●	●	23719
9/1/2027	16002,44	80699,77	58%	●	64697,33	63%	●	●	23197
10/1/2027	15894,99	80359,12	58%	●	64464,14	63%	●	●	22964
11/1/2027	15808,77	80122,52	58%	●	64313,75	63%	●	●	22814
12/1/2027	15742,89	79986,34	58%	●	64243,44	63%	●	●	22743

Acorde a los indicadores, tanto el sistema de separación primaria como el sistema de proceso de agua, se verán obligados a abandonar las condiciones ideales de operación, en enero del año 2020, hasta agosto de 2022 y octubre de 2024 respectivamente, atribuible a los picos de producción antes señalados. Siendo las estructuras limitantes, las bombas de inyección multietapa al no contar con back up, para el sistema de proceso de agua, el oleoducto como una limitante indirecta para el sistema de separación primaria, al rebasar su capacidad máxima operativa, es decir no tomando en cuenta la condición de bombeo de ambas estaciones (Norte y Aguarico), así mismo las bombas de transferencia de petróleo al tener un corto período de tiempo (enero a mayo de 2021) donde no se contaría con back up, pero indudablemente este último caso puede ser discutible dado que este estudio está basado en pronósticos. Además, desde el inicio se tendrá un excedente de agua de producción, lo cual se traduce en que el potencial máximo de re-inyección no será suficiente, por lo que no solo se necesitaría trabajos en los pozos activos, sino la inclusión de nuevos pozos de re-inyección para poder manejar dichos volúmenes. Por lo tanto, las bombas de inyección multietapa y pozos re-inyectores e inyectores deben ser objeto de repotenciación, y, en el caso del oleoducto revisión de las condiciones de bombeo.

Tabla 3.14: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Norte del campo Shushufindi.

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multietapas	Pozos Reinyectores/ Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
1/1/2017	49%	37%	32%	28%	38%	36%	44%	95%	29%	25%	20%	41%	40%
2/1/2017	49%	37%	32%	29%	38%	36%	45%	96%	29%	25%	20%	41%	40%
3/1/2017	49%	37%	32%	29%	38%	36%	45%	97%	29%	25%	20%	41%	40%
4/1/2017	51%	38%	33%	29%	40%	38%	47%	101%	30%	26%	21%	41%	40%
5/1/2017	52%	39%	34%	30%	41%	39%	48%	104%	30%	26%	21%	42%	41%
6/1/2017	55%	42%	36%	32%	43%	41%	51%	111%	31%	27%	22%	44%	43%
7/1/2017	57%	43%	37%	33%	44%	43%	53%	114%	32%	27%	22%	44%	43%
8/1/2017	58%	44%	38%	34%	46%	44%	55%	118%	32%	28%	23%	45%	44%
9/1/2017	61%	46%	40%	35%	47%	46%	57%	124%	33%	29%	23%	46%	45%
10/1/2017	62%	46%	41%	36%	48%	47%	59%	127%	33%	29%	23%	46%	45%
11/1/2017	63%	47%	41%	36%	49%	48%	60%	130%	34%	29%	23%	47%	46%
12/1/2017	63%	47%	41%	36%	49%	48%	60%	129%	33%	29%	23%	46%	45%
1/1/2018	62%	47%	41%	36%	48%	48%	60%	128%	32%	28%	23%	45%	44%
2/1/2018	61%	46%	40%	36%	48%	48%	59%	128%	32%	28%	22%	45%	44%
3/1/2018	61%	46%	40%	35%	48%	48%	59%	127%	31%	27%	22%	44%	43%
4/1/2018	60%	45%	40%	35%	47%	47%	59%	126%	31%	27%	22%	43%	42%
5/1/2018	60%	45%	39%	35%	47%	47%	58%	126%	31%	27%	21%	43%	42%
6/1/2018	60%	45%	39%	35%	47%	47%	58%	125%	30%	26%	21%	42%	41%
7/1/2018	59%	44%	39%	34%	46%	47%	58%	125%	30%	26%	21%	42%	41%
8/1/2018	59%	44%	39%	34%	46%	46%	58%	124%	29%	25%	20%	41%	40%
9/1/2018	58%	44%	38%	34%	46%	46%	57%	124%	29%	25%	20%	40%	40%
10/1/2018	61%	46%	40%	36%	48%	49%	60%	130%	30%	26%	21%	42%	41%
11/1/2018	58%	44%	38%	34%	45%	46%	57%	124%	29%	25%	20%	40%	39%
12/1/2018	59%	44%	39%	34%	46%	47%	58%	125%	29%	25%	20%	40%	39%
1/1/2019	59%	44%	38%	34%	46%	47%	58%	125%	28%	25%	20%	40%	39%
2/1/2019	61%	46%	40%	35%	48%	49%	61%	131%	30%	26%	20%	41%	40%
3/1/2019	61%	46%	40%	35%	48%	49%	61%	131%	29%	25%	20%	41%	40%
4/1/2019	66%	49%	43%	38%	51%	53%	65%	141%	31%	27%	22%	44%	43%
5/1/2019	65%	49%	43%	38%	51%	52%	65%	140%	31%	27%	21%	43%	42%
6/1/2019	67%	50%	44%	39%	52%	54%	67%	145%	32%	27%	22%	44%	43%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores (Bota de Gas)	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multietapas	Pozos Reinyectores / Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
7/1/2019	70%	52%	46%	54%	56%	70%	150%	33%	28%	23%	46%	45%
8/1/2019	69%	52%	45%	54%	56%	69%	149%	32%	28%	22%	45%	44%
9/1/2019	69%	52%	45%	54%	56%	69%	149%	32%	28%	22%	45%	44%
10/1/2019	68%	51%	45%	53%	55%	68%	148%	31%	27%	22%	44%	43%
11/1/2019	69%	52%	46%	54%	57%	70%	151%	32%	28%	22%	45%	44%
12/1/2019	72%	54%	47%	56%	59%	73%	157%	33%	29%	23%	46%	45%
1/1/2020	78%	58%	51%	61%	63%	78%	169%	35%	31%	25%	49%	48%
2/1/2020	78%	59%	51%	61%	64%	79%	171%	36%	31%	25%	50%	49%
3/1/2020	75%	56%	49%	58%	61%	76%	164%	34%	29%	24%	47%	46%
4/1/2020	77%	58%	50%	60%	63%	78%	168%	35%	30%	24%	48%	47%
5/1/2020	79%	60%	52%	62%	65%	81%	174%	36%	31%	25%	50%	49%
6/1/2020	81%	61%	54%	64%	67%	83%	179%	36%	32%	25%	51%	50%
7/1/2020	82%	62%	54%	64%	68%	84%	181%	37%	32%	25%	51%	50%
8/1/2020	83%	62%	54%	65%	68%	85%	183%	37%	32%	25%	51%	50%
9/1/2020	82%	62%	54%	64%	68%	84%	181%	36%	31%	25%	50%	49%
10/1/2020	83%	62%	54%	65%	68%	84%	181%	37%	32%	26%	52%	50%
11/1/2020	82%	62%	54%	64%	68%	84%	181%	37%	32%	26%	52%	51%
12/1/2020	85%	64%	56%	67%	70%	86%	186%	39%	34%	27%	54%	53%
1/1/2021	87%	65%	57%	68%	71%	88%	189%	40%	35%	28%	56%	55%
2/1/2021	87%	65%	57%	68%	71%	87%	189%	40%	34%	27%	55%	54%
3/1/2021	87%	65%	57%	68%	71%	88%	189%	39%	34%	27%	55%	54%
4/1/2021	87%	65%	57%	68%	71%	88%	190%	39%	34%	27%	55%	54%
5/1/2021	86%	65%	57%	67%	70%	87%	188%	39%	34%	27%	55%	53%
6/1/2021	85%	64%	56%	66%	70%	86%	186%	38%	33%	27%	53%	52%
7/1/2021	84%	63%	55%	65%	69%	85%	184%	37%	32%	26%	52%	51%
8/1/2021	83%	63%	55%	65%	69%	85%	184%	37%	32%	26%	52%	51%
9/1/2021	84%	63%	55%	66%	69%	86%	185%	37%	32%	26%	52%	51%
10/1/2021	85%	64%	56%	66%	70%	87%	187%	37%	32%	26%	52%	51%
11/1/2021	84%	63%	55%	66%	70%	87%	187%	37%	32%	26%	52%	50%
12/1/2021	84%	63%	55%	65%	69%	86%	186%	36%	32%	25%	51%	50%
1/1/2022	82%	62%	54%	64%	68%	85%	183%	36%	31%	25%	50%	49%
2/1/2022	82%	62%	54%	64%	68%	85%	183%	36%	31%	25%	49%	48%
3/1/2022	81%	61%	53%	64%	68%	84%	181%	35%	30%	24%	49%	48%
4/1/2022	80%	60%	53%	63%	67%	83%	179%	34%	30%	24%	48%	47%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores (Separadores - Bota de Gas)	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multitapapas	Pozos Reinyectores / Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
5/1/2022	80%	60%	52%	46%	62%	67%	82%	178%	34%	29%	24%	47%	46%
6/1/2022	78%	58%	51%	45%	61%	65%	80%	173%	33%	28%	23%	46%	45%
7/1/2022	76%	57%	50%	44%	59%	63%	78%	169%	32%	28%	22%	44%	44%
8/1/2022	76%	57%	50%	44%	59%	64%	79%	171%	32%	28%	22%	45%	44%
9/1/2022	76%	57%	50%	44%	59%	63%	79%	169%	32%	27%	22%	44%	43%
10/1/2022	75%	56%	49%	43%	59%	63%	78%	169%	31%	27%	22%	44%	43%
11/1/2022	74%	56%	49%	43%	58%	62%	77%	167%	31%	27%	21%	43%	42%
12/1/2022	75%	56%	49%	43%	59%	63%	78%	169%	31%	27%	22%	43%	42%
1/1/2023	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	31%	27%	21%	43%	42%
2/1/2023	75%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	31%	27%	21%	43%	42%
3/1/2023	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	42%	42%
4/1/2023	75%	57%	49%	44%	59%	64%	79%	170%	31%	27%	21%	43%	42%
5/1/2023	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	42%	41%
6/1/2023	75%	57%	50%	44%	59%	64%	79%	171%	31%	26%	21%	43%	42%
7/1/2023	75%	56%	49%	43%	58%	63%	79%	170%	30%	26%	21%	42%	41%
8/1/2023	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	42%	41%
9/1/2023	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	41%	41%
10/1/2023	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	41%	40%
11/1/2023	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	41%	41%
12/1/2023	75%	57%	50%	44%	59%	64%	79%	171%	30%	26%	21%	42%	41%
1/1/2024	75%	56%	49%	43%	58%	64%	79%	170%	30%	26%	21%	42%	41%
2/1/2024	75%	56%	49%	43%	59%	64%	79%	170%	30%	26%	21%	42%	41%
3/1/2024	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	169%	30%	26%	21%	42%	41%
4/1/2024	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	169%	30%	26%	21%	42%	41%
5/1/2024	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	42%	41%
6/1/2024	74%	56%	49%	43%	58%	63%	78%	168%	30%	26%	21%	42%	41%
7/1/2024	74%	55%	48%	43%	57%	63%	77%	167%	30%	26%	21%	41%	40%
8/1/2024	73%	55%	48%	42%	57%	62%	77%	166%	29%	25%	20%	41%	40%
9/1/2024	73%	55%	48%	42%	57%	62%	77%	165%	29%	25%	20%	40%	40%
10/1/2024	72%	54%	47%	42%	56%	62%	76%	165%	29%	25%	20%	40%	39%
11/1/2024	72%	54%	47%	41%	56%	61%	76%	163%	28%	25%	20%	39%	39%
12/1/2024	71%	53%	47%	41%	56%	61%	75%	163%	28%	24%	19%	39%	38%
1/1/2025	71%	53%	47%	41%	55%	61%	75%	162%	28%	24%	19%	39%	38%
2/1/2025	70%	53%	46%	41%	55%	60%	75%	161%	28%	24%	19%	38%	38%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores	Ducto (Separadores -Bota de Gas)	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multietapas	Pozos Reinyectores / Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
3/1/2025	70%	53%	46%	41%	55%	60%	74%	160%	27%	24%	19%	38%	37%
4/1/2025	70%	52%	46%	40%	54%	60%	74%	159%	27%	23%	19%	38%	37%
5/1/2025	69%	52%	46%	40%	54%	60%	74%	159%	27%	23%	19%	38%	37%
6/1/2025	69%	52%	45%	40%	54%	59%	73%	158%	27%	23%	19%	37%	36%
7/1/2025	69%	52%	45%	40%	54%	59%	73%	158%	26%	23%	18%	37%	36%
8/1/2025	68%	51%	45%	40%	53%	59%	73%	157%	26%	23%	18%	37%	36%
9/1/2025	68%	51%	45%	39%	53%	58%	72%	156%	26%	23%	18%	36%	35%
10/1/2025	67%	51%	44%	39%	53%	58%	72%	155%	26%	22%	18%	36%	35%
11/1/2025	67%	50%	44%	39%	52%	58%	72%	155%	26%	22%	18%	36%	35%
12/1/2025	67%	50%	44%	39%	52%	58%	71%	154%	25%	22%	18%	35%	35%
1/1/2026	66%	50%	44%	38%	52%	57%	71%	153%	25%	22%	17%	35%	34%
2/1/2026	66%	50%	43%	38%	52%	57%	71%	153%	25%	22%	17%	35%	34%
3/1/2026	66%	49%	43%	38%	51%	57%	70%	152%	25%	21%	17%	35%	34%
4/1/2026	65%	49%	43%	38%	51%	56%	70%	151%	24%	21%	17%	34%	33%
5/1/2026	65%	49%	43%	38%	51%	56%	70%	150%	24%	21%	17%	34%	33%
6/1/2026	65%	49%	43%	38%	51%	56%	70%	150%	24%	21%	17%	34%	33%
7/1/2026	64%	48%	42%	37%	50%	56%	69%	149%	24%	21%	17%	33%	33%
8/1/2026	64%	48%	42%	37%	50%	56%	69%	149%	24%	21%	17%	33%	32%
9/1/2026	64%	48%	42%	37%	50%	55%	69%	148%	24%	20%	16%	33%	32%
10/1/2026	63%	48%	42%	37%	49%	55%	68%	147%	23%	20%	16%	33%	32%
11/1/2026	63%	47%	41%	36%	49%	55%	68%	146%	23%	20%	16%	32%	32%
12/1/2026	62%	47%	41%	36%	49%	54%	67%	145%	23%	20%	16%	32%	31%
1/1/2027	61%	46%	40%	36%	48%	53%	66%	143%	22%	19%	16%	31%	31%
2/1/2027	61%	46%	40%	35%	48%	53%	66%	143%	22%	19%	16%	31%	31%
3/1/2027	61%	46%	40%	35%	48%	53%	66%	142%	22%	19%	15%	31%	30%
4/1/2027	60%	45%	39%	35%	47%	52%	65%	140%	22%	19%	15%	30%	30%
5/1/2027	60%	45%	39%	35%	47%	52%	64%	139%	22%	19%	15%	30%	29%
6/1/2027	59%	44%	39%	34%	46%	52%	64%	138%	21%	19%	15%	30%	29%
7/1/2027	59%	44%	39%	34%	46%	51%	64%	138%	21%	18%	15%	30%	29%
8/1/2027	59%	44%	39%	34%	46%	51%	64%	137%	21%	18%	15%	29%	29%
9/1/2027	58%	44%	38%	34%	45%	51%	63%	136%	21%	18%	14%	29%	28%
10/1/2027	58%	44%	38%	34%	45%	51%	63%	136%	21%	18%	14%	29%	28%
11/1/2027	58%	43%	38%	33%	45%	51%	63%	135%	21%	18%	14%	29%	28%
12/1/2027	58%	43%	38%	33%	45%	51%	63%	135%	21%	18%	14%	29%	28%

Evaluación Estación Central. -

Tabla 3.15: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Central del campo Shushufindi.

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
1/1/2017	11401,70	45736,91	34%	●	34335,22	38%	●	●	3835
2/1/2017	11114,41	44868,15	34%	●	33753,73	38%	●	●	3254
3/1/2017	10946,96	44208,53	33%	●	33261,55	37%	●	●	2762
4/1/2017	10853,58	45787,92	34%	●	34934,33	39%	●	●	4434
5/1/2017	10995,58	46401,24	35%	●	35405,64	40%	●	●	4906
6/1/2017	10804,89	45904,53	34%	●	35099,62	39%	●	●	4600
7/1/2017	10686,24	46878,22	35%	●	36192,00	41%	●	●	5692
8/1/2017	10475,84	46617,24	35%	●	36141,40	41%	●	●	5641
9/1/2017	10418,41	46840,49	35%	●	36422,08	41%	●	●	5922
10/1/2017	10192,69	46509,14	35%	●	36316,45	41%	●	●	5816
11/1/2017	10258,88	46744,92	35%	●	36486,04	41%	●	●	5986
12/1/2017	10073,08	46495,86	35%	●	36422,79	41%	●	●	5923
1/1/2018	9907,49	46318,08	35%	●	36410,60	41%	●	●	5911
2/1/2018	9802,68	46293,84	35%	●	36491,17	41%	●	●	5991
3/1/2018	10554,25	48442,75	36%	●	37888,51	42%	●	●	7389
4/1/2018	10699,94	49109,40	37%	●	38409,46	43%	●	●	7909
5/1/2018	11291,78	50875,42	38%	●	39583,64	44%	●	●	9084
6/1/2018	11868,79	52593,24	39%	●	40724,46	46%	●	●	10224
7/1/2018	12414,03	54231,82	41%	●	41817,78	47%	●	●	11318
8/1/2018	12841,61	55552,55	42%	●	42710,92	48%	●	●	12211
9/1/2018	13295,26	56954,96	43%	●	43659,73	49%	●	●	13160
10/1/2018	14119,17	61598,21	46%	●	47479,03	53%	●	●	16979
11/1/2018	12691,69	56273,48	42%	●	43581,78	49%	●	●	13082
12/1/2018	12692,73	57107,43	43%	●	44414,69	50%	●	●	13915
1/1/2019	12461,01	56836,13	42%	●	44375,13	50%	●	●	13875
2/1/2019	13260,59	61219,96	46%	●	47959,34	54%	●	●	17459
3/1/2019	13053,45	60952,60	46%	●	47899,14	54%	●	●	17399
4/1/2019	14619,81	69030,40	52%	●	54410,59	61%	●	●	23911
5/1/2019	14251,95	68008,19	51%	●	53756,25	60%	●	●	23256
6/1/2019	14930,69	71969,52	54%	●	57038,83	64%	●	●	26539
7/1/2019	15736,13	76588,47	57%	●	60852,34	68%	●	●	30352
8/1/2019	15398,69	75656,92	57%	●	60258,23	68%	●	●	29758
9/1/2019	15165,38	75180,53	56%	●	60015,14	67%	●	●	29515
10/1/2019	14831,48	74163,38	55%	●	59331,90	67%	●	●	28832
11/1/2019	15278,34	77039,77	58%	●	61761,46	69%	●	●	31261
12/1/2019	16097,17	81829,66	61%	●	65732,51	74%	●	●	35233
1/1/2020	17935,47	91907,35	69%	●	73971,90	83%	●	●	43472
2/1/2020	18080,98	93353,53	70%	●	75272,54	84%	●	●	44773
3/1/2020	16787,22	87311,52	65%	●	70524,30	79%	●	●	40024
4/1/2020	17410,24	91212,28	68%	●	73802,05	83%	●	●	43302
5/1/2020	18516,41	96151,65	72%	●	77635,24	87%	●	●	47135
6/1/2020	19740,89	99867,20	75%	●	80126,33	90%	●	●	49626
7/1/2020	20011,83	101522,81	76%	●	81510,96	91%	●	●	51011
8/1/2020	20888,50	102628,16	77%	●	81739,66	92%	●	●	51240
9/1/2020	21216,10	101705,36	76%	●	80489,26	90%	●	●	49989
10/1/2020	20779,12	101091,75	76%	●	80312,64	90%	●	●	49813
11/1/2020	20193,14	99505,17	74%	●	79312,02	89%	●	●	48812
12/1/2020	20579,48	102567,18	77%	●	81987,69	92%	●	●	51488
1/1/2021	20658,12	104041,72	78%	●	83383,62	93%	●	●	52884

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
2/1/2021	20379,77	103585,28	77%	●	83205,50	93%	●	●	52706
3/1/2021	20326,93	104202,49	78%	●	83875,56	94%	●	●	53376
4/1/2021	20220,87	104522,75	78%	●	84301,87	95%	●	●	53802
5/1/2021	19631,62	102275,88	76%	●	82644,26	93%	●	●	52144
6/1/2021	19170,15	100619,53	75%	●	81449,38	91%	●	●	50949
7/1/2021	18673,80	98714,94	74%	●	80041,15	90%	●	●	49541
8/1/2021	18568,50	98842,32	74%	●	80273,82	90%	●	●	49774
9/1/2021	18695,46	100174,66	75%	●	81479,22	91%	●	●	50979
10/1/2021	18912,57	101982,90	76%	●	83070,36	93%	●	●	52570
11/1/2021	18748,65	101721,55	76%	●	82972,91	93%	●	●	52473
12/1/2021	18465,63	100784,02	75%	●	82318,39	92%	●	●	51818
1/1/2022	17941,72	98501,62	74%	●	80559,90	90%	●	●	50060
2/1/2022	17898,64	98801,45	74%	●	80902,82	91%	●	●	50403
3/1/2022	17516,36	97205,48	73%	●	79689,13	89%	●	●	49189
4/1/2022	17120,52	95518,77	71%	●	78398,26	88%	●	●	47898
5/1/2022	16909,52	94836,07	71%	●	77926,56	87%	●	●	47427
6/1/2022	16171,80	91163,41	68%	●	74991,64	84%	●	●	44492
7/1/2022	15492,43	87771,40	66%	●	72278,97	81%	●	●	41779
8/1/2022	15636,98	89032,35	67%	●	73395,35	82%	●	●	42895
9/1/2022	15401,21	88111,79	66%	●	72710,57	82%	●	●	42211
10/1/2022	15205,10	87400,09	65%	●	72194,97	81%	●	●	41695
11/1/2022	14916,95	86140,75	64%	●	71223,78	80%	●	●	40724
12/1/2022	15135,15	87797,91	66%	●	72662,79	81%	●	●	42163
1/1/2023	14915,32	86915,29	65%	●	71999,96	81%	●	●	41500
2/1/2023	14935,85	87404,52	65%	●	72468,67	81%	●	●	41969
3/1/2023	14851,47	87273,53	65%	●	72422,05	81%	●	●	41922
4/1/2023	15070,43	88936,59	66%	●	73866,14	83%	●	●	43366
5/1/2023	14760,86	87474,14	65%	●	72713,27	82%	●	●	42213
6/1/2023	15055,49	89587,66	67%	●	74532,19	84%	●	●	44032
7/1/2023	14808,75	88476,72	66%	●	73667,97	83%	●	●	43168
8/1/2023	14572,65	87419,87	65%	●	72847,24	82%	●	●	42347
9/1/2023	14529,61	87504,83	65%	●	72975,23	82%	●	●	42475
10/1/2023	14329,65	86635,80	65%	●	72306,15	81%	●	●	41806
11/1/2023	14210,69	86245,59	64%	●	72034,91	81%	●	●	41535
12/1/2023	14344,51	87386,56	65%	●	73042,06	82%	●	●	42542
1/1/2024	14037,52	85840,43	64%	●	71802,93	80%	●	●	41303
2/1/2024	13873,66	85145,51	64%	●	71271,85	80%	●	●	40772
3/1/2024	13520,44	83274,23	62%	●	69753,77	78%	●	●	39254
4/1/2024	13260,62	81967,07	61%	●	68706,44	77%	●	●	38206
5/1/2024	13032,88	80844,79	60%	●	67811,89	76%	●	●	37312
6/1/2024	13131,14	80385,35	60%	●	67254,20	75%	●	●	36754
7/1/2024	13287,58	80107,60	60%	●	66820,03	75%	●	●	36320
8/1/2024	13446,63	79608,46	59%	●	66161,82	74%	●	●	35662
9/1/2024	13588,70	79512,92	59%	●	65924,22	74%	●	●	35424
10/1/2024	13768,26	79463,47	59%	●	65695,21	74%	●	●	35195
11/1/2024	13758,37	78709,65	59%	●	64951,30	73%	●	●	34451
12/1/2024	13961,39	78841,90	59%	●	64880,50	73%	●	●	34381
1/1/2025	13976,12	78651,24	59%	●	64675,12	73%	●	●	34175
2/1/2025	13984,87	78473,32	59%	●	64488,47	72%	●	●	33988
3/1/2025	13779,85	77715,57	58%	●	63935,73	72%	●	●	33436
4/1/2025	13610,18	77151,41	58%	●	63541,22	71%	●	●	33041
5/1/2025	13508,88	76958,75	57%	●	63449,86	71%	●	●	32950
6/1/2025	13348,70	76415,98	57%	●	63067,26	71%	●	●	32567
7/1/2025	13177,66	75794,66	57%	●	62617,00	70%	●	●	32117
8/1/2025	13018,24	75230,42	56%	●	62212,17	70%	●	●	31712
9/1/2025	12861,50	74661,26	56%	●	61799,76	69%	●	●	31300
10/1/2025	12653,98	73782,08	55%	●	61128,06	69%	●	●	30628
11/1/2025	12554,41	73518,97	55%	●	60964,57	68%	●	●	30465
12/1/2025	12407,38	72966,93	55%	●	60559,54	68%	●	●	30060

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
1/1/2026	12277,26	72507,42	54%	●	60230,15	68%	●	●	29730
2/1/2026	12168,50	72148,96	54%	●	59980,47	67%	●	●	29480
3/1/2026	12045,04	71694,09	54%	●	59649,05	67%	●	●	29149
4/1/2026	11855,55	70844,34	53%	●	58988,79	66%	●	●	28489
5/1/2026	11749,19	70480,53	53%	●	58731,33	66%	●	●	28231
6/1/2026	11663,69	70233,82	52%	●	58570,11	66%	●	●	28070
7/1/2026	11529,74	69686,86	52%	●	58157,16	65%	●	●	27657
8/1/2026	11399,97	69160,13	52%	●	57760,15	65%	●	●	27260
9/1/2026	11275,62	68653,44	51%	●	57377,81	64%	●	●	26878
10/1/2026	11124,16	67972,45	51%	●	56848,29	64%	●	●	26348
11/1/2026	10956,40	67182,32	50%	●	56225,92	63%	●	●	25726
12/1/2026	10842,28	66712,34	50%	●	55870,06	63%	●	●	25370
1/1/2027	10521,30	64961,54	49%	●	54440,24	61%	●	●	23940
2/1/2027	10435,84	64643,17	48%	●	54207,31	61%	●	●	23707
3/1/2027	10309,55	64065,48	48%	●	53755,93	60%	●	●	23256
4/1/2027	10090,20	62907,22	47%	●	52817,03	59%	●	●	22317
5/1/2027	9917,74	62031,43	46%	●	52113,70	58%	●	●	21614
6/1/2027	9780,78	61369,58	46%	●	51588,79	58%	●	●	21089
7/1/2027	9682,83	60945,84	46%	●	51262,99	57%	●	●	20763
8/1/2027	9614,80	60708,45	45%	●	51093,64	57%	●	●	20594
9/1/2027	9456,89	59894,26	45%	●	50437,38	57%	●	●	19937
10/1/2027	9371,47	59532,91	44%	●	50161,42	56%	●	●	19661
11/1/2027	9307,26	59301,74	44%	●	49994,49	56%	●	●	19494
12/1/2027	9263,31	59196,22	44%	●	49932,90	56%	●	●	19433

La evaluación muestra que, el sistema de separación primaria no verá comprometidas sus condiciones ideales de operación en ningún punto, por otro lado, el sistema de proceso de agua se verá obligado a abandonar sus condiciones ideales de operación en enero del año 2020 hasta febrero de 2024, atribuible al pico de producción señalado previamente en este trabajo. Siendo sus restricciones, las bombas booster de inyección y las bombas de inyección multietapa, las cuales no contarían con back up durante este intervalo de tiempo. El potencial actual de re-inyección no será suficiente para manejar el volumen de agua producido desde el inicio, teniendo un excedente de varios miles de barriles de agua, además, en febrero de 2019 su máximo potencial de re-inyección se verá superado. Esto se traduce en, la necesidad de trabajos en los pozos activos para poder alcanzar su máximo potencial y ser capaz manejar dichos volúmenes durante un período de 2 años, luego del cual la inclusión de nuevos pozos es necesaria. Po lo expuesto, las bombas booster, bombas de inyección multietapa y el conjunto de pozos re-inyectores deben ser objeto de repotenciación.

Tabla 3.16: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Central del campo Shushufindi.

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agri	Bombas Inyección Multitapa	Pozos Reinyectores/ Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT
1/1/2017	28%	20%	34%	26%	33%	38%	54%	20%	5%	7%
2/1/2017	28%	20%	34%	25%	32%	38%	53%	20%	5%	7%
3/1/2017	28%	20%	33%	25%	32%	37%	52%	19%	5%	7%
4/1/2017	29%	20%	34%	26%	33%	39%	55%	19%	5%	7%
5/1/2017	29%	21%	35%	26%	34%	40%	55%	19%	5%	7%
6/1/2017	29%	20%	34%	26%	33%	39%	55%	19%	5%	7%
7/1/2017	29%	21%	35%	27%	34%	41%	57%	19%	5%	6%
8/1/2017	29%	21%	35%	27%	34%	41%	57%	19%	5%	6%
9/1/2017	29%	21%	35%	27%	35%	41%	57%	18%	5%	6%
10/1/2017	29%	21%	35%	27%	35%	41%	57%	18%	5%	6%
11/1/2017	29%	21%	35%	27%	35%	41%	57%	18%	5%	6%
12/1/2017	29%	21%	35%	27%	35%	41%	57%	18%	5%	6%
1/1/2018	29%	20%	35%	27%	35%	41%	57%	18%	4%	6%
2/1/2018	29%	20%	35%	27%	35%	41%	57%	17%	4%	6%
3/1/2018	30%	21%	36%	28%	36%	42%	59%	19%	5%	6%
4/1/2018	31%	22%	37%	29%	37%	43%	60%	19%	5%	6%
5/1/2018	32%	22%	38%	30%	38%	44%	62%	20%	5%	7%
6/1/2018	33%	23%	39%	30%	39%	46%	64%	21%	5%	7%
7/1/2018	34%	24%	41%	31%	40%	47%	66%	22%	6%	7%
8/1/2018	35%	25%	42%	32%	41%	48%	67%	23%	6%	8%
9/1/2018	35%	25%	43%	33%	42%	49%	68%	24%	6%	8%
10/1/2018	38%	27%	46%	35%	45%	53%	74%	25%	6%	9%
11/1/2018	35%	25%	42%	33%	42%	49%	68%	22%	6%	8%
12/1/2018	36%	25%	43%	33%	42%	50%	70%	22%	6%	8%
1/1/2019	35%	25%	42%	33%	42%	50%	70%	22%	6%	8%
2/1/2019	38%	27%	46%	36%	46%	54%	75%	24%	6%	8%
3/1/2019	38%	27%	46%	36%	46%	54%	75%	23%	6%	8%
4/1/2019	43%	31%	52%	41%	52%	61%	85%	26%	7%	9%
5/1/2019	42%	30%	51%	40%	51%	60%	84%	25%	6%	9%
6/1/2019	45%	32%	54%	43%	54%	64%	89%	26%	7%	9%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agri	Bombas Inyección Multitapa	Pozos Reinyectores / Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT
7/1/2019	48%	34%	57%	45%	58%	68%	95%	28%	7%	10%
8/1/2019	47%	33%	57%	45%	57%	68%	94%	27%	7%	9%
9/1/2019	47%	33%	56%	45%	57%	67%	94%	27%	7%	9%
10/1/2019	46%	33%	55%	44%	57%	67%	93%	26%	7%	9%
11/1/2019	48%	34%	58%	46%	59%	69%	97%	27%	7%	9%
12/1/2019	51%	36%	61%	49%	63%	74%	103%	29%	7%	10%
1/1/2020	57%	41%	69%	55%	70%	83%	116%	32%	8%	11%
2/1/2020	58%	41%	70%	56%	72%	84%	118%	32%	8%	11%
3/1/2020	54%	39%	65%	53%	67%	79%	111%	30%	8%	10%
4/1/2020	57%	40%	68%	55%	70%	83%	116%	31%	8%	11%
5/1/2020	60%	43%	72%	58%	74%	87%	122%	33%	8%	11%
6/1/2020	62%	44%	75%	60%	76%	90%	126%	35%	9%	12%
7/1/2020	63%	45%	76%	61%	78%	91%	128%	35%	9%	12%
8/1/2020	64%	45%	77%	61%	78%	92%	128%	37%	9%	13%
9/1/2020	63%	45%	76%	60%	77%	90%	126%	38%	10%	13%
10/1/2020	63%	45%	76%	60%	76%	90%	126%	37%	9%	13%
11/1/2020	62%	44%	74%	59%	76%	89%	124%	36%	9%	12%
12/1/2020	64%	45%	77%	61%	78%	92%	129%	36%	9%	12%
1/1/2021	65%	46%	78%	62%	79%	93%	131%	37%	9%	12%
2/1/2021	64%	46%	77%	62%	79%	93%	130%	36%	9%	12%
3/1/2021	65%	46%	78%	63%	80%	94%	131%	36%	9%	12%
4/1/2021	65%	46%	78%	63%	80%	95%	132%	36%	9%	12%
5/1/2021	64%	45%	76%	62%	79%	93%	130%	35%	9%	12%
6/1/2021	63%	44%	75%	61%	78%	91%	128%	34%	9%	12%
7/1/2021	61%	44%	74%	60%	76%	90%	125%	33%	8%	11%
8/1/2021	62%	44%	74%	60%	76%	90%	126%	33%	8%	11%
9/1/2021	62%	44%	75%	61%	78%	91%	128%	33%	8%	11%
10/1/2021	63%	45%	76%	62%	79%	93%	130%	34%	9%	11%
11/1/2021	63%	45%	76%	62%	79%	93%	130%	33%	8%	11%
12/1/2021	63%	45%	75%	62%	78%	92%	129%	33%	8%	11%
1/1/2022	61%	44%	74%	60%	77%	90%	126%	32%	8%	11%
2/1/2022	62%	44%	74%	60%	77%	91%	127%	32%	8%	11%
3/1/2022	61%	43%	73%	60%	76%	89%	125%	31%	8%	11%
4/1/2022	59%	42%	71%	59%	75%	88%	123%	30%	8%	10%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agri	Bombas Inyección Multitapa	Pozos Reinyectores / Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT
5/1/2022	59%	42%	71%	58%	74%	87%	122%	30%	8%	10%
6/1/2022	57%	40%	68%	56%	71%	84%	118%	29%	7%	10%
7/1/2022	55%	39%	66%	54%	69%	81%	113%	27%	7%	9%
8/1/2022	55%	39%	67%	55%	70%	82%	115%	28%	7%	9%
9/1/2022	55%	39%	66%	54%	69%	82%	114%	27%	7%	9%
10/1/2022	54%	39%	65%	54%	69%	81%	113%	27%	7%	9%
11/1/2022	54%	38%	64%	53%	68%	80%	112%	26%	7%	9%
12/1/2022	55%	39%	66%	54%	69%	81%	114%	27%	7%	9%
1/1/2023	54%	38%	65%	54%	69%	81%	113%	26%	7%	9%
2/1/2023	54%	39%	65%	54%	69%	81%	114%	26%	7%	9%
3/1/2023	54%	39%	65%	54%	69%	81%	114%	26%	7%	9%
4/1/2023	55%	39%	66%	55%	70%	83%	116%	27%	7%	9%
5/1/2023	54%	39%	65%	54%	69%	82%	114%	26%	7%	9%
6/1/2023	56%	40%	67%	56%	71%	84%	117%	27%	7%	9%
7/1/2023	55%	39%	66%	55%	70%	83%	115%	26%	7%	9%
8/1/2023	54%	39%	65%	54%	69%	82%	114%	26%	7%	9%
9/1/2023	54%	39%	65%	55%	70%	82%	114%	26%	7%	9%
10/1/2023	54%	38%	65%	54%	69%	81%	113%	25%	6%	9%
11/1/2023	54%	38%	64%	54%	69%	81%	113%	25%	6%	9%
12/1/2023	54%	39%	65%	55%	70%	82%	114%	25%	6%	9%
1/1/2024	53%	38%	64%	54%	68%	80%	113%	25%	6%	8%
2/1/2024	53%	38%	64%	53%	68%	80%	112%	25%	6%	8%
3/1/2024	52%	37%	62%	52%	66%	78%	109%	24%	6%	8%
4/1/2024	51%	36%	61%	51%	65%	77%	108%	24%	6%	8%
5/1/2024	50%	36%	60%	51%	65%	76%	106%	23%	6%	8%
6/1/2024	50%	36%	60%	50%	64%	75%	105%	23%	6%	8%
7/1/2024	50%	35%	60%	50%	64%	75%	105%	24%	6%	8%
8/1/2024	50%	35%	59%	49%	63%	74%	104%	24%	6%	8%
9/1/2024	49%	35%	59%	49%	63%	74%	103%	24%	6%	8%
10/1/2024	49%	35%	59%	49%	63%	74%	103%	24%	6%	8%
11/1/2024	49%	35%	59%	49%	62%	73%	102%	24%	6%	8%
12/1/2024	49%	35%	59%	48%	62%	73%	102%	25%	6%	8%
1/1/2025	49%	35%	59%	48%	62%	73%	101%	25%	6%	8%
2/1/2025	49%	35%	59%	48%	61%	72%	101%	25%	6%	8%

Date	Ductos (Manifold - Separadores)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agr	Bombas Inyección Multitapa	Pozos Reinyectores / Inyectores	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petroleo	ACT
3/1/2025	48%	34%	58%	48%	61%	72%	100%	24%	6%	8%
4/1/2025	48%	34%	58%	47%	61%	71%	100%	24%	6%	8%
5/1/2025	48%	34%	57%	47%	60%	71%	99%	24%	6%	8%
6/1/2025	48%	34%	57%	47%	60%	71%	99%	24%	6%	8%
7/1/2025	47%	34%	57%	47%	60%	70%	98%	23%	6%	8%
8/1/2025	47%	33%	56%	46%	59%	70%	98%	23%	6%	8%
9/1/2025	46%	33%	56%	46%	59%	69%	97%	23%	6%	8%
10/1/2025	46%	33%	55%	46%	58%	69%	96%	22%	6%	8%
11/1/2025	46%	32%	55%	46%	58%	68%	96%	22%	6%	8%
12/1/2025	45%	32%	55%	45%	58%	68%	95%	22%	6%	7%
1/1/2026	45%	32%	54%	45%	57%	68%	94%	22%	6%	7%
2/1/2026	45%	32%	54%	45%	57%	67%	94%	22%	5%	7%
3/1/2026	45%	32%	54%	45%	57%	67%	93%	21%	5%	7%
4/1/2026	44%	31%	53%	44%	56%	66%	92%	21%	5%	7%
5/1/2026	44%	31%	53%	44%	56%	66%	92%	21%	5%	7%
6/1/2026	44%	31%	52%	44%	56%	66%	92%	21%	5%	7%
7/1/2026	43%	31%	52%	43%	55%	65%	91%	20%	5%	7%
8/1/2026	43%	31%	52%	43%	55%	65%	91%	20%	5%	7%
9/1/2026	43%	30%	51%	43%	55%	64%	90%	20%	5%	7%
10/1/2026	42%	30%	51%	42%	54%	64%	89%	20%	5%	7%
11/1/2026	42%	30%	50%	42%	54%	63%	88%	19%	5%	7%
12/1/2026	42%	29%	50%	42%	53%	63%	88%	19%	5%	7%
1/1/2027	40%	29%	49%	41%	52%	61%	85%	19%	5%	6%
2/1/2027	40%	29%	48%	40%	52%	61%	85%	18%	5%	6%
3/1/2027	40%	28%	48%	40%	51%	60%	84%	18%	5%	6%
4/1/2027	39%	28%	47%	39%	50%	59%	83%	18%	5%	6%
5/1/2027	39%	27%	46%	39%	50%	58%	82%	18%	4%	6%
6/1/2027	38%	27%	46%	39%	49%	58%	81%	17%	4%	6%
7/1/2027	38%	27%	46%	38%	49%	57%	80%	17%	4%	6%
8/1/2027	38%	27%	45%	38%	49%	57%	80%	17%	4%	6%
9/1/2027	37%	26%	45%	38%	48%	57%	79%	17%	4%	6%
10/1/2027	37%	26%	44%	37%	48%	56%	79%	17%	4%	6%
11/1/2027	37%	26%	44%	37%	48%	56%	78%	16%	4%	6%
12/1/2027	37%	26%	44%	37%	48%	56%	78%	16%	4%	6%

Evaluación Estación Sur. -

Tabla 3.17: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Sur del campo Shushufindi.

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedent e Agua
1/1/2017	14303,07	63314,92	58%	●	49011,85	62%	●	●	9012
2/1/2017	14104,70	63183,48	57%	●	49078,78	62%	●	●	9079
3/1/2017	13833,28	62557,59	57%	●	48724,32	62%	●	●	8724
4/1/2017	14260,17	64845,45	59%	●	50585,28	64%	●	●	10585
5/1/2017	14496,13	66164,24	60%	●	51668,13	65%	●	●	11668
6/1/2017	14448,23	65470,77	60%	●	51022,54	65%	●	●	11023
7/1/2017	14584,91	67690,06	62%	●	53105,13	67%	●	●	13105
8/1/2017	14327,44	67277,28	61%	●	52949,82	67%	●	●	12950
9/1/2017	14108,74	66955,73	61%	●	52846,98	67%	●	●	12847
10/1/2017	14045,86	67140,00	61%	●	53094,16	67%	●	●	13094
11/1/2017	13801,90	66761,48	61%	●	52959,57	67%	●	●	12960
12/1/2017	13832,17	68060,42	62%	●	54228,26	69%	●	●	14228
1/1/2018	13727,27	68186,40	62%	●	54459,13	69%	●	●	14459
2/1/2018	13576,09	68011,19	62%	●	54435,10	69%	●	●	14435
3/1/2018	13445,24	67911,71	62%	●	54466,47	69%	●	●	14466
4/1/2018	13320,07	67835,72	62%	●	54515,65	69%	●	●	14516
5/1/2018	13193,84	67731,01	62%	●	54537,17	69%	●	●	14537
6/1/2018	13061,68	67573,50	61%	●	54511,83	69%	●	●	14512
7/1/2018	12930,40	67398,81	61%	●	54468,41	69%	●	●	14468
8/1/2018	12783,48	67129,24	61%	●	54345,74	69%	●	●	14346
9/1/2018	12657,67	66942,04	61%	●	54284,39	69%	●	●	14284
10/1/2018	13355,61	68790,40	63%	●	55434,79	70%	●	●	15435
11/1/2018	13939,70	70375,00	64%	●	56435,31	71%	●	●	16435
12/1/2018	14569,83	72103,01	66%	●	57533,16	73%	●	●	17533
1/1/2019	15272,55	74099,32	67%	●	58826,76	74%	●	●	18827
2/1/2019	14974,79	73588,93	67%	●	58614,12	74%	●	●	18614
3/1/2019	15550,20	75263,54	68%	●	59713,35	76%	●	●	19713
4/1/2019	15227,34	74709,13	68%	●	59481,79	75%	●	●	19482
5/1/2019	15181,23	74785,27	68%	●	59604,06	75%	●	●	19604
6/1/2019	15544,69	75861,93	69%	●	60317,25	76%	●	●	20317
7/1/2019	15379,68	75605,05	69%	●	60225,37	76%	●	●	20225
8/1/2019	15800,57	76763,10	70%	●	60962,54	77%	●	●	20963
9/1/2019	15470,55	76083,82	69%	●	60613,26	77%	●	●	20613
10/1/2019	16000,61	77499,24	70%	●	61498,62	78%	●	●	21499
11/1/2019	15700,51	76850,76	70%	●	61150,25	77%	●	●	21150
12/1/2019	16019,73	77712,98	71%	●	61693,27	78%	●	●	21693
1/1/2020	15929,71	77616,02	71%	●	61686,32	78%	●	●	21686
2/1/2020	15693,52	77143,45	70%	●	61449,93	78%	●	●	21450
3/1/2020	16249,09	78657,26	72%	●	62408,17	79%	●	●	22408
4/1/2020	15936,07	78038,15	71%	●	62102,09	79%	●	●	22102
5/1/2020	15656,75	77460,25	70%	●	61803,48	78%	●	●	21803
6/1/2020	15398,33	76893,39	70%	●	61495,05	78%	●	●	21495
7/1/2020	15160,33	76354,94	69%	●	61194,61	77%	●	●	21195
8/1/2020	14924,19	75775,64	69%	●	60851,44	77%	●	●	20851
9/1/2020	14718,57	75291,20	68%	●	60572,63	77%	●	●	20573
10/1/2020	14519,77	74799,37	68%	●	60279,60	76%	●	●	20280
11/1/2020	14325,91	74296,50	68%	●	59970,58	76%	●	●	19971

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedent e Agua
12/1/2020	14143,13	73818,58	67%	●	59675,45	76%	●	●	19675
1/1/2021	13979,16	73417,83	67%	●	59438,68	75%	●	●	19439
2/1/2021	13838,80	73095,47	66%	●	59256,68	75%	●	●	19257
3/1/2021	13713,98	72834,58	66%	●	59120,61	75%	●	●	19121
4/1/2021	13593,42	72591,35	66%	●	58997,93	75%	●	●	18998
5/1/2021	13473,77	72335,14	66%	●	58861,38	75%	●	●	18861
6/1/2021	13351,54	72048,71	66%	●	58697,19	74%	●	●	18697
7/1/2021	13231,14	71756,63	65%	●	58525,49	74%	●	●	18525
8/1/2021	13100,89	71402,02	65%	●	58301,14	74%	●	●	18301
9/1/2021	12986,21	71112,69	65%	●	58126,50	74%	●	●	18127
10/1/2021	12869,20	70797,82	64%	●	57928,61	73%	●	●	17929
11/1/2021	12749,71	70457,05	64%	●	57707,34	73%	●	●	17707
12/1/2021	12634,24	70126,67	64%	●	57492,46	73%	●	●	17492
1/1/2022	12520,60	69800,44	63%	●	57279,85	73%	●	●	17280
2/1/2022	12415,78	69498,67	63%	●	57082,87	72%	●	●	17083
3/1/2022	12314,02	69204,66	63%	●	56890,63	72%	●	●	16891
4/1/2022	12211,70	68907,92	63%	●	56696,23	72%	●	●	16696
5/1/2022	12112,22	68618,35	62%	●	56506,15	72%	●	●	16506
6/1/2022	12015,41	68335,44	62%	●	56320,03	71%	●	●	16320
7/1/2022	11921,10	68058,83	62%	●	56137,71	71%	●	●	16138
8/1/2022	11827,67	67783,60	62%	●	55955,94	71%	●	●	15956
9/1/2022	11738,02	67518,56	61%	●	55780,56	71%	●	●	15781
10/1/2022	11650,51	67258,82	61%	●	55608,32	70%	●	●	15608
11/1/2022	11565,01	67004,06	61%	●	55439,05	70%	●	●	15439
12/1/2022	11481,45	66754,07	61%	●	55272,63	70%	●	●	15273
1/1/2023	11398,38	66504,46	60%	●	55106,09	70%	●	●	15106
2/1/2023	11321,03	66271,30	60%	●	54950,28	70%	●	●	14950
3/1/2023	11245,30	66042,03	60%	●	54796,74	69%	●	●	14797
4/1/2023	11168,51	65808,65	60%	●	54640,13	69%	●	●	14640
5/1/2023	11093,28	65579,04	60%	●	54485,77	69%	●	●	14486
6/1/2023	11019,50	65352,98	59%	●	54333,50	69%	●	●	14333
7/1/2023	10947,17	65130,40	59%	●	54183,23	69%	●	●	14183
8/1/2023	10874,99	64907,39	59%	●	54032,39	68%	●	●	14032
9/1/2023	10805,33	64691,29	59%	●	53885,97	68%	●	●	13886
10/1/2023	10736,92	64478,25	59%	●	53741,32	68%	●	●	13741
11/1/2023	10669,74	64268,10	58%	●	53598,37	68%	●	●	13598
12/1/2023	10603,70	64060,80	58%	●	53457,10	68%	●	●	13457
1/1/2024	10537,73	63852,75	58%	●	53315,01	67%	●	●	13315
2/1/2024	10475,02	63654,43	58%	●	53179,39	67%	●	●	13179
3/1/2024	10413,34	63458,54	58%	●	53045,20	67%	●	●	13045
4/1/2024	10351,58	63261,48	58%	●	52909,90	67%	●	●	12910
5/1/2024	10290,80	63066,76	57%	●	52775,95	67%	●	●	12776
6/1/2024	10230,97	62874,32	57%	●	52643,36	67%	●	●	12643
7/1/2024	10172,07	62684,10	57%	●	52512,07	66%	●	●	12512
8/1/2024	10113,08	62492,85	57%	●	52379,76	66%	●	●	12380
9/1/2024	10055,95	62306,87	57%	●	52250,93	66%	●	●	12251
10/1/2024	9999,66	62122,91	56%	●	52123,26	66%	●	●	12123
11/1/2024	9944,17	61940,89	56%	●	51996,72	66%	●	●	11997
12/1/2024	9889,50	61760,78	56%	●	51871,30	66%	●	●	11871
1/1/2025	9834,69	61579,50	56%	●	51744,80	65%	●	●	11745
2/1/2025	9904,17	61809,59	56%	●	51905,41	66%	●	●	11905
3/1/2025	10149,23	62625,11	57%	●	52475,88	66%	●	●	12476
4/1/2025	10371,88	63372,28	58%	●	53000,39	67%	●	●	13000
5/1/2025	10622,36	64219,79	58%	●	53597,43	68%	●	●	13597
6/1/2025	10858,81	65026,51	59%	●	54167,69	69%	●	●	14168
7/1/2025	11070,51	65757,41	60%	●	54686,90	69%	●	●	14687
8/1/2025	11330,60	66657,91	61%	●	55327,32	70%	●	●	15327

Date mm/01/aaaa	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedent e Agua
9/1/2025	11525,47	67348,08	61%	●	55822,61	71%	●	●	15823
10/1/2025	11696,49	67963,40	62%	●	56266,90	71%	●	●	16267
11/1/2025	11616,28	67736,35	62%	●	56120,04	71%	●	●	16120
12/1/2025	11521,58	67456,57	61%	●	55934,98	71%	●	●	15935
1/1/2026	11428,01	67177,30	61%	●	55749,31	71%	●	●	15749
2/1/2026	11341,34	66916,31	61%	●	55574,97	70%	●	●	15575
3/1/2026	11256,93	66659,74	61%	●	55402,81	70%	●	●	15403
4/1/2026	11171,81	66398,70	60%	●	55226,90	70%	●	●	15227
5/1/2026	11088,80	66141,98	60%	●	55053,19	70%	●	●	15053
6/1/2026	11007,78	65889,35	60%	●	54881,57	69%	●	●	14882
7/1/2026	10928,68	65640,72	60%	●	54712,04	69%	●	●	14712
8/1/2026	10850,12	65391,85	59%	●	54541,74	69%	●	●	14542
9/1/2026	10774,58	65150,79	59%	●	54376,22	69%	●	●	14376
10/1/2026	10700,69	64913,31	59%	●	54212,63	69%	●	●	14213
11/1/2026	10628,35	64679,23	59%	●	54050,88	68%	●	●	14051
12/1/2026	10557,53	64448,49	59%	●	53890,95	68%	●	●	13891
1/1/2027	10487,31	64219,10	58%	●	53731,78	68%	●	●	13732
2/1/2027	10421,74	64003,27	58%	●	53581,54	68%	●	●	13582
3/1/2027	10357,40	63790,22	58%	●	53432,80	68%	●	●	13433
4/1/2027	10292,14	63572,93	58%	●	53280,78	67%	●	●	13281
5/1/2027	10228,10	63358,37	58%	●	53130,29	67%	●	●	13130
6/1/2027	10165,20	63146,45	57%	●	52981,24	67%	●	●	12981
7/1/2027	10103,43	62937,09	57%	●	52833,68	67%	●	●	12834
8/1/2027	10041,75	62726,98	57%	●	52685,21	67%	●	●	12685
9/1/2027	9982,10	62522,55	57%	●	52540,44	67%	●	●	12540
10/1/2027	9923,45	62320,47	57%	●	52397,00	66%	●	●	12397
11/1/2027	9865,79	62120,65	56%	●	52254,87	66%	●	●	12255
12/1/2027	9809,03	61923,07	56%	●	52114,04	66%	●	●	12114

El análisis de la estación muestra que, el sistema de separación primaria no verá comprometidas sus condiciones ideales de operación en ningún momento. Pero el sistema de proceso de agua deberá abandonar sus condiciones ideales de proceso, en agosto de 2019 hasta septiembre de 2020. Esto a nivel de estructuras, señala que la principal limitante son las bombas de inyección multietapa, las cuales no contarían con back up durante este período de tiempo. Pero considerando que, el volumen de agua de producción durante este lapso supera aproximadamente en 2000 barriles la capacidad máxima operativa de las bombas de inyección multietapa y dado que este estudio está basado en pronósticos, este caso está sujeto a discusión de si se necesita o no una repotenciación, lo cual puede establecerse con datos oficiales de producción. El potencial actual de re-inyección de la estación no será suficiente desde el inicio, razón por la cual se tiene un excedente de varios miles de barriles de agua, el cual puede ser manejado si se realizan trabajos en los pozos re-inyectores activos a fin de alcanzar su máximo potencial de re-inyección. Por lo antes mencionado, las bombas de inyección multietapa necesitarían ser objeto de repotenciación (a discusión) y el conjunto de pozos re-inyectores está sujeto a trabajos.

Tabla 3.18: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Sur del campo Shushufindi.

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadore	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Ga	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multietapa	Pozos Reinyectores / Inyector	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Oleoducto
1/1/2017	30%	24%	48%	30%	41%	62%	78%	30%	16%	13%	46%
2/1/2017	30%	24%	48%	30%	41%	62%	78%	29%	16%	13%	46%
3/1/2017	30%	24%	47%	30%	41%	62%	78%	29%	16%	13%	45%
4/1/2017	31%	25%	49%	31%	42%	64%	81%	30%	16%	13%	46%
5/1/2017	32%	25%	50%	32%	43%	65%	83%	30%	16%	13%	47%
6/1/2017	31%	25%	49%	31%	43%	65%	82%	30%	16%	13%	47%
7/1/2017	32%	26%	51%	33%	44%	67%	85%	30%	16%	13%	47%
8/1/2017	32%	26%	51%	32%	44%	67%	85%	30%	16%	13%	46%
9/1/2017	32%	25%	50%	32%	44%	67%	84%	29%	16%	13%	46%
10/1/2017	32%	26%	51%	32%	44%	67%	85%	29%	16%	13%	45%
11/1/2017	32%	25%	50%	32%	44%	67%	85%	29%	16%	13%	45%
12/1/2017	32%	26%	51%	33%	45%	69%	87%	29%	16%	13%	45%
1/1/2018	33%	26%	51%	33%	45%	69%	87%	29%	16%	12%	44%
2/1/2018	32%	26%	51%	33%	45%	69%	87%	28%	15%	12%	44%
3/1/2018	32%	26%	51%	33%	45%	69%	87%	28%	15%	12%	43%
4/1/2018	32%	26%	51%	33%	45%	69%	87%	28%	15%	12%	43%
5/1/2018	32%	26%	51%	33%	45%	69%	87%	28%	15%	12%	43%
6/1/2018	32%	26%	51%	32%	45%	69%	87%	27%	15%	12%	42%
7/1/2018	32%	26%	51%	32%	45%	69%	87%	27%	15%	12%	42%
8/1/2018	32%	26%	51%	32%	45%	69%	87%	27%	14%	12%	41%
9/1/2018	32%	25%	50%	32%	45%	69%	87%	26%	14%	11%	41%
10/1/2018	33%	26%	52%	33%	46%	70%	89%	28%	15%	12%	43%
11/1/2018	34%	27%	53%	34%	47%	71%	90%	29%	16%	13%	45%
12/1/2018	34%	27%	54%	35%	48%	73%	92%	30%	16%	13%	47%
1/1/2019	35%	28%	56%	36%	49%	74%	94%	32%	17%	14%	49%
2/1/2019	35%	28%	55%	35%	49%	74%	94%	31%	17%	14%	48%
3/1/2019	36%	29%	57%	36%	50%	76%	95%	33%	18%	14%	50%
4/1/2019	36%	28%	56%	36%	50%	75%	95%	32%	17%	14%	49%
5/1/2019	36%	28%	56%	36%	50%	75%	95%	32%	17%	14%	49%
6/1/2019	36%	29%	57%	36%	50%	76%	96%	32%	18%	14%	50%
7/1/2019	36%	29%	57%	36%	50%	76%	96%	32%	17%	14%	50%
8/1/2019	37%	29%	58%	37%	51%	77%	97%	33%	18%	14%	51%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadore	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Ga	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multitapt	Pozos Reinyectores / Inyectore	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Oleoducto
9/1/2019	36%	29%	57%	35%	37%	51%	77%	97%	32%	17%	14%	50%
10/1/2019	37%	29%	58%	36%	37%	51%	78%	98%	33%	18%	14%	52%
11/1/2019	37%	29%	58%	35%	37%	51%	77%	98%	33%	18%	14%	51%
12/1/2019	37%	30%	59%	36%	37%	51%	78%	99%	33%	18%	15%	52%
1/1/2020	37%	29%	58%	36%	37%	51%	78%	99%	33%	18%	14%	51%
2/1/2020	37%	29%	58%	35%	37%	51%	78%	98%	33%	18%	14%	51%
3/1/2020	37%	30%	59%	36%	38%	52%	79%	100%	34%	18%	15%	52%
4/1/2020	37%	30%	59%	36%	38%	52%	79%	99%	33%	18%	14%	51%
5/1/2020	37%	29%	58%	36%	37%	52%	78%	99%	33%	18%	14%	51%
6/1/2020	37%	29%	58%	35%	37%	51%	78%	98%	32%	17%	14%	50%
7/1/2020	36%	29%	58%	35%	37%	51%	77%	98%	32%	17%	14%	49%
8/1/2020	36%	29%	57%	35%	36%	51%	77%	97%	31%	17%	14%	48%
9/1/2020	36%	29%	57%	35%	36%	50%	77%	97%	31%	17%	13%	48%
10/1/2020	36%	28%	56%	34%	36%	50%	76%	96%	30%	16%	13%	47%
11/1/2020	35%	28%	56%	34%	36%	50%	76%	96%	30%	16%	13%	46%
12/1/2020	35%	28%	56%	34%	35%	50%	76%	95%	30%	16%	13%	46%
1/1/2021	35%	28%	55%	34%	35%	50%	75%	95%	29%	16%	13%	45%
2/1/2021	35%	28%	55%	34%	35%	49%	75%	95%	29%	16%	13%	45%
3/1/2021	35%	28%	55%	33%	35%	49%	75%	94%	29%	16%	12%	44%
4/1/2021	35%	28%	55%	33%	35%	49%	75%	94%	28%	15%	12%	44%
5/1/2021	34%	27%	55%	33%	35%	49%	75%	94%	28%	15%	12%	44%
6/1/2021	34%	27%	54%	33%	35%	49%	74%	94%	28%	15%	12%	43%
7/1/2021	34%	27%	54%	33%	34%	49%	74%	93%	28%	15%	12%	43%
8/1/2021	34%	27%	54%	33%	34%	49%	74%	93%	27%	15%	12%	42%
9/1/2021	34%	27%	54%	33%	34%	48%	74%	93%	27%	15%	12%	42%
10/1/2021	34%	27%	53%	33%	34%	48%	73%	93%	27%	15%	12%	42%
11/1/2021	34%	27%	53%	32%	34%	48%	73%	92%	27%	14%	12%	41%
12/1/2021	33%	27%	53%	32%	34%	48%	73%	92%	26%	14%	11%	41%
1/1/2022	33%	27%	53%	32%	34%	48%	73%	92%	26%	14%	11%	40%
2/1/2022	33%	26%	52%	32%	33%	48%	72%	91%	26%	14%	11%	40%
3/1/2022	33%	26%	52%	32%	33%	47%	72%	91%	26%	14%	11%	40%
4/1/2022	33%	26%	52%	32%	33%	47%	72%	91%	26%	14%	11%	39%
5/1/2022	33%	26%	52%	32%	33%	47%	72%	90%	25%	14%	11%	39%
6/1/2022	33%	26%	52%	31%	33%	47%	71%	90%	25%	14%	11%	39%
7/1/2022	32%	26%	51%	31%	33%	47%	71%	90%	25%	13%	11%	39%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadore	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Ga	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multitapt	Pozos Reinyectores / Inyector	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Oleoducto
8/1/2022	32%	26%	51%	33%	47%	71%	89%	25%	13%	11%	38%
9/1/2022	32%	26%	51%	32%	46%	71%	89%	25%	13%	11%	38%
10/1/2022	32%	26%	51%	32%	46%	70%	89%	24%	13%	11%	38%
11/1/2022	32%	25%	50%	32%	46%	70%	89%	24%	13%	10%	37%
12/1/2022	32%	25%	50%	32%	46%	70%	88%	24%	13%	10%	37%
1/1/2023	32%	25%	50%	32%	46%	70%	88%	24%	13%	10%	37%
2/1/2023	32%	25%	50%	32%	46%	70%	88%	24%	13%	10%	37%
3/1/2023	31%	25%	50%	32%	46%	69%	88%	24%	13%	10%	36%
4/1/2023	31%	25%	50%	32%	46%	69%	87%	23%	13%	10%	36%
5/1/2023	31%	25%	49%	32%	45%	69%	87%	23%	13%	10%	36%
6/1/2023	31%	25%	49%	31%	45%	69%	87%	23%	12%	10%	36%
7/1/2023	31%	25%	49%	31%	45%	69%	87%	23%	12%	10%	35%
8/1/2023	31%	25%	49%	31%	45%	68%	86%	23%	12%	10%	35%
9/1/2023	31%	25%	49%	31%	45%	68%	86%	23%	12%	10%	35%
10/1/2023	31%	25%	49%	31%	45%	68%	86%	22%	12%	10%	35%
11/1/2023	31%	24%	48%	31%	45%	68%	86%	22%	12%	10%	34%
12/1/2023	31%	24%	48%	31%	45%	68%	85%	22%	12%	10%	34%
1/1/2024	30%	24%	48%	31%	44%	67%	85%	22%	12%	10%	34%
2/1/2024	30%	24%	48%	31%	44%	67%	85%	22%	12%	9%	34%
3/1/2024	30%	24%	48%	31%	44%	67%	85%	22%	12%	9%	34%
4/1/2024	30%	24%	48%	30%	44%	67%	85%	22%	12%	9%	33%
5/1/2024	30%	24%	48%	30%	44%	67%	84%	22%	12%	9%	33%
6/1/2024	30%	24%	47%	30%	44%	67%	84%	21%	12%	9%	33%
7/1/2024	30%	24%	47%	30%	44%	66%	84%	21%	11%	9%	33%
8/1/2024	30%	24%	47%	30%	44%	66%	84%	21%	11%	9%	33%
9/1/2024	30%	24%	47%	30%	44%	66%	83%	21%	11%	9%	32%
10/1/2024	30%	24%	47%	30%	43%	66%	83%	21%	11%	9%	32%
11/1/2024	30%	24%	47%	30%	43%	66%	83%	21%	11%	9%	32%
12/1/2024	29%	23%	47%	30%	43%	66%	83%	21%	11%	9%	32%
1/1/2025	29%	23%	46%	30%	43%	65%	83%	21%	11%	9%	32%
2/1/2025	29%	23%	47%	30%	43%	66%	83%	21%	11%	9%	32%
3/1/2025	30%	24%	47%	30%	44%	66%	84%	21%	11%	9%	33%
4/1/2025	30%	24%	48%	30%	44%	67%	85%	22%	12%	9%	34%
5/1/2025	31%	24%	48%	31%	45%	68%	86%	22%	12%	10%	34%
6/1/2025	31%	25%	49%	31%	45%	69%	87%	23%	12%	10%	35%

Date mm/01/aaaa	Ductos (Manifold - Separadore	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Ga	Bota de Gas	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Agua	Bombas Inyección Multietap	Pozos Reinyectores / Inyector	Tanque de Lavado (O)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Oleoducto
7/1/2025	31%	25%	50%	30%	32%	46%	69%	87%	23%	13%	10%	36%
8/1/2025	32%	25%	50%	31%	32%	46%	70%	88%	24%	13%	10%	37%
9/1/2025	32%	26%	51%	31%	32%	47%	71%	89%	24%	13%	10%	37%
10/1/2025	32%	26%	51%	31%	33%	47%	71%	90%	24%	13%	11%	38%
11/1/2025	32%	26%	51%	31%	33%	47%	71%	90%	24%	13%	11%	38%
12/1/2025	32%	26%	51%	31%	32%	47%	71%	89%	24%	13%	10%	37%
1/1/2026	32%	26%	51%	31%	32%	46%	71%	89%	24%	13%	10%	37%
2/1/2026	32%	25%	50%	31%	32%	46%	70%	89%	24%	13%	10%	37%
3/1/2026	32%	25%	50%	31%	32%	46%	70%	89%	24%	13%	10%	36%
4/1/2026	32%	25%	50%	31%	32%	46%	70%	88%	23%	13%	10%	36%
5/1/2026	32%	25%	50%	30%	32%	46%	70%	88%	23%	13%	10%	36%
6/1/2026	31%	25%	50%	30%	32%	46%	69%	88%	23%	12%	10%	36%
7/1/2026	31%	25%	49%	30%	32%	46%	69%	87%	23%	12%	10%	35%
8/1/2026	31%	25%	49%	30%	31%	45%	69%	87%	23%	12%	10%	35%
9/1/2026	31%	25%	49%	30%	31%	45%	69%	87%	23%	12%	10%	35%
10/1/2026	31%	25%	49%	30%	31%	45%	69%	87%	22%	12%	10%	35%
11/1/2026	31%	25%	49%	30%	31%	45%	68%	86%	22%	12%	10%	34%
12/1/2026	31%	24%	49%	30%	31%	45%	68%	86%	22%	12%	10%	34%
1/1/2027	31%	24%	48%	30%	31%	45%	68%	86%	22%	12%	9%	34%
2/1/2027	31%	24%	48%	29%	31%	45%	68%	86%	22%	12%	9%	34%
3/1/2027	30%	24%	48%	29%	31%	45%	68%	85%	22%	12%	9%	33%
4/1/2027	30%	24%	48%	29%	31%	44%	67%	85%	22%	12%	9%	33%
5/1/2027	30%	24%	48%	29%	30%	44%	67%	85%	21%	12%	9%	33%
6/1/2027	30%	24%	48%	29%	30%	44%	67%	85%	21%	11%	9%	33%
7/1/2027	30%	24%	47%	29%	30%	44%	67%	84%	21%	11%	9%	33%
8/1/2027	30%	24%	47%	29%	30%	44%	67%	84%	21%	11%	9%	32%
9/1/2027	30%	24%	47%	29%	30%	44%	67%	84%	21%	11%	9%	32%
10/1/2027	30%	24%	47%	29%	30%	44%	66%	84%	21%	11%	9%	32%
11/1/2027	30%	24%	47%	29%	30%	44%	66%	83%	21%	11%	9%	32%
12/1/2027	30%	24%	47%	28%	30%	43%	66%	83%	21%	11%	9%	32%

Evaluación Estación Suroeste. -

Tabla 3.19: Estado de los sistemas involucrados en el manejo de agua estación Suroeste del campo Shushufindi.

Date mm/01/aaa a	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
1/1/2017	11511,24	51602,94	57%	●	40091,70	59%	●	●	11092
2/1/2017	11321,38	51428,74	57%	●	40107,36	59%	●	●	11107
3/1/2017	11206,72	51659,92	57%	●	40453,19	60%	●	●	11453
4/1/2017	11031,32	51593,05	57%	●	40561,73	60%	●	●	11562
5/1/2017	10981,41	52341,15	58%	●	41359,73	61%	●	●	12360
6/1/2017	11007,41	52853,05	58%	●	41845,65	62%	●	●	12846
7/1/2017	10783,53	52303,23	58%	●	41519,70	62%	●	●	12520
8/1/2017	10704,57	52791,04	58%	●	42086,48	62%	●	●	13086
9/1/2017	10693,93	54012,86	60%	●	43318,92	64%	●	●	14319
10/1/2017	10624,64	54131,66	60%	●	43507,02	64%	●	●	14507
11/1/2017	10564,62	54265,92	60%	●	43701,28	65%	●	●	14701
12/1/2017	10340,50	53601,55	59%	●	43261,05	64%	●	●	14261
1/1/2018	10278,58	54057,46	60%	●	43778,89	65%	●	●	14779
2/1/2018	10155,10	53962,51	60%	●	43807,43	65%	●	●	14807
3/1/2018	10049,73	53941,21	60%	●	43891,47	65%	●	●	14891
4/1/2018	9948,90	53941,93	60%	●	43993,02	65%	●	●	14993
5/1/2018	9845,25	53906,72	59%	●	44061,47	65%	●	●	15061
6/1/2018	9734,11	53810,38	59%	●	44076,24	65%	●	●	15076
7/1/2018	9622,50	53691,14	59%	●	44068,65	65%	●	●	15069
8/1/2018	9494,36	53467,13	59%	●	43972,78	65%	●	●	14973
9/1/2018	9385,95	53326,50	59%	●	43940,56	65%	●	●	14941
10/1/2018	9271,73	53134,53	59%	●	43862,80	65%	●	●	14863
11/1/2018	9151,76	52891,13	58%	●	43739,38	65%	●	●	14739
12/1/2018	9035,92	52653,47	58%	●	43617,55	65%	●	●	14618
1/1/2019	8938,43	52513,22	58%	●	43574,79	65%	●	●	14575
2/1/2019	8859,41	52446,74	58%	●	43587,34	65%	●	●	14587
3/1/2019	8794,83	52453,68	58%	●	43658,87	65%	●	●	14659
4/1/2019	8733,48	52482,10	58%	●	43748,62	65%	●	●	14749
5/1/2019	8667,62	52472,15	58%	●	43804,52	65%	●	●	14805
6/1/2019	8593,15	52398,76	58%	●	43805,59	65%	●	●	14806
7/1/2019	8516,63	52301,02	58%	●	43784,38	65%	●	●	14784
8/1/2019	8423,83	52097,07	57%	●	43673,25	65%	●	●	14673
9/1/2019	8347,29	51975,91	57%	●	43628,64	65%	●	●	14629
10/1/2019	8264,15	51802,42	57%	●	43538,28	65%	●	●	14538
11/1/2019	8174,53	51576,85	57%	●	43402,32	64%	●	●	14402
12/1/2019	8087,57	51356,60	57%	●	43269,03	64%	●	●	14269
1/1/2020	8015,09	51223,07	57%	●	43207,99	64%	●	●	14208
2/1/2020	7955,53	51152,47	56%	●	43196,95	64%	●	●	14197
3/1/2020	7907,27	51146,73	56%	●	43239,45	64%	●	●	14239
4/1/2020	7862,62	51162,09	56%	●	43299,46	64%	●	●	14299
5/1/2020	7813,75	51142,90	56%	●	43329,13	64%	●	●	14329
6/1/2020	7757,40	51067,22	56%	●	43309,80	64%	●	●	14310
7/1/2020	7698,92	50969,78	56%	●	43270,85	64%	●	●	14271
8/1/2020	7626,77	50778,37	56%	●	43151,60	64%	●	●	14152
9/1/2020	7567,48	50660,06	56%	●	43092,54	64%	●	●	14093
10/1/2020	7502,48	50495,60	56%	●	42993,12	64%	●	●	13993

Date mm/01/aaa a	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
11/1/2020	7431,83	50285,45	55%	●	42853,62	63%	●	●	13854
12/1/2020	7363,03	50080,07	55%	●	42717,02	63%	●	●	13717
1/1/2021	7306,81	49956,96	55%	●	42650,15	63%	●	●	13650
2/1/2021	7262,33	49895,57	55%	●	42633,25	63%	●	●	13633
3/1/2021	7227,47	49895,18	55%	●	42667,69	63%	●	●	13668
4/1/2021	7194,59	49911,68	55%	●	42717,08	63%	●	●	13717
5/1/2021	7157,64	49894,87	55%	●	42737,22	63%	●	●	13737
6/1/2021	7113,68	49824,11	55%	●	42710,44	63%	●	●	13710
7/1/2021	7067,50	49732,41	55%	●	42664,93	63%	●	●	13665
8/1/2021	7008,97	49551,73	55%	●	42542,77	63%	●	●	13543
9/1/2021	6961,51	49439,79	55%	●	42478,28	63%	●	●	13478
10/1/2021	6908,68	49284,19	54%	●	42375,50	63%	●	●	13376
11/1/2021	7642,14	50813,19	56%	●	43171,06	64%	●	●	14171
12/1/2021	8460,24	52643,07	58%	●	44182,83	65%	●	●	15183
1/1/2022	9230,68	54475,76	60%	●	45245,09	67%	●	●	16245
2/1/2022	9046,38	54103,33	60%	●	45056,96	67%	●	●	16057
3/1/2022	9665,37	55583,85	61%	●	45918,48	68%	●	●	16918
4/1/2022	9766,76	55866,85	62%	●	46100,08	68%	●	●	17100
5/1/2022	10303,36	57184,99	63%	●	46881,62	69%	●	●	17882
6/1/2022	10851,82	58559,26	65%	●	47707,44	71%	●	●	18707
7/1/2022	11380,79	59909,97	66%	●	48529,18	72%	●	●	19529
8/1/2022	11727,43	60841,41	67%	●	49113,98	73%	●	●	20114
9/1/2022	11346,72	59998,80	66%	●	48652,10	72%	●	●	19652
10/1/2022	11021,46	59245,33	65%	●	48223,89	71%	●	●	19224
11/1/2022	10737,37	58562,71	65%	●	47825,32	71%	●	●	18825
12/1/2022	10485,68	57938,79	64%	●	47453,10	70%	●	●	18453
1/1/2023	10256,10	57354,16	63%	●	47098,05	70%	●	●	18098
2/1/2023	10057,70	56837,21	63%	●	46779,53	69%	●	●	17780
3/1/2023	9875,92	56353,77	62%	●	46477,85	69%	●	●	17478
4/1/2023	9702,34	55883,46	62%	●	46181,12	68%	●	●	17181
5/1/2023	9541,49	55439,92	61%	●	45898,44	68%	●	●	16898
6/1/2023	9391,51	55019,67	61%	●	45628,16	68%	●	●	16628
7/1/2023	9251,09	54620,25	60%	●	45369,17	67%	●	●	16369
8/1/2023	9116,89	54233,00	60%	●	45116,12	67%	●	●	16116
9/1/2023	8992,32	53868,72	59%	●	44876,40	66%	●	●	15876
10/1/2023	8874,38	53519,41	59%	●	44645,04	66%	●	●	15645
11/1/2023	8762,31	53183,49	59%	●	44421,17	66%	●	●	15421
12/1/2023	8655,61	52859,89	58%	●	44204,27	65%	●	●	15204
1/1/2024	8552,09	52542,30	58%	●	43990,22	65%	●	●	14990
2/1/2024	8456,26	52245,45	58%	●	43789,18	65%	●	●	14789
3/1/2024	8364,38	51957,82	57%	●	43593,43	65%	●	●	14593
4/1/2024	8274,56	51673,61	57%	●	43399,04	64%	●	●	14399
5/1/2024	8188,16	51397,52	57%	●	43209,36	64%	●	●	14209
6/1/2024	8104,89	51128,89	56%	●	43024,00	64%	●	●	14024
7/1/2024	8024,58	50867,27	56%	●	42842,69	63%	●	●	13843
8/1/2024	7945,67	50607,91	56%	●	42662,25	63%	●	●	13662
9/1/2024	7870,63	50358,97	56%	●	42488,35	63%	●	●	13488
10/1/2024	7797,94	50115,79	55%	●	42317,85	63%	●	●	13318
11/1/2024	7727,46	49877,93	55%	●	42150,48	62%	●	●	13150
12/1/2024	7659,07	49645,16	55%	●	41986,08	62%	●	●	12986
1/1/2025	7591,55	49413,34	55%	●	41821,81	62%	●	●	12822
2/1/2025	7529,08	49197,26	54%	●	41668,17	62%	●	●	12668
3/1/2025	7468,28	48985,25	54%	●	41516,96	62%	●	●	12517
4/1/2025	7406,99	48769,84	54%	●	41362,86	61%	●	●	12363
5/1/2025	7347,29	48558,32	54%	●	41211,02	61%	●	●	12211

Date mm/01/aaa a	Oil BPPD	Liquid BFPD	% Operación Líquido	Estado Líquido	Water BAPD	% Operación Agua	Estado Agua	Estado Re- inyección Agua	Excedente Agua
6/1/2025	7289,05	48350,43	53%	●	41061,38	61%	●	●	12061
7/1/2025	7232,24	48146,05	53%	●	40913,82	61%	●	●	11914
8/1/2025	7175,87	47941,63	53%	●	40765,76	60%	●	●	11766
9/1/2025	7121,68	47743,80	53%	●	40622,12	60%	●	●	11622
10/1/2025	7127,80	47739,31	53%	●	40611,51	60%	●	●	11612
11/1/2025	7313,90	48317,48	53%	●	41003,57	61%	●	●	12004
12/1/2025	7605,93	49246,77	54%	●	41640,85	62%	●	●	12641
1/1/2026	7717,12	49596,58	55%	●	41879,45	62%	●	●	12879
2/1/2026	7939,10	50312,60	56%	●	42373,52	63%	●	●	13374
3/1/2026	8176,85	51086,28	56%	●	42909,43	64%	●	●	13909
4/1/2026	8392,27	51791,79	57%	●	43399,53	64%	●	●	14400
5/1/2026	8637,28	52601,41	58%	●	43964,15	65%	●	●	14964
6/1/2026	8643,79	52629,44	58%	●	43985,64	65%	●	●	14986
7/1/2026	8563,44	52369,48	58%	●	43806,05	65%	●	●	14806
8/1/2026	8484,00	52109,75	57%	●	43625,76	65%	●	●	14626
9/1/2026	8407,94	51858,61	57%	●	43450,67	64%	●	●	14451
10/1/2026	8333,86	51611,59	57%	●	43277,74	64%	●	●	14278
11/1/2026	8261,66	51368,53	57%	●	43106,87	64%	●	●	14107
12/1/2026	8191,25	51129,32	56%	●	42938,07	64%	●	●	13938
1/1/2027	8121,74	50891,84	56%	●	42770,11	63%	●	●	13770
2/1/2027	8057,06	50668,74	56%	●	42611,69	63%	●	●	13612
3/1/2027	7993,84	50448,82	56%	●	42454,97	63%	●	●	13455
4/1/2027	7929,97	50224,83	55%	●	42294,86	63%	●	●	13295
5/1/2027	7867,52	50003,97	55%	●	42136,46	62%	●	●	13136
6/1/2027	7806,41	49786,10	55%	●	41979,68	62%	●	●	12980
7/1/2027	7746,62	49571,15	55%	●	41824,55	62%	●	●	12825
8/1/2027	7687,14	49355,71	54%	●	41668,59	62%	●	●	12669
9/1/2027	7629,81	49146,35	54%	●	41516,55	62%	●	●	12517
10/1/2027	7573,63	48939,65	54%	●	41366,03	61%	●	●	12366
11/1/2027	7518,58	48735,52	54%	●	41216,95	61%	●	●	12217
12/1/2027	7464,57	48533,88	54%	●	41069,31	61%	●	●	12069

Acorde a los indicadores, el sistema de separación primaria no verá superada su capacidad máxima operativa, pero considerando que la bota de gas presenta condiciones que restringen su operación óptima, condición informada por el operador en campo, se necesitaría hacer un seguimiento de este equipo a fin de utilizar la capacidad del equipo. El sistema de proceso de agua, no presenta inconvenientes relacionados a sus condiciones ideales de operación. En tanto que, se observa excedentes de varios miles de barriles de agua desde el inicio, que hacen referencia a que el actual potencial de re-inyección no es suficiente, y, aún con trabajos que potencien su capacidad no será capaz de manejar los volúmenes producidos el conjunto de pozos re-inyectores activos, razón por la cual es evidente la necesidad de incluir nuevos pozos re-inyectores. Por lo discutido, la bota de gas necesita de un seguimiento y el conjunto de pozos re-inyectores deben ser objeto de repotenciación a través de la inserción de nuevos pozos.

Tabla 3.20: Estado de las estructuras involucradas en el manejo de agua estación Suroeste del campo Shushufindi.

Date mm/01/aa	Ductos (Manifold - Separador)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyección Ag	Bombas Inyección Multitap	Pozos Reinyectores/ Inyectores	Tanque de Lavado (C)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
1/1/2017	24%	50%	40%	44%	35%	59%	104%	19%	13%	34%	19%	33%
2/1/2017	24%	50%	40%	44%	35%	59%	104%	18%	13%	34%	18%	32%
3/1/2017	24%	50%	40%	45%	35%	60%	105%	18%	13%	33%	18%	32%
4/1/2017	24%	50%	40%	45%	36%	60%	105%	18%	13%	33%	18%	32%
5/1/2017	24%	51%	41%	46%	36%	61%	107%	18%	13%	33%	18%	31%
6/1/2017	24%	51%	41%	46%	37%	62%	109%	18%	13%	33%	18%	32%
7/1/2017	24%	51%	41%	46%	36%	62%	108%	17%	13%	32%	17%	31%
8/1/2017	24%	51%	41%	46%	37%	62%	109%	17%	12%	32%	17%	31%
9/1/2017	25%	52%	42%	48%	38%	64%	113%	17%	12%	32%	17%	31%
10/1/2017	25%	52%	42%	48%	38%	64%	113%	17%	12%	32%	17%	30%
11/1/2017	25%	53%	42%	48%	38%	65%	114%	17%	12%	31%	17%	30%
12/1/2017	24%	52%	42%	48%	38%	64%	112%	17%	12%	31%	17%	30%
1/1/2018	25%	52%	42%	48%	38%	65%	114%	17%	12%	31%	17%	29%
2/1/2018	25%	52%	42%	48%	38%	65%	114%	16%	12%	30%	16%	29%
3/1/2018	25%	52%	42%	48%	39%	65%	114%	16%	12%	30%	16%	29%
4/1/2018	25%	52%	42%	49%	39%	65%	114%	16%	12%	30%	16%	29%
5/1/2018	25%	52%	42%	49%	39%	65%	114%	16%	11%	29%	16%	28%
6/1/2018	25%	52%	42%	49%	39%	65%	114%	16%	11%	29%	16%	28%
7/1/2018	25%	52%	42%	49%	39%	65%	114%	15%	11%	29%	16%	28%
8/1/2018	24%	52%	42%	49%	39%	65%	114%	15%	11%	28%	15%	27%
9/1/2018	24%	52%	41%	48%	39%	65%	114%	15%	11%	28%	15%	27%
10/1/2018	24%	52%	41%	48%	38%	65%	114%	15%	11%	28%	15%	27%
11/1/2018	24%	51%	41%	48%	38%	65%	114%	15%	11%	27%	15%	26%
12/1/2018	24%	51%	41%	48%	38%	65%	113%	15%	11%	27%	15%	26%
1/1/2019	24%	51%	41%	48%	38%	65%	113%	14%	10%	27%	14%	26%
2/1/2019	24%	51%	41%	48%	38%	65%	113%	14%	10%	26%	14%	25%
3/1/2019	24%	51%	41%	48%	38%	65%	113%	14%	10%	26%	14%	25%
4/1/2019	24%	51%	41%	48%	38%	65%	114%	14%	10%	26%	14%	25%
5/1/2019	24%	51%	41%	48%	38%	65%	114%	14%	10%	26%	14%	25%
6/1/2019	24%	51%	41%	48%	38%	65%	114%	14%	10%	26%	14%	25%
7/1/2019	24%	51%	41%	48%	38%	65%	114%	14%	10%	26%	14%	25%
8/1/2019	24%	50%	40%	48%	38%	65%	113%	14%	10%	25%	14%	24%
9/1/2019	24%	50%	40%	48%	38%	65%	113%	13%	10%	25%	14%	24%

Date mm/01/aa	Ductos (Manifold - Separador)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyeccion Ag	Bombas Inyeccion Multietap.	Pozos Reinyectores/ Inyector.	Tanque de Lavado (G)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
10/1/2019	24%	50%	40%	48%	38%	65%	113%	13%	10%	25%	13%	24%
11/1/2019	24%	50%	40%	48%	38%	64%	113%	13%	10%	24%	13%	23%
12/1/2019	23%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	9%	24%	13%	23%
1/1/2020	23%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	9%	24%	13%	23%
2/1/2020	23%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	9%	24%	13%	23%
3/1/2020	23%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	9%	24%	13%	23%
4/1/2020	23%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	9%	23%	13%	23%
5/1/2020	23%	50%	40%	48%	38%	64%	113%	13%	9%	23%	13%	22%
6/1/2020	23%	49%	40%	48%	38%	64%	112%	12%	9%	23%	13%	22%
7/1/2020	23%	49%	40%	48%	38%	64%	112%	12%	9%	23%	12%	22%
8/1/2020	23%	49%	39%	48%	38%	64%	112%	12%	9%	23%	12%	22%
9/1/2020	23%	49%	39%	48%	38%	64%	112%	12%	9%	23%	12%	22%
10/1/2020	23%	49%	39%	47%	38%	64%	112%	12%	9%	22%	12%	21%
11/1/2020	23%	49%	39%	47%	38%	63%	111%	12%	9%	22%	12%	21%
12/1/2020	23%	49%	39%	47%	37%	63%	111%	12%	9%	22%	12%	21%
1/1/2021	23%	48%	39%	47%	37%	63%	111%	12%	9%	22%	12%	21%
2/1/2021	23%	48%	39%	47%	37%	63%	111%	12%	8%	22%	12%	21%
3/1/2021	23%	48%	39%	47%	37%	63%	111%	12%	8%	22%	12%	21%
4/1/2021	23%	48%	39%	47%	37%	63%	111%	12%	8%	21%	12%	21%
5/1/2021	23%	48%	39%	47%	37%	63%	111%	12%	8%	21%	12%	21%
6/1/2021	23%	48%	39%	47%	37%	63%	111%	11%	8%	21%	12%	20%
7/1/2021	23%	48%	39%	47%	37%	63%	111%	11%	8%	21%	11%	20%
8/1/2021	23%	48%	38%	47%	37%	63%	111%	11%	8%	21%	11%	20%
9/1/2021	23%	48%	38%	47%	37%	63%	110%	11%	8%	21%	11%	20%
10/1/2021	23%	48%	38%	47%	37%	63%	110%	11%	8%	21%	11%	20%
11/1/2021	23%	49%	39%	48%	38%	64%	112%	12%	9%	23%	12%	22%
12/1/2021	24%	51%	41%	49%	39%	65%	115%	14%	10%	25%	14%	24%
1/1/2022	25%	53%	42%	50%	40%	67%	118%	15%	11%	27%	15%	26%
2/1/2022	25%	52%	42%	50%	40%	67%	117%	15%	11%	27%	15%	26%
3/1/2022	25%	54%	43%	51%	40%	68%	119%	16%	11%	29%	16%	28%
4/1/2022	26%	54%	43%	51%	40%	68%	120%	16%	11%	29%	16%	28%
5/1/2022	26%	55%	44%	52%	41%	69%	122%	17%	12%	31%	17%	30%
6/1/2022	27%	57%	45%	53%	42%	71%	124%	17%	13%	32%	18%	31%
7/1/2022	27%	58%	47%	54%	43%	72%	126%	18%	13%	34%	18%	33%
8/1/2022	28%	59%	47%	54%	43%	73%	128%	19%	14%	35%	19%	34%
9/1/2022	27%	58%	47%	54%	43%	72%	126%	18%	13%	34%	18%	33%
10/1/2022	27%	57%	46%	53%	42%	71%	125%	18%	13%	33%	18%	32%

Date mm/01/aa	Ductos (Manifold - Separador)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyeccion Ag	Bombas Inyeccion Multietapi	Pozos Reinyectores/ Inyector	Tanque de Lavado (G)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
11/1/2022	27%	57%	45%	53%	42%	71%	124%	17%	13%	32%	17%	31%
12/1/2022	26%	56%	45%	52%	42%	70%	123%	17%	12%	31%	17%	30%
1/1/2023	26%	56%	45%	52%	41%	70%	122%	17%	12%	31%	17%	29%
2/1/2023	26%	55%	44%	52%	41%	69%	122%	16%	12%	30%	16%	29%
3/1/2023	26%	55%	44%	51%	41%	69%	121%	16%	12%	29%	16%	28%
4/1/2023	26%	54%	43%	51%	41%	68%	120%	16%	11%	29%	16%	28%
5/1/2023	25%	54%	43%	51%	40%	68%	119%	15%	11%	28%	15%	27%
6/1/2023	25%	53%	43%	50%	40%	68%	119%	15%	11%	28%	15%	27%
7/1/2023	25%	53%	42%	50%	40%	67%	118%	15%	11%	28%	15%	27%
8/1/2023	25%	53%	42%	50%	40%	67%	117%	15%	11%	27%	15%	26%
9/1/2023	25%	52%	42%	50%	39%	66%	117%	14%	10%	27%	15%	26%
10/1/2023	24%	52%	42%	49%	39%	66%	116%	14%	10%	26%	14%	25%
11/1/2023	24%	52%	41%	49%	39%	66%	115%	14%	10%	26%	14%	25%
12/1/2023	24%	51%	41%	49%	39%	65%	115%	14%	10%	26%	14%	25%
1/1/2024	24%	51%	41%	49%	39%	65%	114%	14%	10%	25%	14%	25%
2/1/2024	24%	51%	41%	48%	38%	65%	114%	14%	10%	25%	14%	24%
3/1/2024	24%	50%	40%	48%	38%	65%	113%	13%	10%	25%	14%	24%
4/1/2024	24%	50%	40%	48%	38%	64%	113%	13%	10%	25%	13%	24%
5/1/2024	23%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	10%	24%	13%	23%
6/1/2024	23%	50%	40%	47%	38%	64%	112%	13%	9%	24%	13%	23%
7/1/2024	23%	49%	39%	47%	38%	63%	111%	13%	9%	24%	13%	23%
8/1/2024	23%	49%	39%	47%	37%	63%	111%	13%	9%	24%	13%	23%
9/1/2024	23%	49%	39%	47%	37%	63%	110%	13%	9%	23%	13%	23%
10/1/2024	23%	49%	39%	47%	37%	63%	110%	13%	9%	23%	13%	22%
11/1/2024	23%	48%	39%	47%	37%	62%	109%	12%	9%	23%	13%	22%
12/1/2024	23%	48%	39%	46%	37%	62%	109%	12%	9%	23%	12%	22%
1/1/2025	23%	48%	38%	46%	37%	62%	109%	12%	9%	23%	12%	22%
2/1/2025	22%	48%	38%	46%	37%	62%	108%	12%	9%	22%	12%	22%
3/1/2025	22%	47%	38%	46%	36%	62%	108%	12%	9%	22%	12%	21%
4/1/2025	22%	47%	38%	46%	36%	61%	107%	12%	9%	22%	12%	21%
5/1/2025	22%	47%	38%	45%	36%	61%	107%	12%	9%	22%	12%	21%
6/1/2025	22%	47%	38%	45%	36%	61%	107%	12%	9%	22%	12%	21%
7/1/2025	22%	47%	37%	45%	36%	61%	106%	12%	8%	22%	12%	21%
8/1/2025	22%	46%	37%	45%	36%	60%	106%	12%	8%	21%	12%	21%
9/1/2025	22%	46%	37%	45%	36%	60%	106%	11%	8%	21%	12%	20%
10/1/2025	22%	46%	37%	45%	36%	60%	105%	11%	8%	21%	12%	20%
11/1/2025	22%	47%	38%	45%	36%	61%	107%	12%	9%	22%	12%	21%

Date mm/01/aa	Ductos (Manifold - Separador)	Separadores	Ducto (Separadores - Bota de Gas)	Tanque de Lavado	Bombas Booster Inyeccion Ag	Bombas Inyeccion Multitap	Pozos Reinyectores/ Inyector	Tanque de Lavado (G)	Bombas Booster Transf. Petróleo	ACT	Bombas Transf. Petróleo	Oleoducto
12/1/2025	23%	48%	38%	46%	37%	62%	108%	12%	9%	23%	12%	22%
1/1/2026	23%	48%	39%	46%	37%	62%	109%	12%	9%	23%	13%	22%
2/1/2026	23%	49%	39%	47%	37%	63%	110%	13%	9%	24%	13%	23%
3/1/2026	23%	50%	40%	47%	38%	64%	111%	13%	10%	24%	13%	23%
4/1/2026	24%	50%	40%	48%	38%	64%	113%	14%	10%	25%	14%	24%
5/1/2026	24%	51%	41%	49%	39%	65%	114%	14%	10%	26%	14%	25%
6/1/2026	24%	51%	41%	49%	39%	65%	114%	14%	10%	26%	14%	25%
7/1/2026	24%	51%	41%	48%	38%	65%	114%	14%	10%	25%	14%	25%
8/1/2026	24%	51%	40%	48%	38%	65%	113%	14%	10%	25%	14%	24%
9/1/2026	24%	50%	40%	48%	38%	64%	113%	14%	10%	25%	14%	24%
10/1/2026	24%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	10%	25%	14%	24%
11/1/2026	23%	50%	40%	48%	38%	64%	112%	13%	10%	25%	13%	24%
12/1/2026	23%	50%	40%	47%	38%	64%	112%	13%	10%	24%	13%	23%
1/1/2027	23%	49%	40%	47%	38%	63%	111%	13%	9%	24%	13%	23%
2/1/2027	23%	49%	39%	47%	37%	63%	111%	13%	9%	24%	13%	23%
3/1/2027	23%	49%	39%	47%	37%	63%	110%	13%	9%	24%	13%	23%
4/1/2027	23%	49%	39%	47%	37%	63%	110%	13%	9%	24%	13%	23%
5/1/2027	23%	48%	39%	46%	37%	62%	109%	13%	9%	23%	13%	23%
6/1/2027	23%	48%	39%	46%	37%	62%	109%	13%	9%	23%	13%	22%
7/1/2027	23%	48%	38%	46%	37%	62%	109%	12%	9%	23%	13%	22%
8/1/2027	23%	48%	38%	46%	37%	62%	108%	12%	9%	23%	12%	22%
9/1/2027	22%	48%	38%	46%	36%	62%	108%	12%	9%	23%	12%	22%
10/1/2027	22%	47%	38%	46%	36%	61%	107%	12%	9%	23%	12%	22%
11/1/2027	22%	47%	38%	45%	36%	61%	107%	12%	9%	22%	12%	22%
12/1/2027	22%	47%	38%	45%	36%	61%	107%	12%	9%	22%	12%	21%

Además, en el Anexo V, se puede observar las gráficas de límites de cada una de las estaciones, como recurso extra de evaluación.

3.5. Balance de Masa

Esta herramienta, al igual que la interfaz descrita previamente, fue desarrollada en excel, como recurso complementario para poder realizar una evaluación mucho más detallada, persiguiendo el mismo objetivo, el poder evaluar la capacidad de manejo de las estaciones acorde a los perfiles de producción obtenidos. Es así que, los diagramas desarrollados cuentan con las siguientes fortalezas:

- Diagramas basados en los PFD's propios de cada estación, a fin de ser lo más fiel posible a las condiciones reales de operación de cada estructura.
- Inclusión de las ecuaciones y consideraciones de diseño de cada estructura.
- Capacidad de hacer uso de la re-dirección de flujo en ciertos nodos críticos, de manera que se pueda apreciar el comportamiento de las estructuras en distintos escenarios.
- Complementación con los pronósticos de producción.

Evaluación. - Los resultados de la evaluación a través de esta metodología concuerdan con las observaciones discutidas con anterioridad en este trabajo. Además, en el Anexo VI, se puede apreciar un caso ejemplo del diagrama de flujo de la estación Aguarico, así como la tabla de balance correspondiente, el resto de estaciones siguen la misma dinámica para la realización de su respectivo balance de materia. Así también, en el Anexo VII se puede apreciar información complementaria referente a la estructura tanque de lavado, la cual fue útil para la elaboración del balance de masa y para la metodología antes presentada.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Los mayores incrementales de producción en las estaciones del campo Shushufindi provienen de las optimizaciones por pozos nuevos, operaciones WO CAPEX y waterflooding, en dos de sus estaciones, pero a su vez también constituyen las más importantes fuentes de agua de producción del campo.
- La estación Norte conjuntamente con la estación Central, presentan serias dificultades con el manejo de volúmenes pronosticados, especialmente con el agua producida, como era de esperarse dado que estas estaciones son las únicas influenciadas por la optimización waterflooding a través del plan piloto de inyección de agua que se lleva a cabo.
- La estación Aguarico, no presenta sobrecarga en ninguna de sus estructuras, por lo que será capaz de manejar los volúmenes estimados de líquido, petróleo y agua sin ningún problema, y, además sin abandonar sus condiciones ideales de operación lo cual garantiza su funcionamiento armónico.
- Las principales restricciones que presenta la estación Norte, son las bombas de inyección multietapa las cuales necesitan una repotenciación antes de enero de 2020, ya que a partir de esta fecha no contarían con back up. De igual manera, se necesita añadir nuevos pozos re-inyectores para poder manejar el volumen de agua producida de manera inmediata dado el excedente que se tiene desde el inicio.
- La necesidad de una futura repotenciación de las bombas booster de inyección y bombas de inyección multietapa son fácilmente apreciables en la estación Central, esto antes de enero de 2020 ya que posterior a esta fecha estas estructuras no contarían con back up. Así mismo, es necesario trabajos de estimulación y/o cambio de completación en los pozos re-inyectores de manera inmediata, pero esto solo

cubriría el excedente de agua por un par de años razón por la cual la solución definitiva radica en la inclusión de nuevos pozos re-inyectores.

- La estación Sur tiene sus mayores aprietos en las bombas de inyección multietapa, las cuales deben ser objeto de repotenciación para poder contar con back up, esto antes de agosto de 2019, y, el conjunto de pozos re-inyectores, en este caso teniendo un excedente de agua desde el inicio, pero corregible a través de trabajos como estimulación y/o cambio de completación., acorde a las consideraciones realizadas por Consorcio Shushufindi S.A.
- El mayor inconveniente que presenta la estación Suroeste, es el conjunto de pozos re-inyectores ya que se tiene un excedente de agua producida desde el inicio, pero esto puede ser superable con la inclusión de nuevos pozos.
- Durante la evaluación del desempeño de las estaciones, se obtuvo observaciones sujetas a discusión, ya que no se tuvo suficientes razones para considerar a ciertas estructuras reales limitantes, como es el caso del oleoducto en la estación Norte, y la bota de gas en la estación Suroeste, y además tomando en consideración que este trabajo hace uso de pronósticos de producción los cuales pueden tener un cierto margen de error.
- En términos generales, el campo Shushufindi posee buenas condiciones en su infraestructura, en materia de capacidades, tanto así que una de sus estaciones no presenta dificultades, pero las bombas del sistema de agua y el conjunto de pozos re-inyectores constituyen sus mayores retos los cuales son factibles de optimización.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda una repotenciación de las bombas de inyección multietapa del sistema de manejo de agua en la estación Norte, a fin de contar con back up. Además, la inclusión de nuevos pozos re-inyectores de manera inmediata para poder manejar la producción de agua de la estación.
- Es conveniente repotenciar las bombas booster de inyección y las bombas de inyección multietapa del sistema de manejo de agua en la estación Central, de manera que se pueda contar con back up en las estructuras mencionadas. Así también, la inclusión de nuevos pozos re-inyectores como solución definitiva al excedente de agua de producción que afrontará la estación en los próximos años.
- Es aconsejable una repotenciación en las bombas de inyección multietapa del sistema de manejo de agua en la estación Sur, con el propósito de disponer de bombas en back up. Además, trabajos correctivos en los pozos re-inyectores a fin de incrementar sus índices de inyectividad, consiguiendo que la estación pueda manejar los excedentes de agua de producción estimados.
- Se recomienda la inclusión de nuevos pozos re-inyectores en la estación Suroeste, para que de esta manera la estación pueda manejar los volúmenes de agua producida.
- Se sugiere indagar las razones por las que la bota de gas de la estación Suroeste no opera a su total capacidad, con el propósito de corregir esta condición, y, así poder hacer uso del real potencial de la estación. En este mismo sentido, verificar las condiciones de operación del oleoducto de la estación Norte, a fin de hallar la manera en que las condiciones de bombeo, tanto de la estación Aguarico como de la estación Norte no afecte el máximo potencial de esta estructura.
- Es aconsejable un monitoreo continuo de las bombas de transferencia de petróleo de la estación Norte en fechas cercanas a enero de 2021, ya que por un corto período de tiempo verán superada su capacidad máxima operativa, razón por la cual

no se sugiere una repotenciación inmediata sino más bien confirmar o descartar este escenario con datos oficiales de producción.

- Se recomienda que los separadores trifásicos instalados en las estaciones sean utilizados como tal, ya que, al estar funcionando como separadores bifásicos no solo que se está limitando una estructura, sino también la calidad del proceso al no permitirle ser más eficaz haciendo uso de las facilidades instaladas.
- Se recomienda una actualización por año del análisis de capacidades de las facilidades de superficie, a fin de tener límites que reflejen el estado actual de las estructuras, y, a su vez permitan identificar posibles condiciones restrictivas en la operación de las estaciones, que faciliten la toma de decisiones y planeación de futuros proyectos.
- Es aconsejable un reajuste continuo de la herramienta de seguimiento gráfica desarrollada en este trabajo, a través de la inclusión de datos oficiales de producción que permitan hacer una comparación con los pronósticos utilizados, y obviamente poder ir verificando los resultados obtenidos, relacionados con la identificación de restricciones en el manejo de la producción.
- Es favorable la aplicación de esta metodología a una escala más grande, por ejemplo, en el centro de manejo integrado de activos, para poder contar con un sistema de alertas que faciliten la toma de decisiones sobre futuras inversiones en proyectos de repotenciación o rediseño de facilidades de superficie.
- Se recomienda que la operación de los diferentes sistemas y estructuras se apeguen a las condiciones ideales de operación, representadas por la capacidad máxima operativa, a fin de garantizar un adecuado funcionamiento, contando con back up en materia de bombas y unidades de medición, y permitiendo realizar los mantenimientos correspondientes.
- Se recomienda que las herramientas desarrollados durante este trabajo se utilicen en conjunto a fin de facilitar la evaluación de las estaciones, y consecuentemente la identificación de restricciones a lo largo del tiempo de contrato.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abril, C. (2014). Caracterización del Agua de Formación de los Yacimientos “U” Inferior y “T” Inferior del campo Shushufindi-Aguarico. (Tesis de grado). Universidad Central del Ecuador.
2. Almeida, D., Cárdenas, D. (2010). Optimización de la Perforación de Pozos Direccionales de los principales campos de Petroproducción en la Cuenca Oriente en base a su Caracterización Litológica. (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional.
3. Baby, P., Rivadeneira, M., Barragán R. (2014). La Cuenca Oriente: Geología y Petróleo. (Ed. 3).
4. Benavides, X., Nuñez, S. (2011). Estudio Técnico Económico del Tratamiento Químico para la Deshidratación de Crudo en el Campo Shushufindi. (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional.
5. Biedma, D., Corbett Ch., Giraldo, F., Lafournere, J., Marín, G., Navarre, P., Suter, A., Villanueva, G., Vela, I. (2014). Shushufindi: El renacimiento de un gigante. Oilfield Review. 46-62.
6. Bonilla, M. (2013). Análisis de Fallas de Equipos Electrosumergibles empleados en el campo Shushufindi. (Tesis de grado). Universidad Central del Ecuador.
7. Carcamo, E., Polo, G. (2007). Metodología para la Predicción de Curvas de Declinación de pozos de petróleo, aplicando Redes Neuronales Artificiales. (Tesis de grado). Universidad Industrial de Santander.
8. Consorcio Shushufindi S.A. Departamento de Facilidades. (2016). Evaluación de las capacidades de proceso en las estaciones del campo Shushufindi.
9. Consorcio Shushufindi S.A. Departamento de Facilidades. (2014). Facilidades Proyecto Piloto de Inyección de Agua.
10. Enríquez, J., Feijóo, M. (2008). Actualización de las Reservas en base a los nuevos Factores de Recobro del Campo Shushufindi. (Tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional.
11. Estadística y Control de Calidad. (s.f.). Recuperado de: https://www.calidad.com.mx/docs/art_88_1.pdf.

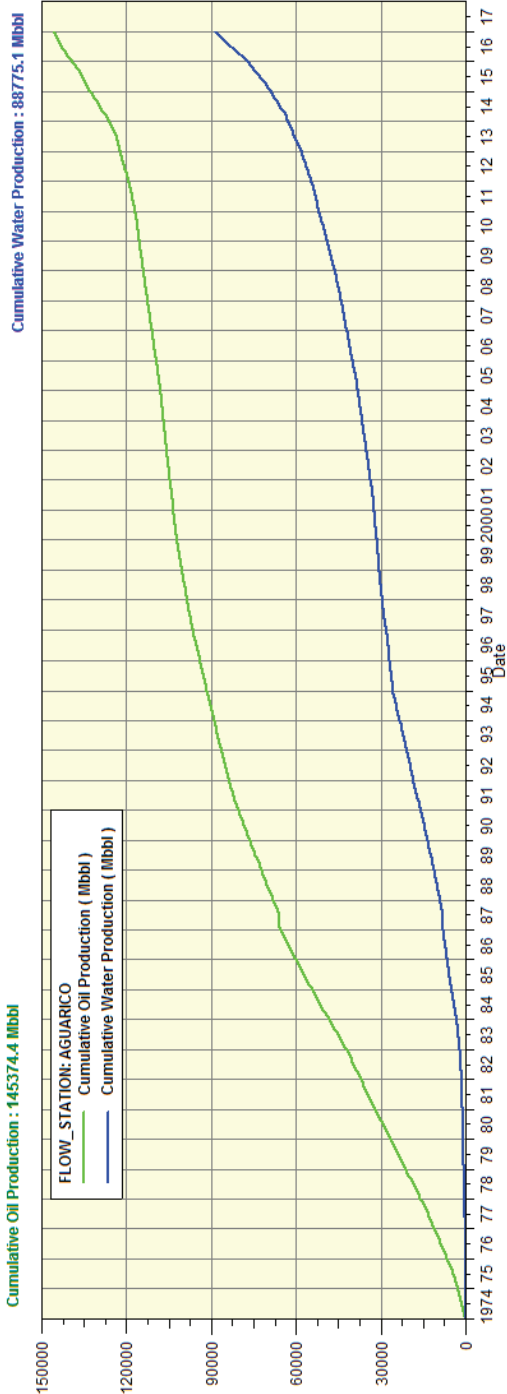
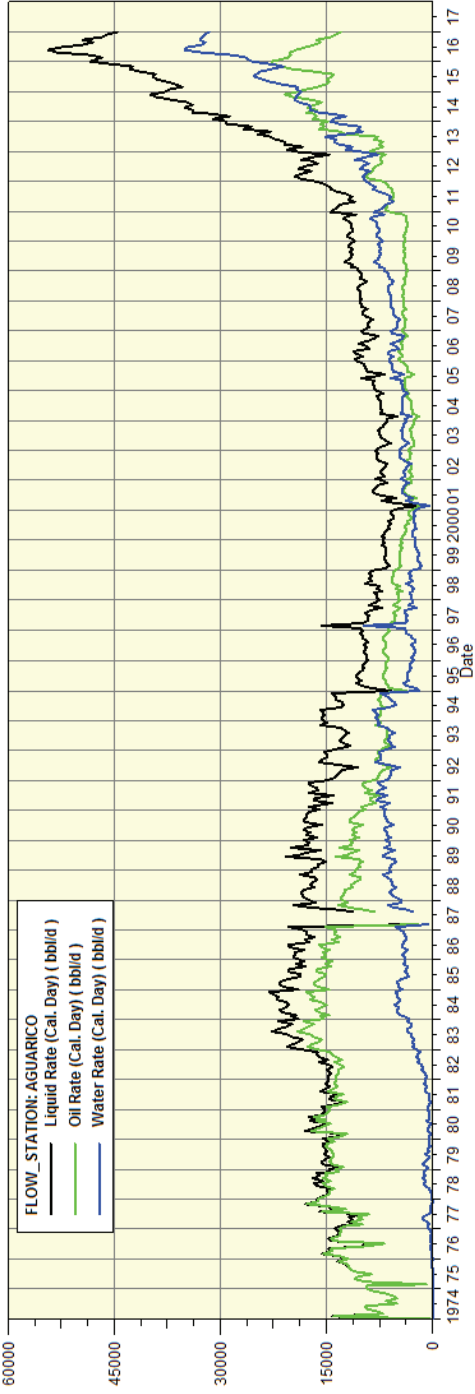
12. Evans, P. (1999). Produced Water Management – Reservoir and Facilities Engineering Aspects. SPE. SPE 53254.
13. Fabián Giaccaglia. comm. pers.
14. Flores, L. (2008). Diseño de Indicadores de Desempeño para el Monitoreo de Actividades en una Compañía de Seguro. (Tesis de grado). Universidad Simón Bolívar.
15. Freire, V. (2012). Interpretación y uso de Registros Eléctricos a Hueco Abierto en el Pozo XXX para encontrar arenas productoras a determinada profundidad en el “Campo Sacha”. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica Equinoccial.
16. Gamarra, K., Jiménez, J. (2012). Análisis de dos metodologías para identificar el de botella en procesos productivos. (Tesis de Grado). Universidad Industrial de Santander.
17. Gestión del Desempeño. (2017). Recuperado de: www.kpmg.com.mx
18. Gómez, E., Vilcaguano, N. (2013). Análisis técnico-económico para la optimización de facilidades tempranas de producción para crudo pesado en el suroriente ecuatoriano con metodología desarrollada por la empresa Sertecpet. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral.
19. Gonzalez, M. (2007). BARCEL S.A. de C.V. planta Ricolino México control estadístico de proceso (CEP). (Tesis de grado). Instituto Politécnico Nacional.
20. Llerena, W. (2011). Análisis de Separadores Trifásicos de Producción mediante el programa HYSYS en la estación Pichincha Campo Libertador perteneciente a Petroproducción. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica Equinoccial.
21. Londoño, R. (s.f.). Balances de Masa y Energía. Universidad Tecnológica de Pereira.
22. Luzardo, J., Vásquez, G. (2010). Sistema de Control de Procesos Empresariales por medio de Indicadores de Gestión aplicado al Departamento de Servicio al Cliente en el Proceso de Facturación y Atención de Reclamos de la empresa PLÁSTICOS S.A. ubicada en la ciudad de Guayaquil. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica Nacional.

23. Martínez, J. (2013). Métodos de Pronósticos de Producción en Yacimientos Heterogéneos y Aplicación del Método Curvas de Declinación al Campo Santa Agueda. (Tesis de grado). Universidad Veracruzana.
24. McGraw-Hill Dictionary of Scientific & Technical Terms. (2003). Injectivity Index. The McGraw-Hill Companies, Inc.
25. Mejía, M. (2012). Diseño de Indicadores como Herramientas para medir la gestión de los Recursos Humanos Materiales y Financieros en el Departamento de Servicio al Cliente del Hospital Santa Inés. (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana.
26. Mendoza, G. (s.f.). Propuesta De Aplicación De Técnicas Estadísticas Para La Mejora En El Desempeño De Los Procesos De La Terminal De Almacenamiento Y Distribución Satélite Sur De La Gerencia Comercial Valle De México. (Tesis de Maestría). Universidad la Salle.
27. Microsoft. (2017). Media Acotada. Recuperado de: <https://support.office.com/es-es/article/MEDIA-ACOTADA>.
28. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia. (2014). Regulación Ambiental para Pozos Inyectores. Recuperado de: www.anh.gov.co/.Taller%20Pozos%20de%20Inyeccion/Conferencia%208%20taller.
29. OFM. (2007). *Forecast Analysis Fundamentals*.
30. Poston, S., Poe, B. (2008). *Analysis of Production Decline Curves*. SPE Books. USA.
31. Ramos, A. (2014). Descripción del Proceso de Reinyección de Agua en la formación receptora Tiyuyacu del Pozo Guanta 07 del Área Lago Agrio. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica Equinoccial.
32. Sánchez, C. (2013). Descripción de los procesos y manejo de procedimientos operativos y su control en la Planta de Tratamiento de Crudo Shirley-B. (Tesis de grado). Universidad Tecnológica Equinoccial.
33. Stewart, M., Arnold, K. (2011). *Produced Water Treatment Facilities. Produced Water Treating Systems* (pp. 1-5). ELSEVIER. USA.
34. Stubbs, A. (2003). Control estadístico de calidad en bibliotecología: aplicación de gráficos de control en los procesos técnicos. (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Plata.

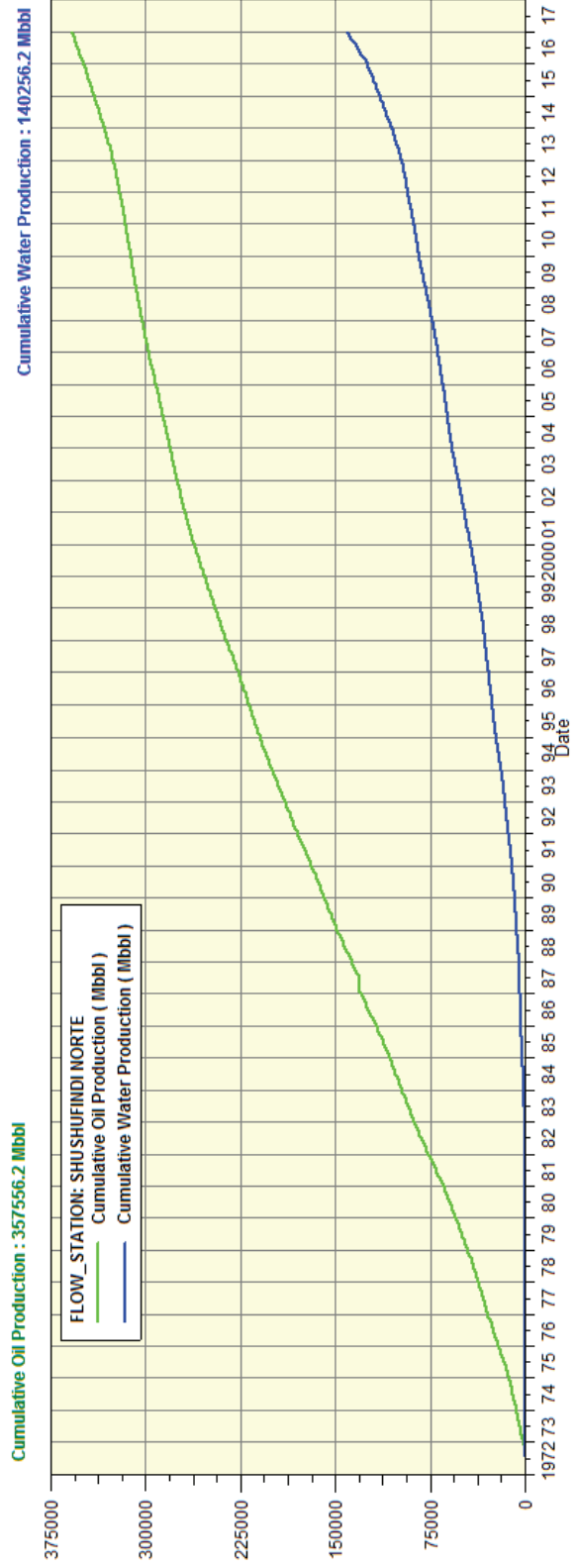
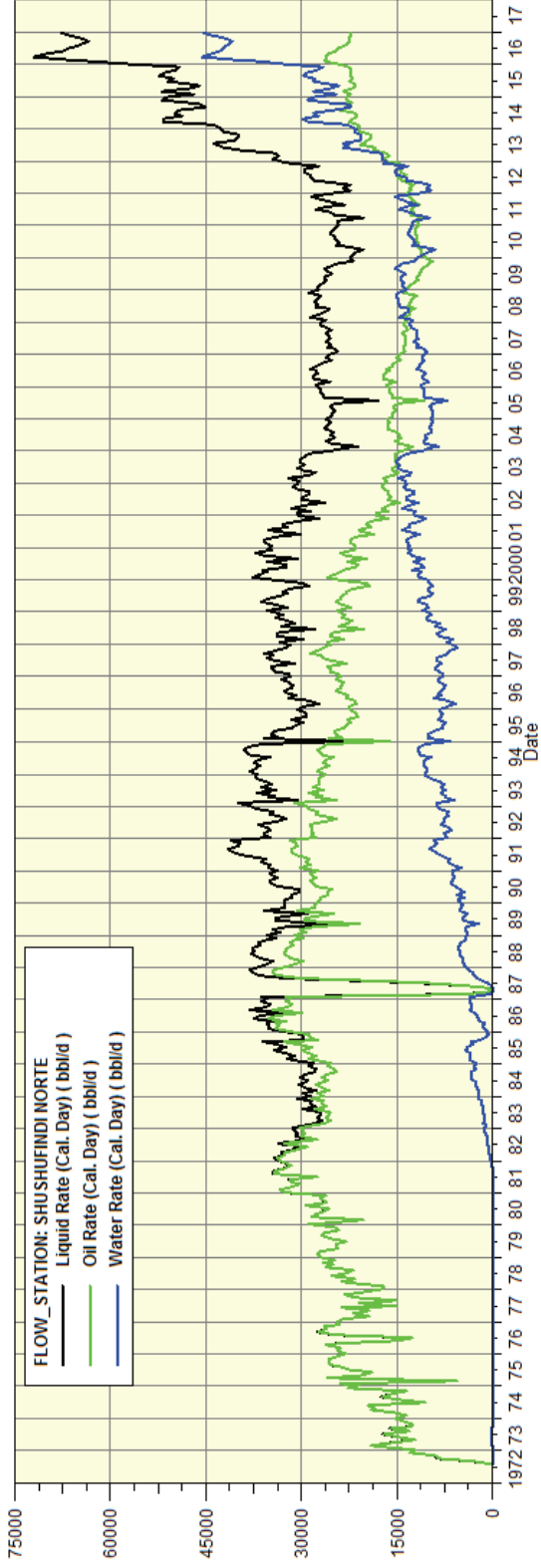
35. UNAM. (2013). Fundamentos de Ingeniería de Yacimientos. Recuperado de:
www.ingenieria.unam.mx/~vharana/archivos/cdy/cdyclase6.pptx
36. Universidad Nacional de San Juan. Departamento de Ingeniería Química. (s.f.).
Introducción a la Ingeniería.
37. Vega, A. (2003). Optimización del Proceso de Reinyección de Agua de Formación
en el Campo Shushufindi Aguarico: Estación Aguarico. (Tesis de grado). Escuela
Superior Politécnica del Litoral.
38. VYP. (2017). Pronósticos de Producción. Recuperado de:
http://www.vyp.com.ar/serv_esp_desa_10.html
39. Ziritt, J. (2005). Mature vs. Unknown, Where are we Really? – An Ecuadorian Field
Case. SPE. SPE 97636.

ANEXOS

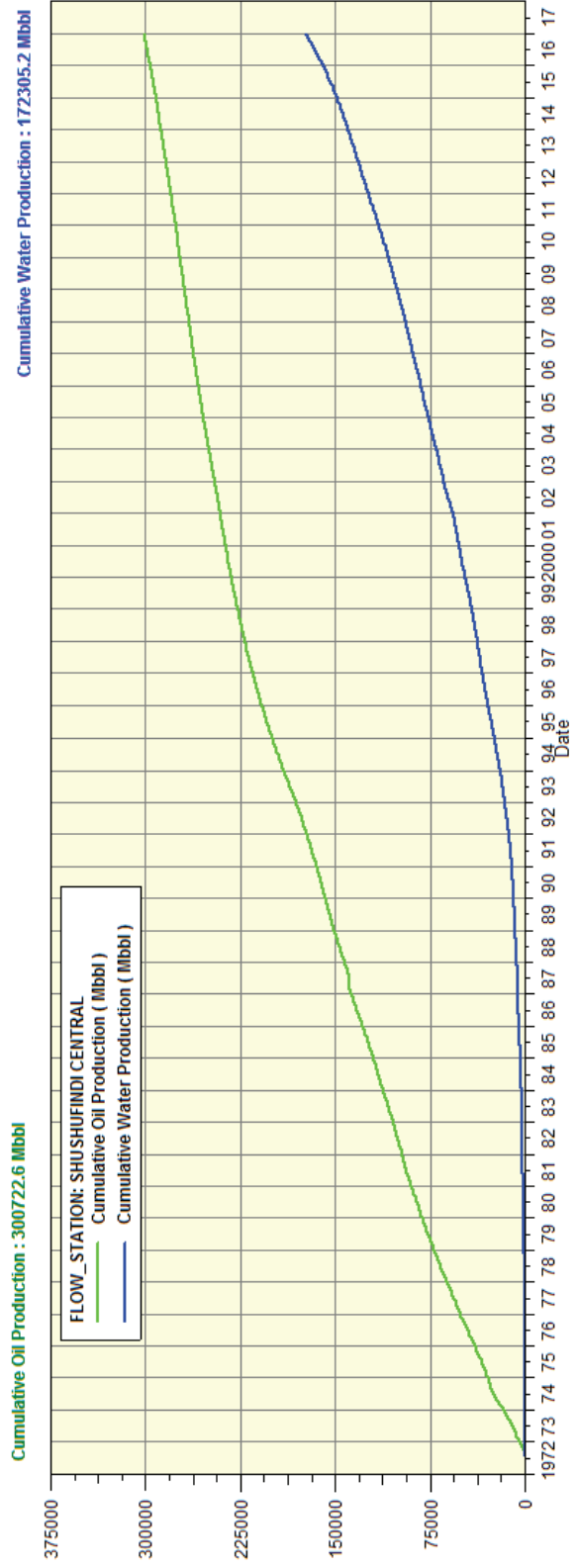
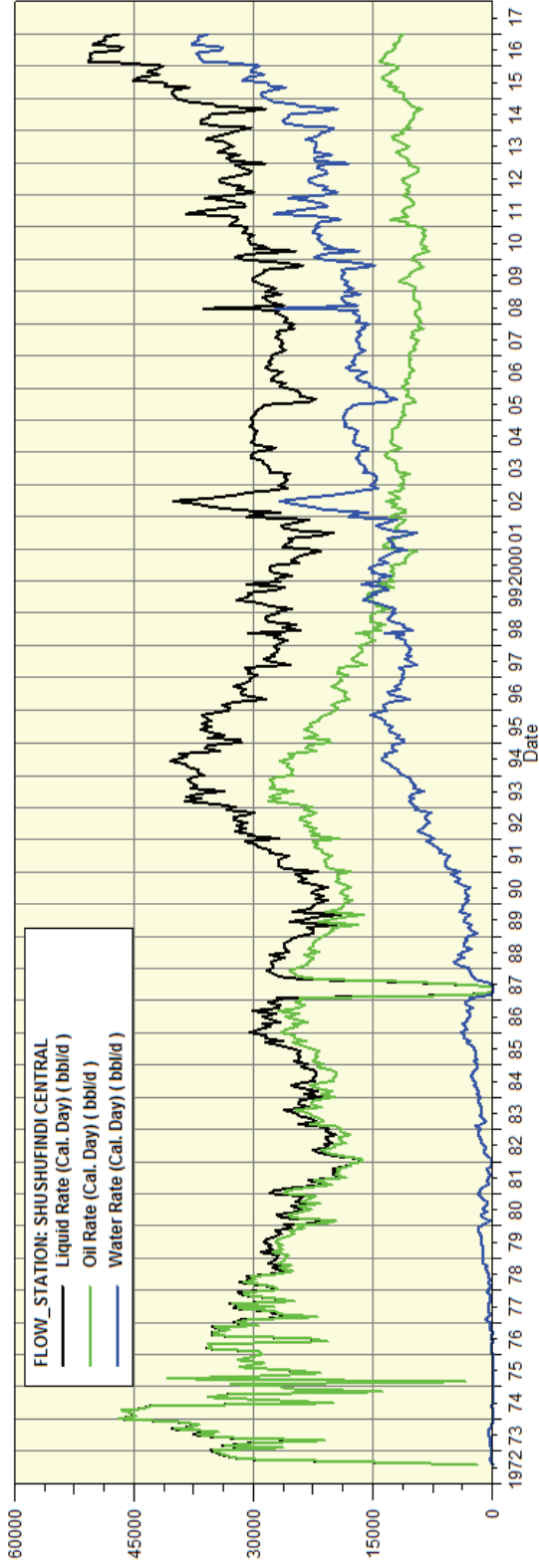
FLOW_STATION: AGUARICO



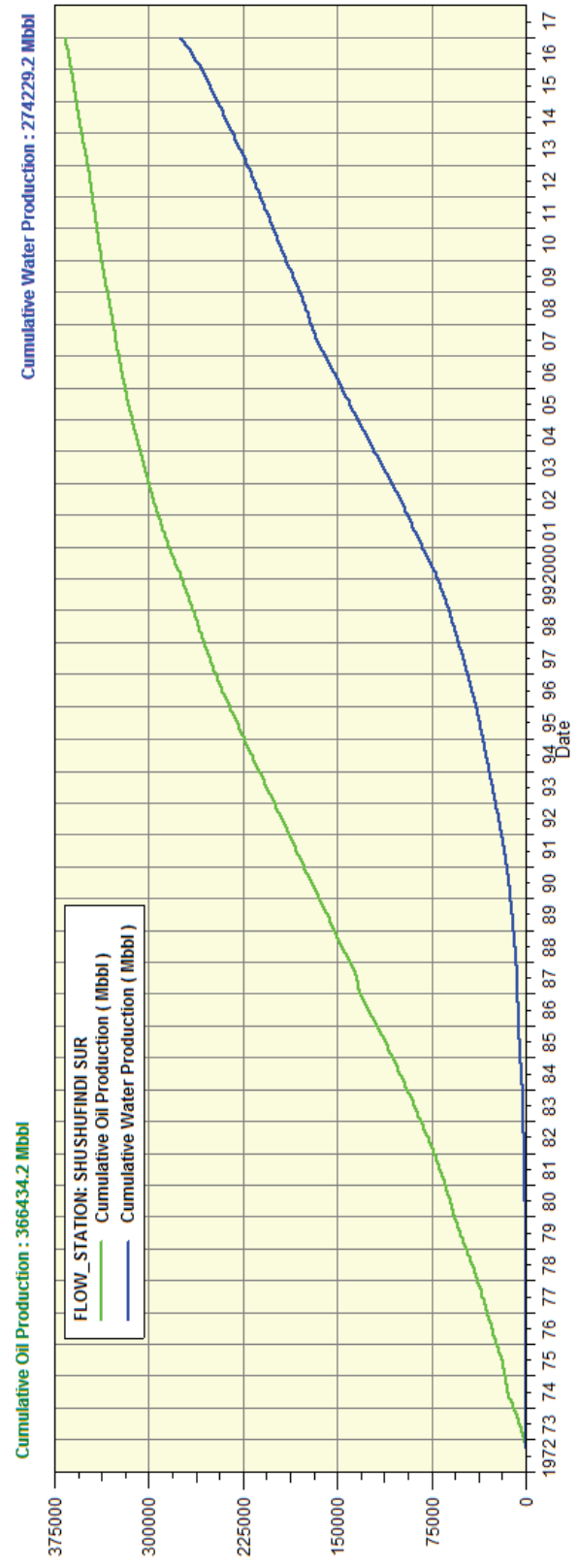
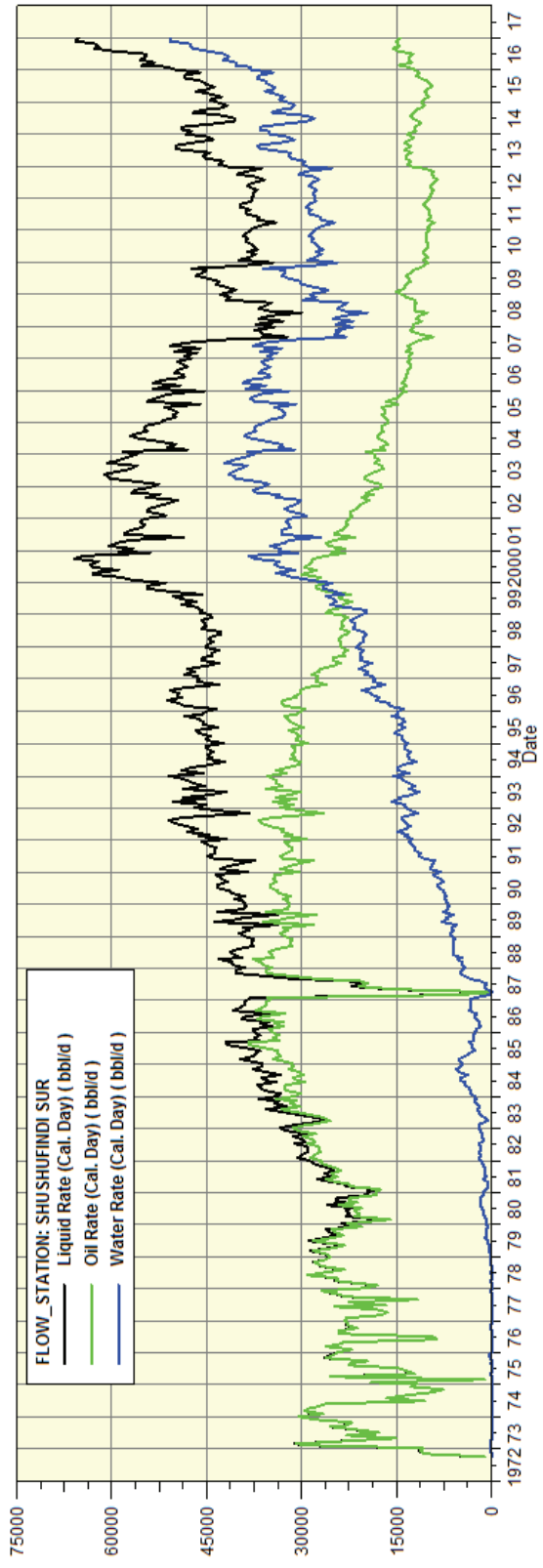
FLOW_STATION: SHUSHUFINDI NORTE



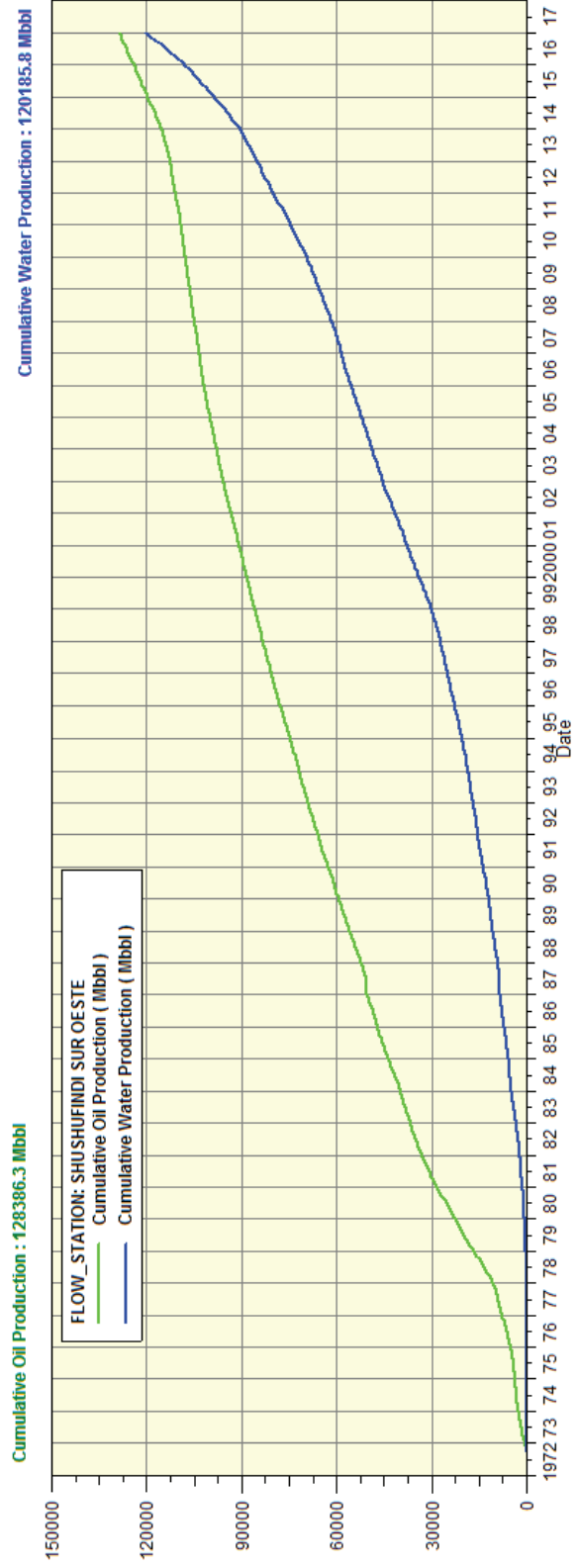
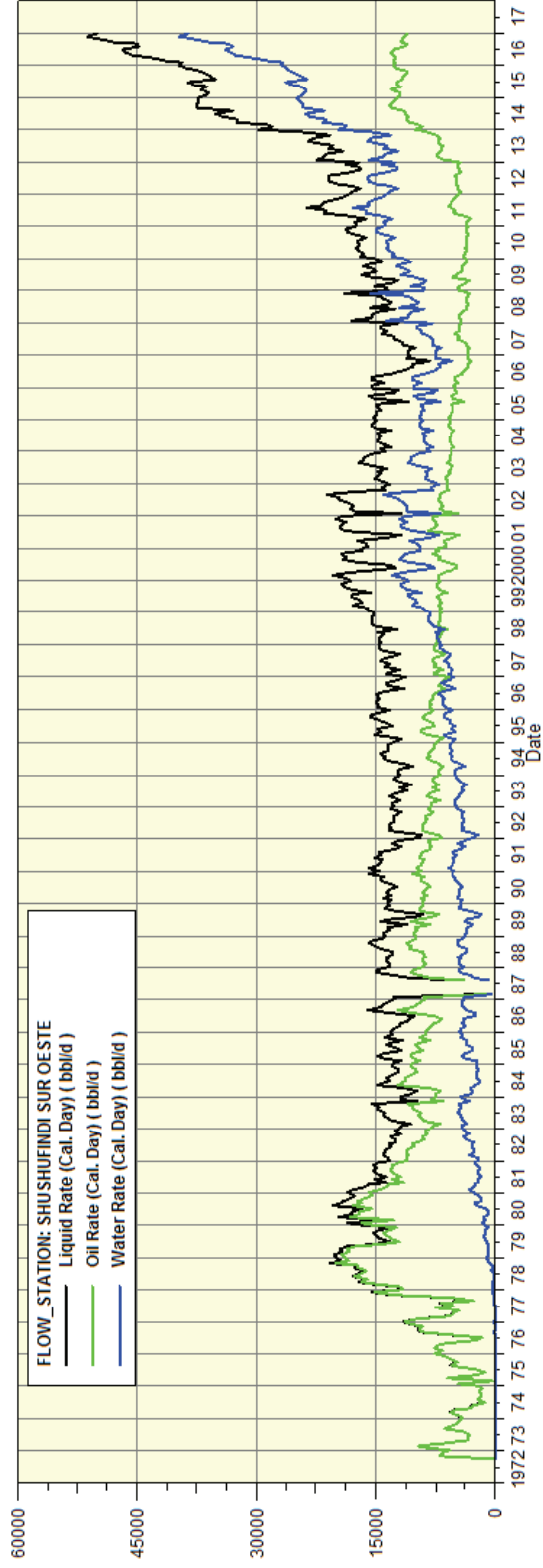
FLOW_STATION: SHUSHUFINDI CENTRAL



FLOW_STATION: SHUSHUFINDI SUR



FLOW_STATION: SHUSHUFINDI SUR OESTE

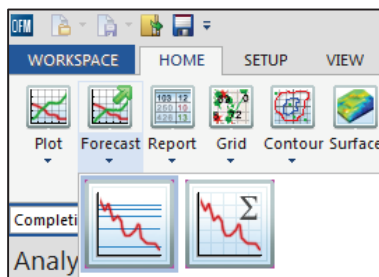


Anexo II: Procedimiento para la realización de un forecast en OFM (OFM, 2007).

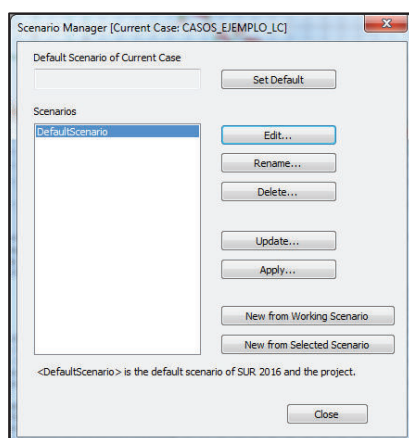
OFM permite hacer un cálculo de reservas mediante el método de declinación con su opción de Forecast, dicho análisis puede ser realizado a nivel de un solo pozo, por categorías o grupos de pozos. A continuación, se presenta los pasos necesarios para dicho estudio, los mismos que se fundamentan en el documento público OilField Manager 2007 Forecast Analysis Fundamentals desarrollado por Schlumberger.

Escenario de Predicción. -

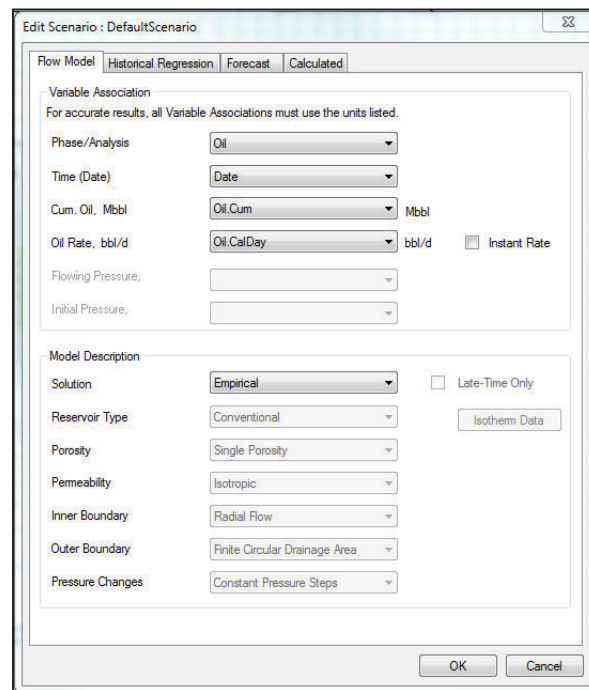
En la pestaña Home de la barra de opciones, seleccionamos la opción Forecast, aquí se puede escoger entre dos tipos de gráficos Rate - Time Decline (Semi-Log Axis) y Rate - Cumulative Decline (Linear Axis), esta selección dependerá de los requerimientos del trabajo a realizarse. En este caso se procede a escoger el gráfico Tasa vs Tiempo, dada las necesidades de evaluar la producción a través del tiempo acorde a los objetivos planteados.



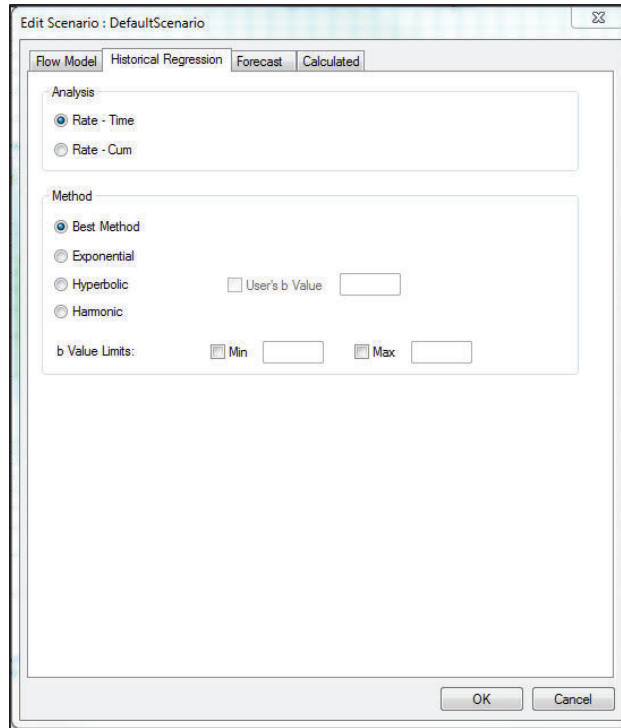
A continuación, se procede a editar el Scenario Manager a través de la opción Edit.



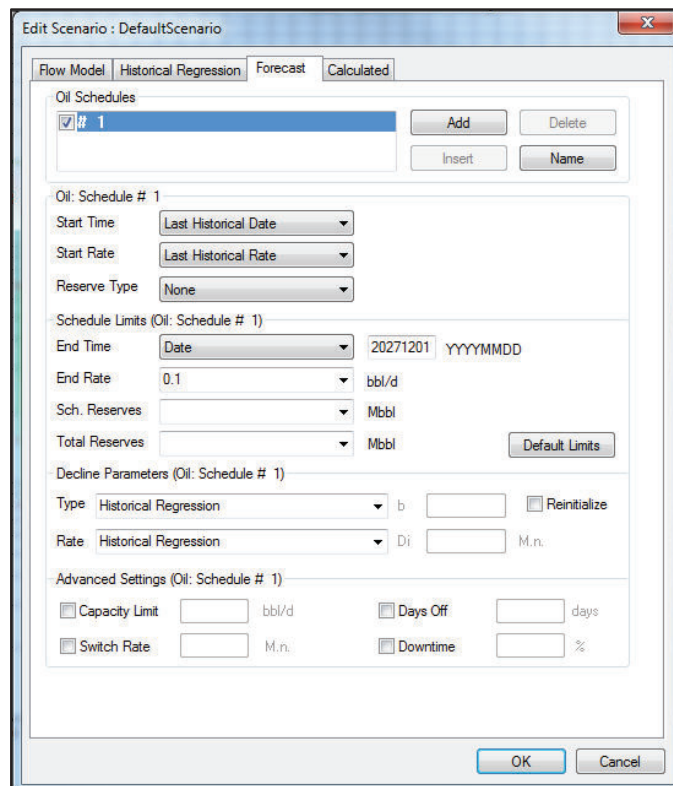
Dentro de la pestaña Flow Model, tenemos dos secciones en la primera sección Variable Association se selecciona la fase con la cual se quiere trabajar y sus variables correspondientes. Se parte del análisis con la fase petróleo (Oil), y sus variables correspondientes como fecha, petróleo acumulado y tasa diaria de petróleo, las cuales se encuentran representadas por las siguientes variables de entrada Date, Oil.Cum y Oil.CalDay precargadas en el programa. En la sección Model Description, dependiendo de la disponibilidad de información se escoge el tipo de modelo, en este caso se usa la opción Empirical, ya que ésta se encuentra basada en las ecuaciones de Arps y usa la data existente para hacer la predicción.



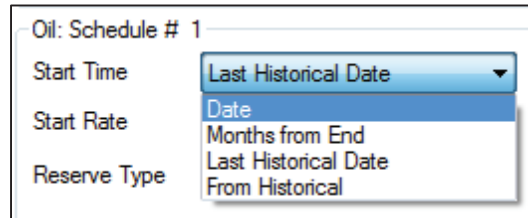
Dentro de la pestaña Historical Regression se escoge la opción Bes Method con el propósito de que el programa coloque la mejor tendencia acorde al ajuste de sus datos de producción, la opción de análisis es Rate-Time, dada las necesidades del trabajo.



Luego en la pestaña Forecast, se coloca los parámetros de inicio de la predicción y el límite de la predicción, acorde a las observaciones que se detallan a continuación.



Parámetros de Inicio del Forecast (Start Time). -



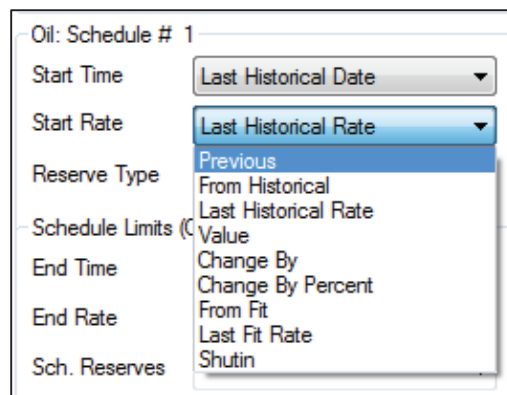
Date: Permite especificar una fecha exacta.

Months from end: Permite poner el número de meses después de la última fecha de producción histórica.

Last Historical Date: Permite tomar la última fecha de la producción histórica.

From Historical: Permite tomar la última fecha de la producción histórica posterior a la aplicación de límites.

Tasa de Inicio de la Predicción (Start Rate). -



Last Historical Rate: Permite tomar la última tasa de producción como dato.

From Historical: Permite tomar la última tasa de producción después de aplicar límites.

Value: Permite introducir un valor exacto.

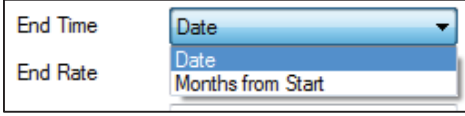
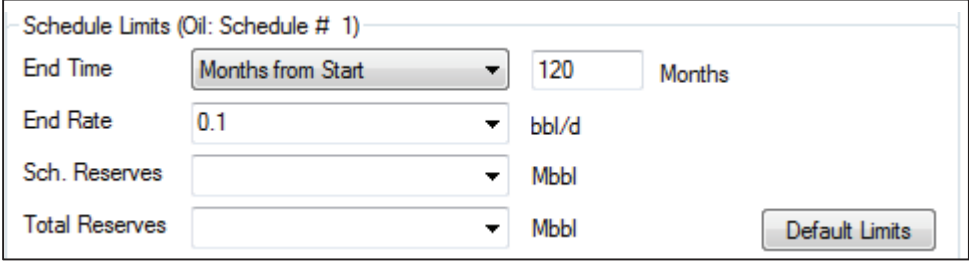
Change By: Permite cambiar el valor de la tasa por defecto por un valor específico.

Change By Percent: Permite cambiar el valor de la tasa por defecto por un porcentaje específico.

From Fit: Emplea la ecuación de ajuste para calcular la tasa a una fecha específica.

Las Fit Rate: Emplea la ecuación de ajuste para calcular la tasa en la última fecha del historial de producción.

Parámetros de Fin del Forecast. -



End Time: Fecha hasta la cual se realizará el forecast. Aquí podemos escoger entre dos opciones, Date en la cual se puede ingresar una fecha específica, o Months from Start, número de meses posterior al inicio del forecast.

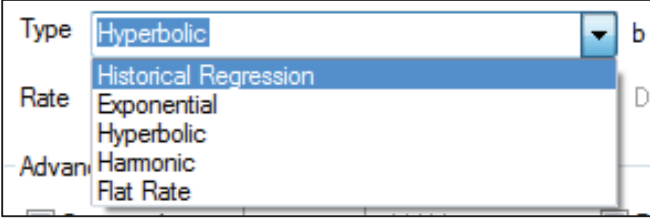
End Rate: El mínimo caudal hasta el que puede llegar la proyección.

Sch. Reserves: Permite establecer límites para las reservas remanentes de la proyección.

Total Reserves: Permite establecer límites para las reservas remanentes de la proyección y el acumulado de la producción.

Parámetros de Declinación. -

Dentro de la sección Type tenemos las siguientes opciones:



Historical Regression: A través de ésta opción se puede seguir la tendencia de la historia de producción.

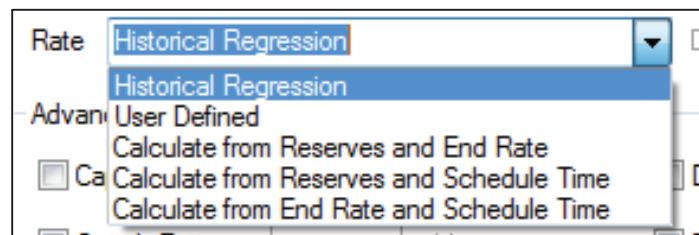
Exponential: Permite usar la ecuación empírica exponencial, con $b=0$.

Hyperbolic: Permite usar la ecuación hiperbólica con un valor establecido por el usuario.

Harmonic: Permite usar la ecuación empírica armónica, con un valor de $b=1$.

Flat Rate: Permite empelar una tasa constante.

Dentro de la sección Rate tenemos las siguientes opciones:



Historical Regression: Controla la tasa a través del ajuste histórico de producción.

User Defined: Permite especificar el parámetro D_i , tasa de declinación.

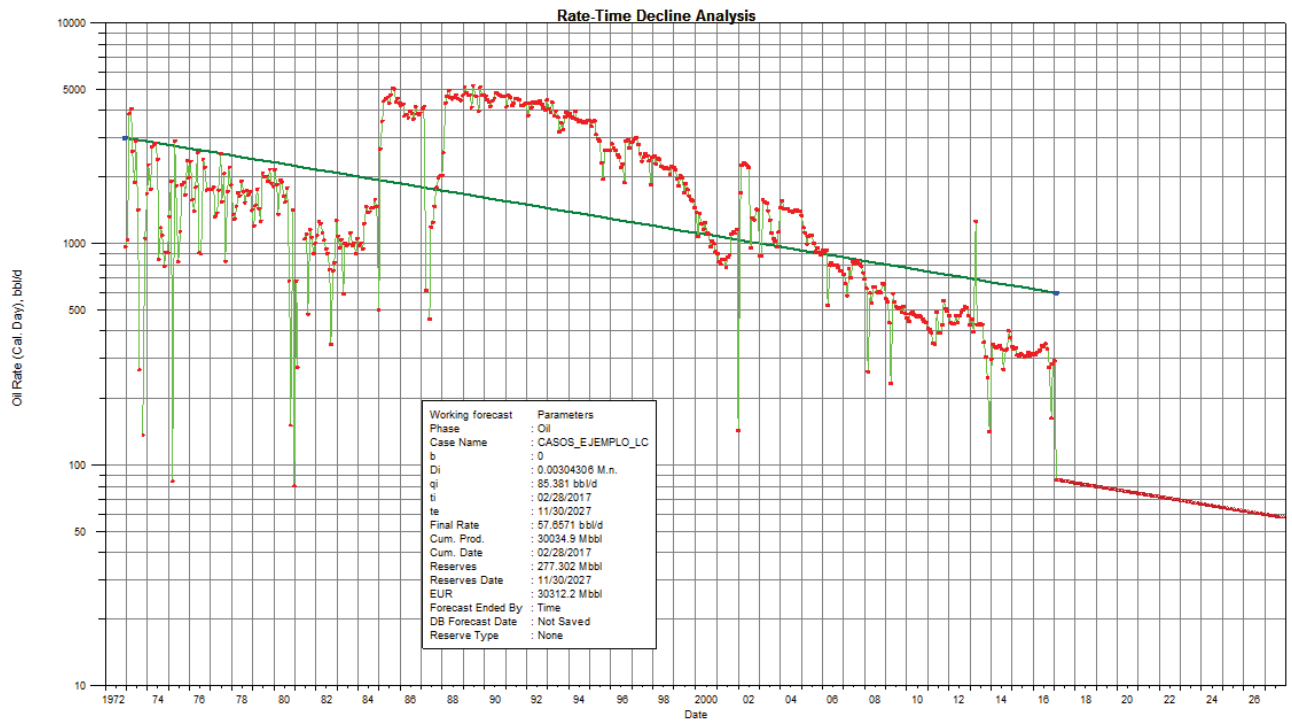
Calculated from Reserves and End Rate: Calcula la tasa de declinación inicial a través de la especificación de las reservas y la tasa final.

Calculated from Reserves and Schedule Time: Calcula la tasa de declinación inicial a través de la especificación de las reservas y el tiempo final.

Calculated from End Rate and Schedule Time: Calcula la tasa de declinación inicial a través de la especificación de la tasa y el tiempo final.

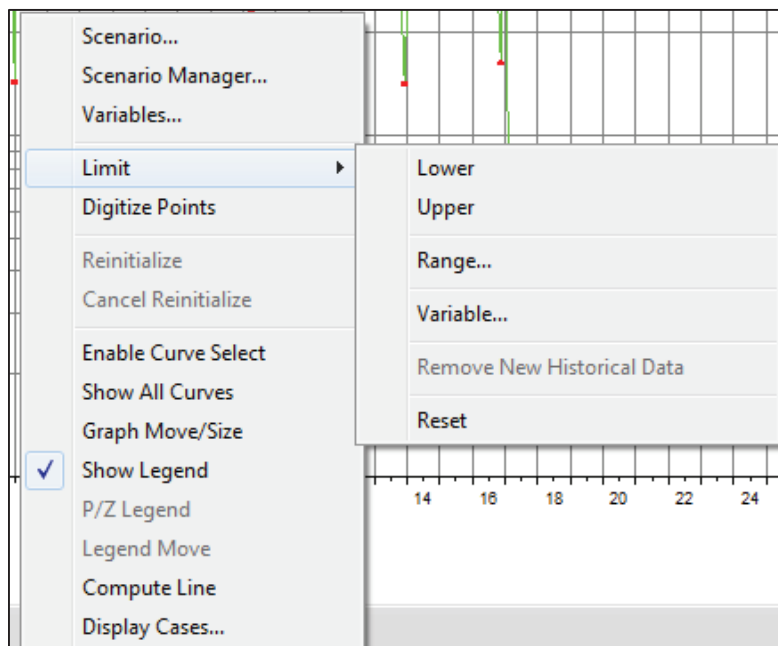
En ambos casos escogemos la opción Historical Regression.

Luego de haber ajustado los parámetros, y dar click en Ok, podremos ver los resultados de la predicción.



Editando Límites. -

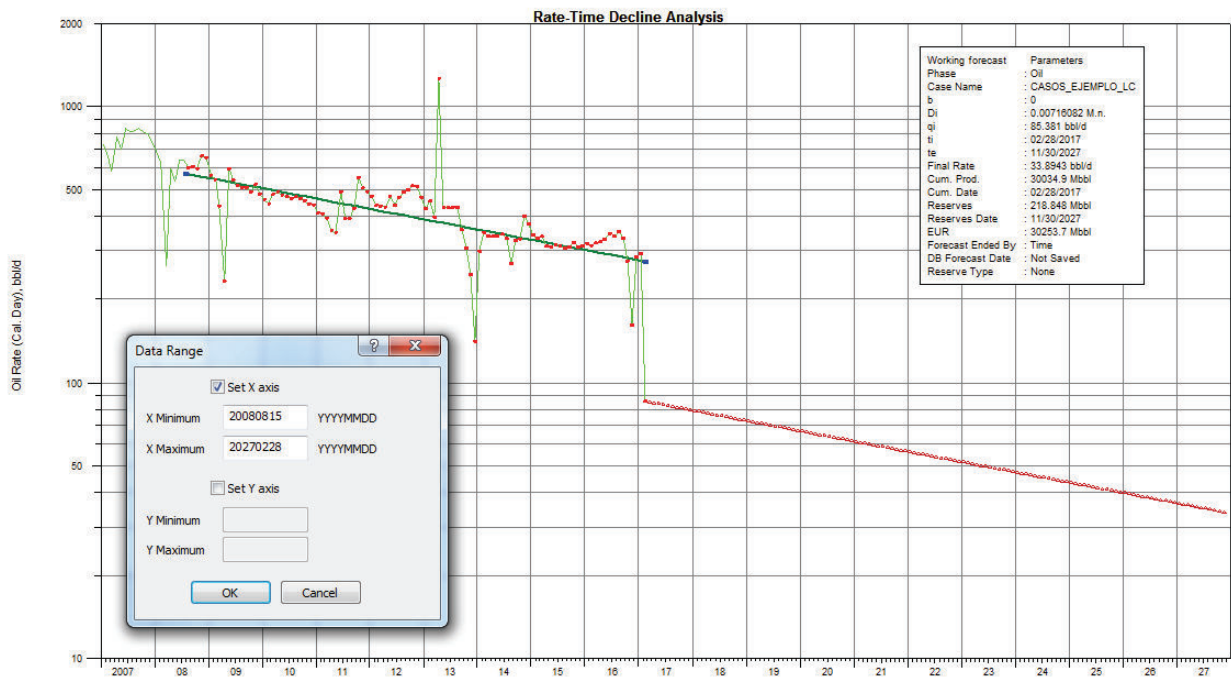
Dentro del análisis de las predicciones, OFM tiene la opción de delimitar los datos que se emplearán en el trabajo, esto se logra a través de la opción Limits, dentro la cual tenemos disponible las siguientes opciones:



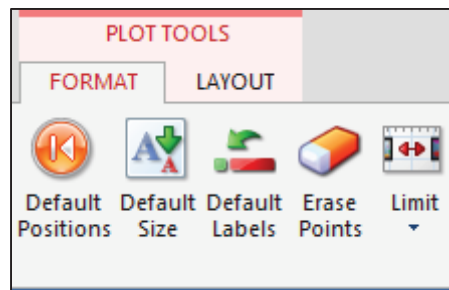
Lower: Se traza puntos con el clic izquierdo con el objeto de crear una línea, y todos los puntos localizados debajo de dicha curva se borrarán. Al finalizar dar clic derecho y seleccionar la opción Done.

Upper: Se traza puntos con el clic izquierdo con el objeto de crear una línea, y todos los puntos localizados encima de dicha curva se borrarán. Al finalizar dar clic derecho y seleccionar la opción Done.

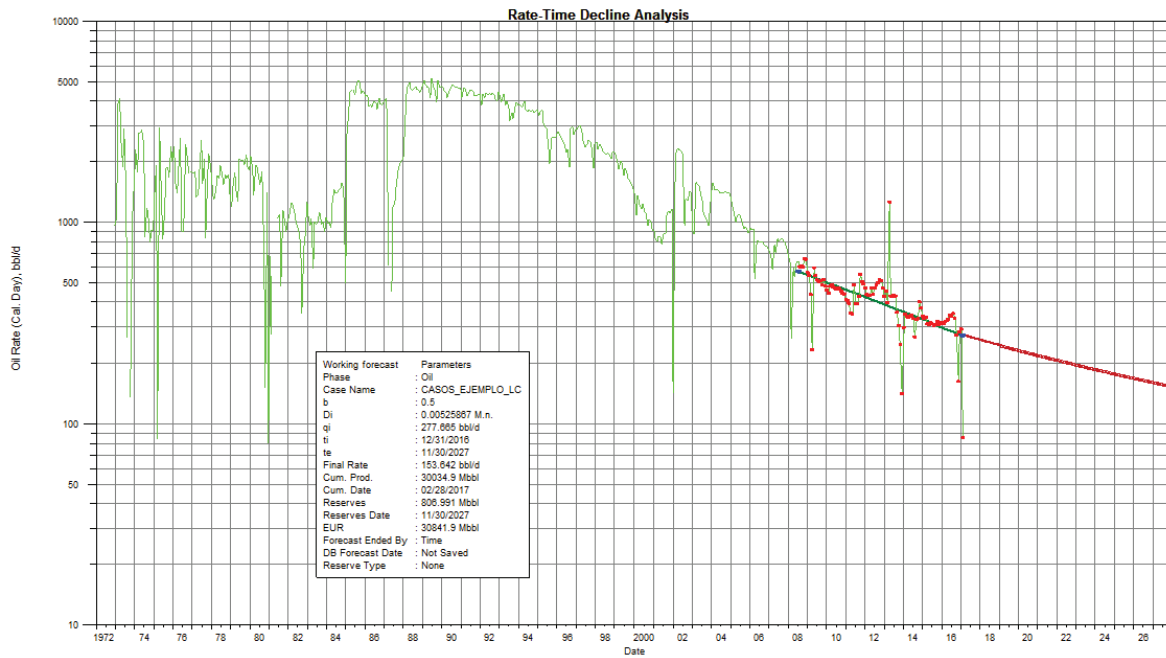
Range: Esta opción permite escoger un rango mínimo y máximo de datos con el que se realizará la predicción. Esta la opción que se empleó para este caso, debido a que la selección de estos datos resultan ser representativos para el pronóstico.



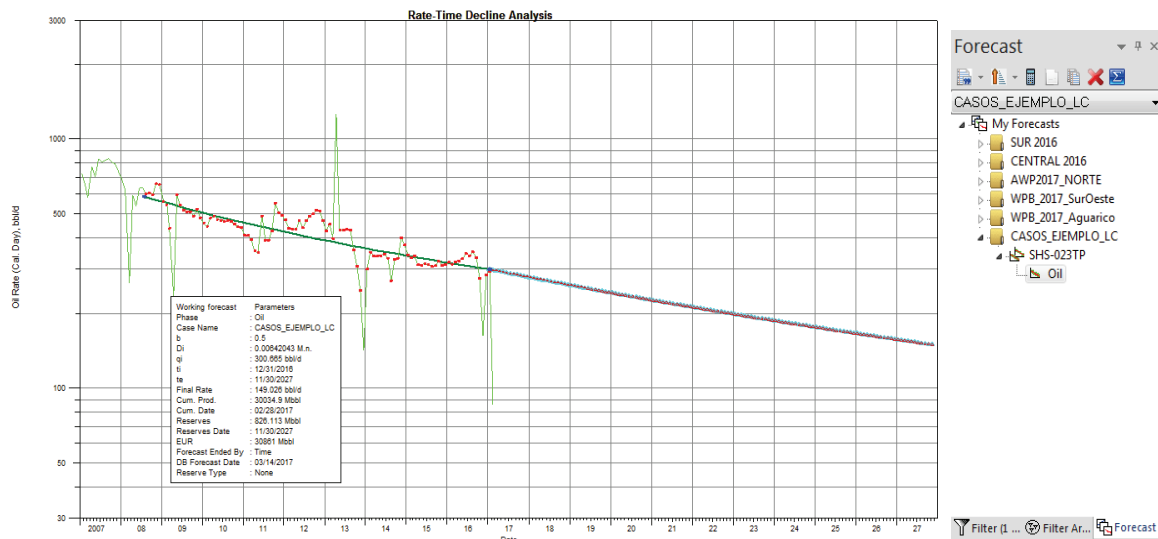
Erase Points: Permite borrar los datos de producción de manera individual a través del clic izquierdo.



Acorde a las observaciones señaladas previamente se obtiene como resultado una curva de declinación acertada de la siguiente manera:

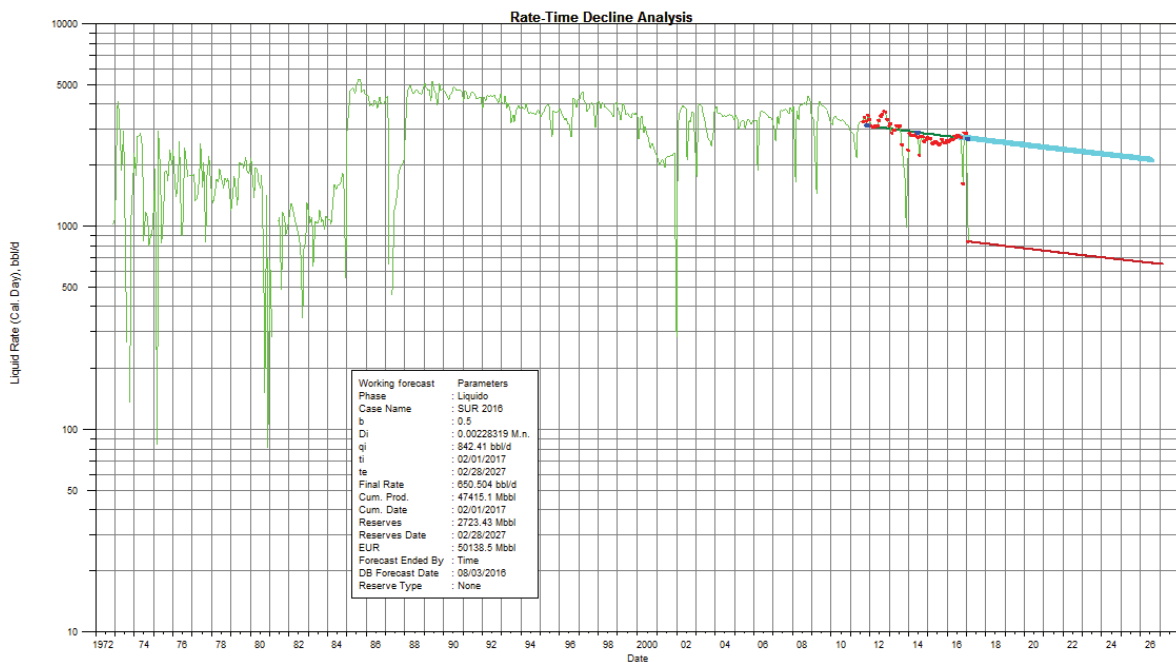
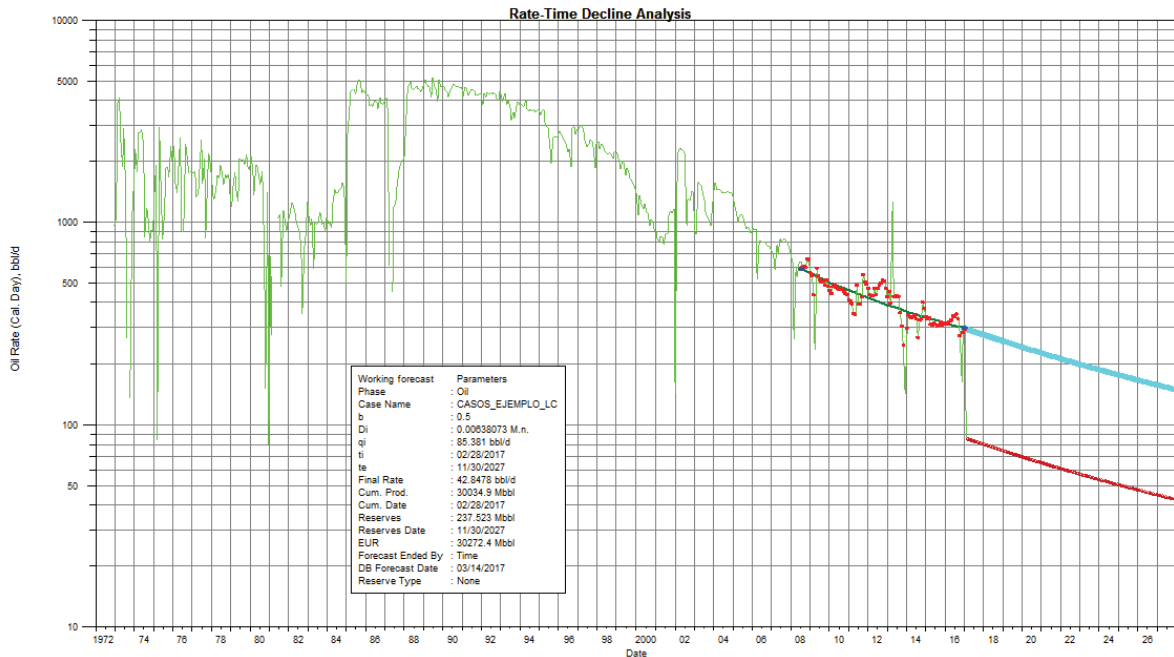


Para poder guardar los análisis de la predicción, tenemos que crear un nuevo caso de análisis. Para esto ir a la pestaña de Forecast, dar clic en la hoja en blanco que se encuentra en la parte superior derecha y colocar el nombre del caso. De esta manera el caso aparecerá creado en la lista de My Forecast. Por último, guardar el forecast cuando el análisis está completo.



Se resaltará con color azul, cuando el análisis se encuentra guardado a un caso específico. Entonces se da por terminado el análisis para la fase de petróleo.

El procedimiento es similar para la fase líquido, considerando cambios en la selección de las variables asociadas a la fase en estudio y acorde a las observaciones detalladas anteriormente. Dando como resultado las siguientes gráficas.



Anexo III: Metodología para identificación de límites en los sistemas caso ejemplo estación Sur del campo Shushufindi (Consortio Shushufindi, 2017).

Para establecer los límites en los sistemas de proceso de agua y petróleo, basta con identificar las estructuras con capacidades de proceso más bajas, de la siguiente manera:

SISTEMA DE PROCESO DE AGUA			
EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
BOMBAS BOOSTER INYECCIÓN AGUA	120 000	80 000	80 000
BOMBAS INYECCIÓN MULTITETAPA	79 000	60 500	60 500

SISTEMA DE PROCESO DE PETRÓLEO			
EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
TANQUE DE LAVADO	47 840	47 840	47 840
BOMBAS BOOSTER TRANSFERENCIA PETRÓLEO	88 455	58 970	54 056
UNIDADES MEDICION ACT	110 400	55 200	50 600
OLEODUCTO	30 960	30 960	28 380

Para el caso del sistema de separación primaria es un tanto más complicado, dado que se tiene que comparar la suma de los límites de los sistemas anteriores, con los límites propios del sistema en mención, a través de la identificación de las estructuras con capacidades de proceso más bajas. Los límites finales serán los valores más bajos que resulten de esta comparación.

Esto se resume de manera más práctica a continuación:

SUMA DE LOS LÍMITES DE AGUA Y PETRÓLEO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
		109 960	91 460

SISTEMA DE SEPARACIÓN PRIMARIA			
EQUIPO	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
DUCTOS (MANIFOLD - SEPARADORES)	209 800	209 800	167 840
SEPARADORES	263 159	263 159	131 100
DUCTO (SEPARADORES - BOTA DE GAS)	132 690	132 690	132 690
BOTA DE GAS	217 550	217 550	217 550

LÍMITE DE PROCESO SEPARACIÓN PRIMARIA (RESULTADO DE LA COMPARACIÓN)	CAPACIDAD MÁXIMA CALCULADA BPD	CAPACIDAD MÁXIMA OPERATIVA BPD	CAPACIDAD REDUCIDA BPD
		109 960	91 460

Anexo IV: Pronósticos de Producción estaciones del Campo Shushufindi (Datos No Publicados. Consorcio Shushufindi, 2017)

Estación Aguarico	OIL BPPD							WATER BAPD			LIQUID BLPD					
	CO Total	Frecc.	New Well	FDP	OPE X	WO CAPEX	OIL Total	WATER Total	BSW	CO Total	Frecc.	New Well	FDP	OPEX	WO CAPEX	Sur Total
1/1/2017	13221,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13221,70	32744,29	71%	45965,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45965,99
2/1/2017	12438,65	88,95	0,00	0,00	52,60	0,00	12580,20	32298,54	72%	44462,62	154,07	0,00	0,00	262,06	0,00	44878,75
3/1/2017	11914,83	93,17	0,00	0,00	204,19	111,70	12323,89	33972,33	73%	44545,48	182,79	0,00	0,00	1188,81	379,15	46296,23
4/1/2017	11389,72	106,16	0,00	0,00	210,65	211,39	11917,92	34561,10	74%	44212,42	272,32	0,00	0,00	1271,73	722,54	46479,01
5/1/2017	10897,63	103,39	0,00	0,00	203,06	205,04	11409,12	34490,75	75%	43657,06	269,31	0,00	0,00	1266,40	707,10	45899,87
6/1/2017	10453,47	100,69	0,00	0,00	195,90	199,04	10949,10	34391,53	76%	43120,81	266,34	0,00	0,00	1261,21	692,26	45340,62
7/1/2017	10050,15	98,06	0,00	0,00	189,13	277,31	10614,65	34470,45	76%	42602,74	263,41	0,00	0,00	1256,17	962,78	45085,10
8/1/2017	9675,59	95,47	0,00	0,00	182,62	400,05	10353,73	34639,91	77%	42093,55	260,47	0,00	0,00	1251,18	1388,44	44993,64
9/1/2017	9337,10	92,98	0,00	0,00	176,55	388,57	9995,20	34477,28	78%	41608,73	257,62	0,00	0,00	1246,40	1359,73	44472,48
10/1/2017	9024,71	90,57	0,00	0,00	170,79	377,70	9663,77	34304,08	78%	41139,16	254,80	0,00	0,00	1241,75	1332,14	43967,85
11/1/2017	8734,98	88,22	511,66	0,00	165,33	433,88	9934,07	35485,76	78%	40683,88	252,02	1715,81	0,00	1237,21	1530,91	45419,83
12/1/2017	8465,50	85,94	982,01	0,00	160,14	537,00	10230,59	36729,95	78%	40242,28	249,27	3346,27	0,00	1232,78	1889,92	46960,52
1/1/2018	8209,92	83,68	1446,81	15,36	155,12	524,75	10435,64	37767,96	78%	39806,63	246,52	4992,94	70,93	1228,39	1858,18	48203,59
2/1/2018	7981,98	81,59	1331,41	41,61	150,56	513,60	10100,75	37484,37	79%	39403,75	243,93	4688,16	196,02	1224,31	1828,95	47585,12
3/1/2018	7767,80	79,55	1238,38	80,43	146,22	502,92	9815,30	37274,69	79%	39011,98	241,38	4429,78	385,89	1220,32	1800,64	47089,99
4/1/2018	7559,09	77,50	1158,59	123,37	141,94	492,33	9552,82	37094,00	80%	38617,76	238,77	4199,30	602,42	1216,29	1772,27	46646,81
5/1/2018	7362,34	75,51	1091,43	158,32	137,85	482,17	9307,62	36904,78	80%	38234,22	236,19	3998,82	786,04	1212,35	1744,79	46212,41
6/1/2018	7176,38	73,57	1033,84	180,99	133,94	472,43	9071,15	36685,01	80%	37860,75	233,65	3822,21	912,93	1208,49	1718,15	45756,18
7/1/2018	7000,39	71,69	983,85	198,61	130,20	463,07	8847,81	36459,73	80%	37497,00	231,14	3665,33	1017,04	1204,71	1692,31	45307,53
8/1/2018	6830,80	69,82	939,21	197,42	126,57	453,92	8617,74	36163,81	81%	37136,74	228,63	3522,52	1025,90	1200,96	1666,83	44781,58
9/1/2018	6672,36	68,04	900,26	209,84	123,15	445,26	8418,91	35939,64	81%	36791,16	226,18	3395,77	1105,61	1197,34	1642,49	44358,55
10/1/2018	6521,67	66,30	865,41	212,62	119,88	436,93	8222,81	35683,72	81%	36454,09	223,77	3280,71	1135,30	1193,80	1618,86	43906,53
11/1/2018	6378,08	64,61	833,97	206,02	116,73	428,90	8028,31	35394,22	82%	36125,08	221,38	3175,56	1114,31	1190,32	1595,89	43422,54
12/1/2018	6241,13	62,97	805,45	200,09	113,72	421,15	7844,51	35113,73	82%	35803,87	219,03	3079,10	1095,76	1186,92	1573,57	42958,25
1/1/2019	6108,23	61,34	779,01	211,00	110,78	413,56	7683,92	34911,20	82%	35485,01	216,67	2988,76	1169,65	1183,53	1551,50	42595,12
2/1/2019	5987,20	59,83	755,91	232,16	108,10	406,58	7549,78	34775,09	82%	35188,39	214,45	2909,09	1301,51	1180,36	1531,07	42324,87
3/1/2019	5871,26	58,37	734,59	264,96	105,51	399,83	7434,52	34701,12	82%	34898,31	212,26	2834,99	1501,68	1177,25	1511,17	42135,66

4/1/2019	5756,27	56,89	714,17	301,56	102,94	393,08	7324,91	34646,53	83%	34604,83	210,02	2763,47	1727,91	1174,09	1491,12	41971,44
5/1/2019	5645,99	55,45	695,21	330,94	100,46	386,55	7214,60	34566,71	83%	34317,76	207,81	2696,64	1916,52	1170,99	1471,59	41781,31
6/1/2019	5540,09	54,05	677,56	349,16	98,08	380,23	7099,17	34440,82	83%	34036,78	205,63	2633,99	2043,07	1167,94	1452,57	41539,98
7/1/2019	5438,35	52,69	661,07	362,85	95,79	374,10	6984,85	34299,12	83%	33761,75	203,47	2575,14	2144,63	1164,95	1434,03	41283,97
8/1/2019	5338,92	51,35	645,37	359,35	93,54	368,08	6856,61	34074,36	83%	33488,03	201,31	2518,83	2145,17	1161,96	1415,65	40930,95
9/1/2019	5244,77	50,06	630,87	368,43	91,41	362,33	6747,87	33919,67	83%	33224,24	199,21	2466,54	2220,44	1159,07	1398,03	40667,53
10/1/2019	5154,09	48,80	617,22	368,76	89,36	356,76	6634,99	33725,26	84%	32965,78	197,14	2417,11	2243,16	1156,23	1380,83	40360,25
11/1/2019	5066,66	47,58	604,34	360,57	87,37	351,35	6517,87	33490,62	84%	32712,41	195,09	2370,25	2213,27	1153,43	1364,04	40008,49
12/1/2019	4982,34	46,39	592,16	353,06	85,46	346,10	6405,51	33262,07	84%	32464,01	193,07	2325,77	2186,38	1150,69	1347,66	39667,58
1/1/2020	4899,61	45,21	580,44	359,39	83,58	340,92	6309,15	33105,65	84%	32216,43	191,04	2282,80	2245,20	1147,94	1331,39	39414,80
2/1/2020	4822,26	44,10	569,67	374,32	81,82	336,05	6228,22	33004,69	84%	31981,35	189,10	2243,19	2357,94	1145,32	1316,02	39232,92
3/1/2020	4747,47	43,02	559,43	398,87	80,12	331,32	6160,23	32959,73	84%	31750,65	187,18	2205,40	2533,00	1142,75	1300,99	39119,97
4/1/2020	4673,90	41,96	549,51	426,57	78,45	326,63	6097,02	32934,30	84%	31520,37	185,25	2168,68	2730,78	1140,17	1286,06	39031,31
5/1/2020	4602,71	40,91	540,05	448,44	76,83	322,08	6031,02	32882,79	85%	31294,32	183,35	2133,58	2893,49	1137,63	1271,46	38913,83
6/1/2020	4533,76	39,90	531,02	461,27	75,27	317,64	5958,86	32786,45	85%	31072,31	181,48	2099,96	2999,26	1135,12	1257,18	38745,31
7/1/2020	4466,97	38,91	522,38	470,47	73,75	313,33	5885,81	32673,86	85%	30854,27	179,62	2067,74	3082,17	1132,66	1243,21	38559,67
8/1/2020	4401,18	37,94	513,99	465,63	72,26	309,06	5800,06	32483,52	85%	30636,58	177,76	2036,32	3073,41	1130,19	1229,33	38283,59
9/1/2020	4338,42	37,00	506,07	471,18	70,84	304,96	5728,47	32356,61	85%	30426,13	175,95	2006,63	3132,62	1127,80	1215,96	38085,09
10/1/2020	4277,53	36,09	498,48	469,64	69,46	300,97	5652,17	32192,22	85%	30219,31	174,16	1978,09	3144,50	1125,44	1202,88	37844,38
11/1/2020	4218,41	35,20	491,18	461,18	68,12	297,08	5571,17	31990,33	85%	30015,98	172,40	1950,62	3109,31	1123,12	1190,06	37561,49
12/1/2020	4161,00	34,34	484,17	453,32	66,83	293,29	5492,95	31793,46	85%	29816,08	170,66	1924,15	3077,18	1120,83	1177,52	37286,42
1/1/2021	4104,31	33,48	477,31	457,77	65,55	289,53	5427,95	31667,50	85%	29616,28	168,91	1898,22	3128,48	1118,53	1165,03	37095,45
2/1/2021	4051,84	32,69	471,02	469,92	64,37	286,04	5375,88	31596,64	85%	29429,22	167,26	1874,40	3231,88	1116,37	1153,38	36972,51
3/1/2021	4000,80	31,92	464,95	490,63	63,22	282,63	5334,15	31579,54	86%	29245,15	165,63	1851,38	3395,32	1114,25	1141,96	36913,69
4/1/2021	3949,42	31,14	458,90	514,12	62,07	279,19	5294,84	31578,11	86%	29057,81	163,97	1828,36	3580,33	1112,08	1130,39	36872,94
5/1/2021	3899,42	30,38	453,67	532,45	60,94	275,82	5222,68	31826,19	85%	28873,46	162,33	2483,26	3600,88	1109,93	1119,04	37348,90
6/1/2021	3850,74	29,64	453,04	542,76	59,86	272,54	6292,58	32690,24	84%	28692,00	160,71	4551,95	3362,42	1107,82	1107,91	38982,81
7/1/2021	3803,33	28,92	453,04	549,85	58,80	269,33	7002,89	33577,90	83%	28513,38	159,11	6519,26	3186,30	1105,73	1097,00	40580,78
8/1/2021	3756,38	28,21	453,39	544,47	57,75	266,14	7586,34	34332,45	82%	28334,64	157,50	8228,41	3008,48	1103,64	1086,12	41918,79
9/1/2021	3711,37	27,53	453,69	548,35	56,75	263,07	8141,76	35118,55	81%	28161,49	155,94	9852,06	2913,61	1101,61	1075,62	43260,33
10/1/2021	3667,49	26,86	453,72	545,95	55,78	260,07	8718,87	35938,45	80%	27990,98	154,40	11550,75	2796,28	1099,60	1065,31	44657,32
11/1/2021	3624,68	26,21	453,72	537,40	54,83	257,14	8411,51	35566,31	81%	27823,01	152,87	11039,42	2809,70	1097,61	1055,20	43977,81
12/1/2021	3582,92	25,58	453,95	529,42	53,91	254,27	8126,05	35179,83	81%	27657,54	151,36	10534,62	2821,43	1095,66	1045,28	43305,89
1/1/2022	3541,51	24,96	453,95	521,78	52,99	251,41	7875,04	34811,29	82%	27491,86	149,85	10087,26	2828,28	1093,69	1035,37	42686,31
2/1/2022	3503,01	24,38	453,96	514,98	52,15	248,75	7664,23	34481,19	82%	27336,45	148,43	9710,73	2831,84	1091,84	1026,11	42145,40

3/1/2022	3465,41	23,81	3180,26	508,54	51,32	246,15	7475,49	34169,19	82%	27183,26	147,02	9374,40	2832,98	1090,01	1017,02	41644,69
4/1/2022	3427,40	23,24	3051,78	502,19	50,49	243,51	7298,61	33862,99	82%	27027,08	145,58	9060,83	2832,19	1088,14	1007,78	41161,60
5/1/2022	3390,27	22,68	2937,61	496,16	49,68	240,92	7137,32	33571,98	82%	26873,14	144,16	8777,02	2829,98	1086,30	998,70	40709,30
6/1/2022	3353,97	22,14	2835,15	490,42	48,89	238,39	6988,96	33294,35	83%	26721,37	142,76	8518,22	2826,71	1084,47	989,78	40283,31
7/1/2022	3318,49	21,61	2742,61	484,94	48,12	235,91	6851,68	33028,85	83%	26571,73	141,37	8281,14	2822,63	1082,67	981,01	39880,55
8/1/2022	3283,23	21,09	2657,09	479,59	47,35	233,44	6721,79	32770,02	83%	26421,76	139,98	8059,27	2817,70	1080,86	972,26	39491,83
9/1/2022	3249,30	20,59	2580,14	474,58	46,62	231,06	6602,29	32525,38	83%	26276,25	138,63	7857,38	2812,53	1079,09	963,79	39127,67
10/1/2022	3216,10	20,10	2509,40	469,77	45,90	228,72	6489,99	32289,76	83%	26132,74	137,29	7669,91	2807,00	1077,35	955,46	38779,75
11/1/2022	3183,60	19,63	2444,03	465,14	45,21	226,43	6384,04	32062,27	83%	25991,17	135,97	7495,06	2801,20	1075,63	947,27	38446,30
12/1/2022	3151,80	19,16	2383,42	460,69	44,52	224,18	6283,77	31842,35	84%	25851,52	134,66	7331,58	2795,22	1073,92	939,22	38126,12
1/1/2023	3120,15	18,70	2326,08	456,32	43,85	221,94	6187,04	31625,78	84%	25711,49	133,35	7175,74	2788,85	1072,21	931,17	37812,81
2/1/2023	3090,64	18,28	2275,06	452,35	43,22	219,85	6099,40	31426,02	84%	25579,97	132,12	7036,11	2782,98	1070,59	923,64	37525,41
3/1/2023	3061,72	17,86	2227,21	448,51	42,60	217,79	6015,69	31231,94	84%	25450,16	130,90	6904,31	2777,05	1068,99	916,22	37247,63
4/1/2023	3032,41	17,44	2180,66	444,65	41,98	215,71	5932,85	31036,55	84%	25317,66	129,65	6775,32	2770,73	1067,36	908,67	36969,39
5/1/2023	3003,69	17,03	2136,82	440,91	41,38	213,66	5853,49	30846,37	84%	25186,89	128,42	6653,19	2764,38	1065,74	901,24	36699,86
6/1/2023	2975,53	16,63	2095,43	437,29	40,78	211,65	5777,31	30661,05	84%	25057,80	127,20	6537,26	2758,04	1064,14	893,93	36438,37
7/1/2023	2947,92	16,24	2056,28	433,78	40,20	209,67	5704,09	30480,33	84%	24930,37	125,99	6427,07	2751,72	1062,56	886,73	36184,44
8/1/2023	2920,41	15,86	2018,58	430,30	39,63	207,70	5632,48	30300,97	84%	24802,51	124,78	6320,43	2745,21	1060,96	879,53	35933,42
9/1/2023	2893,86	15,49	1983,35	427,00	39,07	205,80	5564,57	30128,64	84%	24678,32	123,61	6220,38	2738,93	1059,41	872,56	35693,21
10/1/2023	2867,81	15,13	1949,84	423,79	38,53	203,93	5499,03	29960,20	84%	24555,69	122,45	6124,82	2732,71	1057,87	865,69	35459,23
11/1/2023	2842,26	14,78	1917,90	420,67	38,00	202,09	5435,70	29795,37	85%	24434,59	121,30	6033,38	2726,53	1056,35	858,92	35231,07
12/1/2023	2817,17	14,44	1887,42	417,63	37,48	200,28	5374,42	29634,07	85%	24315,00	120,16	5945,81	2720,42	1054,84	852,26	35008,49
1/1/2024	2792,15	14,10	1857,82	414,61	36,96	198,47	5314,11	29473,36	85%	24194,95	119,02	5860,46	2714,13	1053,33	845,59	34787,48
2/1/2024	2768,37	13,78	1830,40	411,83	36,47	196,76	5257,61	29321,33	85%	24080,19	117,93	5781,13	2708,59	1051,87	839,23	34578,94
3/1/2024	2745,02	13,46	1804,11	409,12	35,99	195,07	5202,77	29172,26	85%	23966,83	116,85	5704,85	2703,11	1050,43	832,96	34375,03
4/1/2024	2721,70	13,15	1778,45	406,38	35,52	193,38	5148,58	29023,19	85%	23852,94	115,77	5630,18	2697,21	1048,98	826,68	34171,76
5/1/2024	2698,79	12,85	1753,81	403,70	35,05	191,72	5095,92	28876,87	85%	23740,44	114,69	5558,26	2691,36	1047,55	820,49	33972,79
6/1/2024	2676,27	12,55	1730,11	401,09	34,59	190,08	5044,69	28733,20	85%	23629,27	113,63	5488,91	2685,58	1046,13	814,39	33777,91
7/1/2024	2654,16	12,27	1707,31	398,54	34,15	188,48	4994,91	28592,06	85%	23519,43	112,59	5422,00	2679,85	1044,72	808,38	33586,97
8/1/2024	2632,06	11,98	1684,98	395,98	33,70	186,87	4945,57	28451,03	85%	23409,11	111,53	5356,32	2673,98	1043,30	802,36	33396,60
9/1/2024	2610,70	11,71	1663,80	393,54	33,27	185,31	4898,33	28314,73	85%	23301,86	110,51	5293,88	2668,38	1041,91	796,51	33213,05
10/1/2024	2589,69	11,44	1643,36	391,15	32,85	183,78	4852,27	28180,71	85%	23195,87	109,50	5233,48	2662,82	1040,54	790,75	33032,96
11/1/2024	2569,04	11,18	1623,61	388,80	32,43	182,28	4807,34	28048,82	85%	23091,11	108,50	5174,99	2657,32	1039,18	785,07	32856,17
12/1/2024	2548,72	10,93	1604,53	386,51	32,03	180,79	4763,51	27919,08	85%	22987,56	107,51	5118,35	2651,87	1037,84	779,47	32682,60
1/1/2025	2528,42	10,67	1585,76	384,21	31,63	179,31	4720,00	27789,21	85%	22883,52	106,51	5062,54	2646,30	1036,48	773,85	32509,20

2/1/2025	2509,40	10,44	1568,46	382,10	31,25	177,92	4679,57	27667,67	86%	22785,64	105,58	5011,00	2641,26	1035,20	768,58	32347,26
3/1/2025	2490,69	10,21	1551,70	380,04	30,88	176,55	4640,07	27548,00	86%	22688,85	104,65	4960,94	2636,31	1033,93	763,38	32188,06
4/1/2025	2471,65	9,98	1534,87	377,91	30,51	175,15	4600,07	27425,93	86%	22589,88	103,71	4910,64	2631,07	1032,63	758,07	32026,00
5/1/2025	2452,90	9,76	1518,56	375,83	30,14	173,78	4560,97	27305,66	86%	22492,03	102,77	4861,77	2625,87	1031,34	752,83	31866,61
6/1/2025	2434,45	9,54	1502,72	373,79	29,78	172,42	4522,70	27187,09	86%	22395,26	101,85	4814,24	2620,71	1030,07	747,67	31709,80
7/1/2025	2416,29	9,32	1487,34	371,78	29,42	171,09	4485,24	27070,26	86%	22299,58	100,93	4768,01	2615,61	1028,80	742,57	31555,50
8/1/2025	2398,12	9,11	1472,15	369,76	29,07	169,76	4447,97	26953,08	86%	22203,41	100,01	4722,29	2610,35	1027,52	737,45	31401,03
9/1/2025	2380,51	8,91	1457,62	367,82	28,73	168,46	4412,05	26839,49	86%	22109,84	99,12	4678,49	2605,34	1026,27	732,48	31251,54
10/1/2025	2363,18	8,71	1443,49	365,91	28,39	167,19	4376,87	26727,48	86%	22017,30	98,24	4635,82	2600,36	1025,04	727,58	31104,34
11/1/2025	2346,10	8,51	1429,74	364,03	28,07	165,93	4342,38	26616,96	86%	21925,77	97,36	4594,22	2595,42	1023,81	722,74	30959,32
12/1/2025	2329,28	8,32	1416,35	362,19	27,74	164,69	4308,57	26507,90	86%	21835,23	96,50	4553,67	2590,51	1022,60	717,96	30816,47
1/1/2026	2312,43	8,14	1403,09	360,33	27,42	163,45	4274,86	26398,45	86%	21744,20	95,63	4513,47	2585,47	1021,37	713,17	30673,31
2/1/2026	2296,64	7,96	1390,79	358,62	27,12	162,28	4243,41	26295,83	86%	21658,50	94,81	4476,12	2580,92	1020,22	708,66	30539,23
3/1/2026	2281,07	7,79	1378,79	356,93	26,82	161,13	4212,53	26194,51	86%	21573,69	94,00	4439,64	2576,42	1019,07	704,21	30407,03
4/1/2026	2265,20	7,62	1366,67	355,20	26,52	159,96	4181,17	26090,92	86%	21486,92	93,17	4402,77	2571,66	1017,89	699,67	30272,08
5/1/2026	2249,55	7,45	1354,86	353,49	26,23	158,80	4150,38	25988,68	86%	21401,07	92,35	4366,76	2566,94	1016,72	695,18	30139,02
6/1/2026	2234,13	7,29	1343,32	351,80	25,94	157,67	4120,15	25887,62	86%	21316,12	91,55	4331,56	2562,21	1015,57	690,75	30007,76
7/1/2026	2218,93	7,12	1332,05	350,14	25,65	156,54	4090,43	25787,85	86%	21232,06	90,75	4297,15	2557,55	1014,42	686,37	29878,30
8/1/2026	2203,69	6,97	1320,87	348,46	25,37	155,41	4060,77	25687,62	86%	21147,52	89,94	4262,95	2552,75	1013,26	681,97	29748,39
9/1/2026	2188,91	6,81	1310,11	346,85	25,09	154,32	4032,09	25590,26	86%	21065,21	89,16	4230,03	2548,14	1012,12	677,70	29622,36
10/1/2026	2174,34	6,66	1299,60	345,25	24,82	153,24	4003,91	25494,07	86%	20983,76	88,38	4197,81	2543,56	1011,00	673,48	29497,99
11/1/2026	2159,96	6,52	1289,32	343,68	24,56	152,18	3976,22	25399,02	86%	20903,14	87,62	4166,27	2539,01	1009,89	669,30	29375,23
12/1/2026	2145,78	6,38	1279,26	342,12	24,29	151,13	3948,96	25305,09	87%	20823,35	86,86	4135,38	2534,48	1008,78	665,18	29254,03
1/1/2027	2131,56	6,23	1269,26	340,87	24,03	150,07	3922,02	25212,60	87%	20743,08	86,10	4104,64	2532,12	1007,66	661,04	29134,64
2/1/2027	2118,21	6,10	1259,93	339,61	23,79	149,08	3896,72	25125,16	87%	20667,45	85,38	4075,96	2529,34	1006,61	657,15	29021,89
3/1/2027	2105,03	5,98	1250,80	338,35	23,55	148,11	3871,82	25038,59	87%	20592,58	84,67	4047,84	2526,45	1005,56	653,30	28910,40
4/1/2027	2091,58	5,85	1241,55	337,10	23,30	147,11	3846,49	24950,25	87%	20515,92	83,95	4019,33	2523,68	1004,49	649,36	28796,73
5/1/2027	2078,31	5,72	1232,49	335,84	23,06	146,12	3821,54	24862,77	87%	20440,03	83,23	3991,37	2520,79	1003,42	645,47	28684,31
6/1/2027	2065,21	5,60	1223,60	334,58	22,82	145,15	3796,96	24776,19	87%	20364,90	82,52	3963,95	2517,80	1002,37	641,63	28573,17
7/1/2027	2052,28	5,48	1214,90	333,32	22,59	144,19	3772,76	24690,48	87%	20290,51	81,82	3937,04	2514,73	1001,32	637,83	28463,25
8/1/2027	2039,30	5,36	1206,22	332,07	22,36	143,23	3748,54	24604,39	87%	20215,66	81,11	3910,21	2511,66	1000,26	634,01	28352,91
9/1/2027	2026,70	5,24	1197,85	330,81	22,13	142,29	3725,02	24520,35	87%	20142,74	80,42	3884,30	2508,39	999,22	630,29	28245,36
10/1/2027	2014,26	5,13	1189,64	329,55	21,91	141,37	3701,86	24437,15	87%	20070,53	79,74	3858,86	2505,05	998,19	626,62	28138,99
11/1/2027	2001,97	5,02	1181,58	328,30	21,69	140,45	3679,01	24354,70	87%	19999,03	79,07	3833,88	2501,58	997,17	622,99	28033,72
12/1/2027	1989,84	4,91	1173,67	327,04	21,48	139,55	3656,49	24273,09	87%	19928,22	78,41	3809,35	2498,05	996,16	619,39	27929,58

Estación Norte	OIL BPPD										WATER BAPD					LIQUID BLPD						
	CO Total	Frecc.	New Well	WF	FDP	OPEX	WO CAPEX	OIL Total	WATER Total	BSW	CO Total	Frecc.	New Well	WF	FDP	OPEX	WO CAPEX	SUR Total				
1/1/2017	22138,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	144,80	22283,43	45174,25	67%	66558,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	899,61	67457,68				
2/1/2017	21801,66	30,48	0,00	0,00	0,00	0,00	670,80	22502,94	45741,75	67%	66319,45	50,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1875,08	68244,69				
3/1/2017	21457,61	30,27	0,00	0,00	0,00	0,00	854,40	22342,28	45969,55	67%	65758,94	49,79	0,00	0,00	0,00	0,00	2503,11	68311,84				
4/1/2017	21217,48	118,46	166,38	0,00	0,00	0,00	1152,87	22655,19	47900,58	68%	65798,72	597,17	550,06	0,00	0,00	0,00	3609,82	70555,77				
5/1/2017	20778,64	117,49	779,88	0,00	0,00	98,72	1175,36	22950,09	49205,63	68%	64841,85	595,44	2625,56	0,00	0,00	376,28	3716,57	72155,70				
6/1/2017	20630,84	116,53	1654,70	0,00	0,00	410,97	1149,79	23962,83	52680,52	69%	65215,03	593,72	5596,35	0,00	0,00	1587,44	3650,81	76643,35				
7/1/2017	20409,69	115,58	2157,07	0,00	0,00	432,01	1125,36	24239,71	54249,70	69%	65215,05	592,01	7409,16	0,00	0,00	1685,82	3587,37	78489,41				
8/1/2017	20051,08	114,63	3097,99	0,00	0,00	424,27	1160,47	24848,44	56221,91	69%	64413,99	590,28	10670,97	0,00	0,00	1672,03	3723,08	81070,35				
9/1/2017	19777,14	113,70	3763,00	0,00	0,00	609,14	1259,82	25522,80	58699,79	70%	63970,47	588,59	13071,14	0,00	0,00	2517,20	4075,21	84222,61				
10/1/2017	19661,69	112,78	3840,95	0,00	0,00	684,45	1235,61	25515,48	60260,06	70%	64307,02	585,23	15373,62	0,00	0,00	3123,17	4011,44	85775,54				
11/1/2017	19431,10	111,88	4349,69	0,00	0,00	647,02	1212,33	25752,02	61569,41	71%	64037,02	585,23	15373,62	0,00	0,00	3105,88	3949,66	87321,41				
12/1/2017	19208,23	110,98	4084,15	0,00	0,00	630,88	1330,68	25364,92	61406,05	71%	64089,42	583,57	14645,33	0,00	0,00	3088,99	4363,67	86770,98				
1/1/2018	18989,06	110,07	3836,52	0,00	15,36	615,65	1347,29	24913,95	61025,79	71%	63871,47	581,89	13924,30	0,00	52,97	3072,21	4436,90	85939,74				
2/1/2018	18786,90	109,22	3636,11	0,00	41,61	602,12	1324,55	24500,51	60646,01	71%	63666,99	580,29	13321,96	0,00	144,60	3056,57	4376,10	85146,51				
3/1/2018	18590,79	108,38	3462,82	0,00	80,43	589,45	1302,59	24134,46	60336,88	71%	63465,34	578,70	12787,50	0,00	281,52	3041,27	4317,00	84471,33				
4/1/2018	18393,83	107,52	3305,59	0,00	123,37	577,14	1280,64	23788,09	60059,01	72%	63259,65	577,07	12292,22	0,00	434,85	3025,77	4257,57	83847,13				
5/1/2018	18202,56	106,67	3166,73	0,00	158,32	565,56	1259,44	23459,28	59791,67	72%	63056,77	575,45	11846,53	0,00	561,82	3010,59	4199,79	83250,95				
6/1/2018	18016,58	105,82	3042,76	0,00	180,99	554,65	1238,93	23139,73	59518,77	72%	62856,59	573,83	11442,30	0,00	646,51	2995,71	4143,57	82658,51				
7/1/2018	17835,69	104,99	2931,34	0,00	198,61	544,34	1219,09	22834,06	59255,10	72%	62659,07	572,22	11073,88	0,00	714,01	2981,12	4088,86	82089,16				
8/1/2018	17656,72	104,15	2828,83	0,00	197,42	534,43	1199,56	22521,11	58956,75	72%	62460,92	570,59	10730,77	0,00	714,25	2966,58	4034,74	81477,85				
9/1/2018	17485,20	103,33	2736,98	0,00	209,84	525,18	1180,96	22241,49	58715,22	73%	62268,48	569,00	10420,03	0,00	763,78	2952,54	3982,88	80956,71				
10/1/2018	17318,03	102,52	2652,89	1253,53	212,62	516,38	1162,92	23218,89	61799,31	73%	62078,47	567,42	10132,77	4589,93	778,52	2938,77	3932,35	85018,23				
11/1/2018	17154,95	101,72	2575,46	207,95	206,02	508,01	1145,43	21899,54	58756,08	73%	61890,80	565,84	9865,99	765,88	758,78	2925,24	3883,10	80655,63				
12/1/2018	16995,81	100,93	2503,93	546,85	200,09	500,03	1128,47	21976,12	59424,97	73%	61705,43	564,27	9617,60	2025,58	741,17	2911,96	3835,08	81401,08				
1/1/2019	16837,89	100,13	2436,50	607,26	211,00	492,29	1111,72	21796,79	59401,35	73%	61519,30	562,68	9381,78	2262,17	786,02	2898,69	3787,49	81198,14				
2/1/2019	16691,01	99,38	2376,69	1648,31	232,16	485,24	1096,24	22629,03	62119,88	73%	61344,25	561,18	9171,30	6173,17	869,47	2886,28	3743,27	84748,92				
3/1/2019	16547,39	98,63	2320,78	1649,81	264,96	478,49	1081,20	22441,26	62045,95	73%	61171,21	559,68	8973,37	6211,25	997,53	2874,07	3700,10	84487,21				
4/1/2019	16402,10	97,87	2266,54	3410,99	301,56	471,78	1066,06	24016,90	66885,96	74%	60994,31	558,14	8780,35	12910,44	1141,38	2861,65	3656,50	90902,76				
5/1/2019	16259,97	97,12	2215,63	3229,10	330,94	465,35	1051,34	23649,45	66333,71	74%	60819,44	556,61	8598,26	12286,33	1259,17	2849,44	3613,91	89983,16				
6/1/2019	16120,84	96,37	2167,69	4091,28	349,16	459,17	1037,02	24321,53	66968,72	74%	60646,52	555,08	8426,01	15647,53	1335,40	2837,42	3572,31	93020,26				
7/1/2019	15984,64	95,63	2122,49	5072,60	362,85	453,23	1023,08	25114,52	71429,36	74%	60475,52	553,56	8262,86	19499,83	1394,85	2825,59	3531,65	96543,86				
8/1/2019	15849,05	94,89	2079,06	4920,52	359,35	447,42	1009,28	24759,57	70907,15	74%	60303,63	552,03	8105,50	19012,05	1388,47	2813,75	3491,27	95666,69				
9/1/2019	15718,34	94,16	2038,61	4847,61	368,43	441,91	996,07	24505,13	70648,82	74%	60136,35	550,52	7968,34	18823,38	1430,63	2802,28	3452,43	95153,93				
10/1/2019	15590,23	93,44	2000,23	4674,35	368,76	436,59	983,19	24146,80	70075,25	74%	59970,85	549,02	7818,25	18239,57	1438,93	2790,99	3414,44	94222,05				
11/1/2019	15464,59	92,73	1963,74	5282,83	360,57	431,46	970,64	24566,56	71757,18	74%	59807,09	547,53	7684,60	20713,62	1413,76	2779,85	3377,27	96323,72				
12/1/2019	15341,36	92,03	1929,00	6255,68	353,06	426,51	958,40	25356,03	74537,98	75%	59645,03	546,05	7557,00	24645,21	1390,92	2768,88	3340,91	99894,00				
1/1/2020	15218,47	91,32	1895,35	8230,12	359,39	421,64	946,26	27162,55	80361,62	75%	59482,01	544,55	7433,01	32579,30	1422,67	2757,89	3304,73	107524,15				
2/1/2020	15101,74	90,64	1864,25	8492,94	374,32	417,08	934,80	27275,77	81191,45	75%	59325,84	543,10	7318,10	33773,76	1488,56	2747,41	3270,46	108467,24				

3/1/2020	14987,12	89,97	1834,51	7301,66	398,87	412,66	923,62	25948,41	77707,66	75%	59171,22	541,66	7207,93	29167,93	1593,38	2737,06	3236,89	103666,07
4/1/2020	14872,63	89,29	1805,54	8021,29	426,57	408,31	912,51	26536,13	79950,43	75%	59015,55	540,20	7100,37	32188,53	1711,78	2726,69	3203,45	106486,56
5/1/2020	14760,18	88,62	1777,78	8951,07	448,44	404,09	901,66	27331,84	82841,45	75%	58861,41	538,75	6997,07	36081,28	1807,66	2716,45	3170,69	110173,31
6/1/2020	14649,68	87,96	1751,15	9669,43	461,27	399,99	891,06	27910,55	85096,35	75%	58708,74	537,30	6897,72	39150,54	1867,65	2706,35	3138,59	113006,89
7/1/2020	14541,08	87,30	1725,57	9968,09	470,47	396,02	880,71	28069,23	86080,49	75%	58557,54	535,86	6802,11	40537,43	1913,26	2696,38	3107,13	114149,71
8/1/2020	14432,57	86,64	1700,59	10189,94	465,63	392,10	870,42	28137,89	86797,55	76%	58405,31	534,41	6708,52	41623,08	1901,97	2686,38	3075,78	114935,44
9/1/2020	14327,60	85,99	1676,93	9939,57	471,18	388,35	860,53	27750,15	86090,07	76%	58256,94	532,98	6619,75	40775,38	1932,96	2676,66	3045,55	113840,21
10/1/2020	14224,36	85,35	2528,78	9794,27	469,64	384,70	850,85	28337,95	86201,03	75%	58109,94	531,56	8728,88	39887,40	1898,23	2667,07	3015,90	114389,98
11/1/2020	14122,79	84,72	3241,20	9467,81	461,18	381,15	841,39	28600,23	85789,70	75%	57964,27	530,15	10539,00	37867,59	1844,52	2657,59	2986,81	114389,93
12/1/2020	14022,85	84,09	4025,19	10084,00	453,32	377,70	832,12	29879,27	88314,79	75%	57819,92	528,74	12556,20	39889,48	1793,22	2648,23	2958,27	118194,06
1/1/2021	13922,89	83,46	4773,61	10361,22	457,77	374,28	822,91	30796,14	89915,75	74%	57674,52	527,32	14534,14	40612,95	1794,33	2638,83	2929,81	120711,90
2/1/2021	13829,22	82,86	4512,11	10247,23	469,92	371,12	814,33	30326,79	89643,72	75%	57537,35	525,97	13977,76	40537,26	1858,97	2629,99	2903,22	119970,53
3/1/2021	13736,97	82,27	4296,66	10336,55	490,63	368,03	805,92	30117,04	89976,51	75%	57401,35	524,62	13495,14	41217,65	1956,43	2621,25	2877,11	120093,55
4/1/2021	13643,01	81,67	4481,12	10363,81	514,12	364,91	797,40	30246,04	90361,27	75%	57261,93	523,24	13983,05	41326,10	2050,09	2612,31	2850,59	120607,31
5/1/2021	13550,47	81,07	4812,74	9902,86	532,45	361,87	789,06	30030,52	89412,06	75%	57123,69	521,86	14863,84	39387,37	2117,77	2603,48	2824,56	119442,57
6/1/2021	13459,29	80,48	4595,23	9569,08	542,76	358,90	780,88	29386,62	89415,95	75%	56986,62	520,49	14366,26	38359,72	2175,77	2594,74	2798,98	117802,57
7/1/2021	13369,46	79,89	4409,99	9196,04	549,85	356,00	772,87	28734,10	87265,16	75%	56850,70	519,12	13925,43	37124,32	2219,73	2586,10	2773,86	115999,26
8/1/2021	13279,50	79,30	4246,48	9221,90	544,47	353,13	764,88	28489,65	87277,12	75%	56713,70	517,74	13523,85	37472,87	2212,42	2577,42	2748,77	115766,77
9/1/2021	13192,26	78,72	4104,70	9462,79	548,35	350,37	757,18	28494,37	87985,78	76%	56580,02	516,38	13166,44	38682,25	2241,57	2568,97	2724,52	116480,16
10/1/2021	13106,27	78,15	3978,24	9794,82	545,95	347,67	749,64	28600,74	88973,13	76%	56447,42	515,03	12840,54	40265,24	2244,31	2560,61	2700,69	117573,84
11/1/2021	13021,48	77,58	3864,20	9747,25	537,40	345,03	742,23	28335,18	88770,17	76%	56315,89	513,69	12541,12	40284,04	2221,01	2552,33	2677,26	117105,34
12/1/2021	12937,87	77,02	3760,64	9575,68	529,42	342,44	734,97	27958,04	88179,16	76%	56185,40	512,35	12264,69	39777,18	2199,21	2544,15	2654,23	116137,21
1/1/2022	12854,07	76,46	3664,38	9160,55	521,78	339,88	727,72	27344,84	86812,05	76%	56053,82	510,99	12003,98	38242,69	2178,28	2535,91	2631,21	114156,88
2/1/2022	12775,39	75,92	3579,98	9217,08	514,98	337,49	720,96	27221,79	86942,62	76%	55929,57	509,71	11772,44	38655,14	2159,74	2528,15	2609,67	114164,41
3/1/2022	12697,75	75,39	3501,80	8930,87	508,54	335,14	714,32	26763,80	85978,86	76%	55806,26	508,43	11555,51	37621,31	2142,22	2520,47	2588,48	112742,68
4/1/2022	12618,53	74,85	3426,54	8631,01	502,19	332,77	707,57	26293,47	84963,10	76%	55679,72	507,11	11344,53	36520,74	2124,95	2512,60	2566,91	111256,57
5/1/2022	12540,36	74,32	3356,35	8512,81	496,16	330,45	700,95	26011,40	84530,95	76%	55554,14	505,80	11145,86	36177,44	2108,58	2504,82	2545,70	110542,34
6/1/2022	12463,20	73,78	3290,61	7864,90	490,42	328,17	694,44	25205,53	82367,75	77%	55429,50	504,49	10958,13	33566,19	2093,04	2497,10	2524,82	107573,28
7/1/2022	12387,05	73,26	3228,88	7272,59	484,94	325,94	688,06	24460,72	80368,05	77%	55305,79	503,19	10780,40	31167,37	2078,27	2489,47	2504,28	104828,77
8/1/2022	12310,66	72,73	3169,77	7502,98	479,59	323,72	681,68	24541,13	81068,02	77%	55180,99	501,87	10608,97	32287,96	2063,86	2481,78	2483,73	105609,16
9/1/2022	12236,45	72,21	3114,86	7349,18	474,58	321,58	675,51	24244,37	80505,08	77%	55059,09	500,58	10448,56	31752,66	2050,45	2474,28	2463,83	104749,44
10/1/2022	12163,19	71,70	3062,87	7232,75	469,77	319,47	669,46	23989,20	80064,98	77%	54938,09	499,29	10295,71	31372,35	2037,63	2466,86	2444,24	104054,17
11/1/2022	12090,83	71,19	3013,51	7022,12	465,14	317,41	663,50	23643,70	79308,25	77%	54817,94	498,01	10149,72	30576,46	2025,37	2459,50	2424,96	102951,96
12/1/2022	12019,38	70,68	2966,58	7315,76	460,69	315,39	657,65	23806,14	80247,41	77%	54698,66	496,73	10010,11	31976,24	2013,64	2452,21	2405,97	104053,56
1/1/2023	11947,65	70,18	2921,14	7170,69	456,32	313,37	651,81	23531,16	79712,22	77%	54578,28	495,44	9874,22	31461,51	2002,11	2444,87	2386,96	103243,39
2/1/2023	11880,21	69,70	2879,83	7260,55	452,35	311,48	646,34	23500,46	79976,89	77%	54464,51	494,22	9750,08	31969,69	1991,77	2437,94	2369,14	103477,36
3/1/2023	11813,57	69,22	2840,30	7243,84	448,51	309,63	640,96	23366,03	79882,36	77%	54351,51	492,99	9630,75	32008,64	1981,84	2431,08	2351,58	103248,39
4/1/2023	11745,48	68,74	2801,13	7531,17	444,65	307,75	635,48	23534,39	80832,48	77%	54235,47	491,74	9511,97	33398,12	1971,85	2424,04	2333,69	103466,88
5/1/2023	11678,19	68,25	2763,58	7288,37	440,91	305,90	630,10	23175,30	79964,75	78%	54120,22	490,49	9387,62	32436,38	1962,23	2417,06	2316,06	103140,06
6/1/2023	11611,70	67,78	2727,52	7648,26	437,29	304,08	624,80	23421,43	81180,40	78%	54005,74	489,24	9267,37	34157,68	1952,96	2410,14	2298,69	104601,83
7/1/2023	11545,98	67,30	2692,86	7465,32	433,78	302,29	619,59	23127,12	80519,40	78%	53892,04	487,99	9181,01	33456,58	1944,03	2403,28	2281,57	103646,51

8/1/2023	11479,97	66,83	2658,97	7292,67	430,30	300,51	614,37	22843,62	79889,92	78%	53777,24	486,74	9076,62	32796,98	1935,17	2396,37	2264,43	102733,55
9/1/2023	11415,77	66,36	2626,85	7310,70	427,00	298,79	609,33	22754,80	79927,23	78%	53666,05	485,50	8977,34	32989,86	1926,85	2389,62	2247,80	102682,02
10/1/2023	11352,31	65,90	2595,88	7170,53	423,79	297,09	815,54	22721,04	79785,33	78%	53553,59	484,27	8881,30	32349,96	1911,93	2382,94	2942,40	102506,39
11/1/2023	11289,56	65,44	2565,98	7110,14	420,67	295,42	1068,39	22815,60	80013,94	78%	53442,85	483,05	8788,27	32045,28	1895,95	2376,30	3797,84	102829,53
12/1/2023	11227,52	64,99	2537,09	7301,34	417,63	293,78	1395,63	23237,99	81267,09	78%	53332,83	481,83	8698,13	32835,35	1878,16	2369,72	4909,05	104505,08
1/1/2024	11165,18	64,53	2508,70	7051,54	414,61	292,14	1562,17	23058,87	80696,26	78%	53221,72	480,60	8609,28	31728,94	1865,57	2363,08	5485,91	103755,10
2/1/2024	11105,50	64,09	2482,10	6941,89	411,83	290,58	1830,89	23126,88	80808,94	78%	53114,87	479,40	8525,82	31197,94	1850,84	2356,71	6410,24	103935,82
3/1/2024	11046,48	63,66	2456,33	6641,87	409,12	289,04	2103,71	23010,21	80273,44	78%	53008,70	478,22	8444,76	29812,68	1836,40	2350,39	7352,50	103283,65
4/1/2024	10987,12	63,22	2430,92	6435,16	406,38	287,50	2365,17	22975,47	80050,41	78%	52901,41	477,02	8364,62	28856,44	1822,29	2344,01	8260,48	103026,27
5/1/2024	10928,41	62,79	2406,28	6259,57	403,70	285,98	2640,36	22987,09	79972,96	78%	52794,80	475,82	8286,71	28036,83	1808,21	2337,68	9220,00	102960,05
6/1/2024	10870,32	62,36	2382,36	6169,83	401,09	284,49	2678,97	22849,42	79745,42	78%	52688,83	474,63	8210,90	27702,78	1800,91	2331,40	9385,38	102594,84
7/1/2024	10812,86	61,93	2359,13	6094,62	398,54	283,02	2636,28	22646,37	79409,70	78%	52583,52	473,44	8137,10	27465,46	1796,00	2325,17	9275,37	102056,07
8/1/2024	10755,08	61,50	2336,18	5958,97	395,98	281,55	2594,42	22383,67	78858,76	78%	52477,13	472,23	8064,06	26952,69	1791,03	2318,88	9166,42	101242,44
9/1/2024	10698,83	61,08	2314,23	5895,43	393,54	280,12	2554,65	22197,87	78561,45	78%	52373,09	471,05	7994,03	26760,18	1786,32	2312,74	9061,91	100759,32
10/1/2024	10643,18	60,66	2292,87	5820,65	391,15	278,72	2516,21	22003,43	78223,62	78%	52269,68	469,88	7925,77	26513,42	1781,69	2306,64	8959,98	100227,06
11/1/2024	10588,10	60,25	2272,08	5636,01	388,80	277,33	2479,02	21701,60	77492,60	78%	52166,87	468,71	7859,17	25761,21	1777,16	2300,59	8860,51	99194,22
12/1/2024	10533,60	59,84	2251,83	5574,46	386,51	275,97	2443,03	21525,24	77198,71	78%	52064,68	467,54	7794,19	25566,84	1772,71	2294,58	8763,41	98723,95
1/1/2025	10478,77	59,43	2231,77	5505,23	384,21	274,60	2407,60	21341,62	76875,50	78%	51961,42	466,36	7729,71	25335,86	1768,21	2288,52	8667,04	98217,12
2/1/2025	10427,12	59,04	2213,16	5440,86	382,10	273,32	2374,90	21170,51	76672,80	78%	51863,72	465,24	7669,76	25120,23	1764,16	2282,79	8577,41	97743,31
3/1/2025	10375,99	58,66	2194,99	5325,89	380,04	272,06	2343,17	20950,79	76085,74	78%	51766,57	464,12	7611,17	24667,60	1760,19	2277,11	8489,78	97036,54
4/1/2025	10323,64	58,26	2176,65	5246,54	377,91	270,77	2311,30	20765,07	75724,12	78%	51666,69	462,97	7551,91	24379,13	1756,06	2271,26	8401,16	96489,18
5/1/2025	10271,81	57,87	2158,75	5232,80	375,83	269,49	2280,36	20646,91	75601,64	79%	51567,38	461,82	7493,97	24393,44	1751,99	2265,46	8314,50	96248,57
6/1/2025	10220,50	57,48	2141,26	5157,64	373,79	268,24	2250,30	20469,20	75254,31	79%	51468,63	460,68	7437,29	24119,51	1748,00	2259,70	8229,71	95723,52
7/1/2025	10169,71	57,09	2124,18	5069,16	371,78	267,00	2221,08	20280,00	74856,88	79%	51370,44	459,54	7381,84	23780,27	1744,00	2253,98	8146,75	95136,89
8/1/2025	10118,58	56,71	2107,21	4991,33	369,76	265,76	2192,20	20101,55	74496,44	79%	51271,19	458,39	7326,67	23489,23	1740,08	2248,21	8064,23	94598,00
9/1/2025	10068,78	56,33	2090,89	4912,66	367,82	264,56	2164,56	19925,60	74133,02	79%	51174,10	457,26	7273,53	23190,15	1736,28	2242,56	7984,74	94058,62
10/1/2025	10019,47	55,95	2074,93	4781,14	365,91	263,37	2137,65	19698,42	73571,32	79%	51077,54	456,13	7221,49	22638,17	1732,55	2236,95	7906,89	93269,72
11/1/2025	9970,63	55,58	2059,31	4755,59	364,03	262,20	2111,44	19578,79	73404,21	79%	50981,50	455,01	7170,49	22585,13	1728,86	2231,38	7830,62	92982,99
12/1/2025	9922,26	55,21	2044,02	4680,76	362,19	261,04	2085,91	19411,39	73052,17	79%	50885,99	453,89	7120,51	22296,18	1725,24	2225,85	7755,89	92463,55
1/1/2026	9873,57	54,84	2028,81	4622,19	360,33	259,88	2060,61	19260,23	72759,43	79%	50789,45	452,75	7070,72	22083,47	1721,55	2220,26	7681,45	92019,66
2/1/2026	9827,67	54,48	2014,63	4579,85	358,62	258,78	2037,13	19131,16	72531,24	79%	50698,06	451,68	7024,24	21943,24	1718,23	2214,98	7611,97	91662,41
3/1/2026	9782,20	54,14	2000,73	4521,30	356,93	257,71	2014,22	18987,23	72241,28	79%	50607,15	450,61	6978,64	21723,61	1714,96	2209,73	7543,82	91228,52
4/1/2026	9735,62	53,78	1986,64	4397,42	355,20	256,61	1991,08	18776,35	71699,03	79%	50513,64	449,50	6932,35	21189,35	1711,54	2204,34	7474,66	90475,38
5/1/2026	9689,47	53,42	1972,83	4355,19	353,49	255,52	1968,50	18648,41	71467,31	79%	50420,63	448,40	6886,94	21045,79	1708,16	2198,98	7406,83	90115,73
6/1/2026	9643,76	53,07	1959,29	4332,39	351,80	254,45	1946,45	18541,21	71310,25	79%	50328,10	447,31	6842,35	20994,96	1704,83	2193,65	7340,25	89851,45
7/1/2026	9598,46	52,72	1946,01	4259,76	350,14	253,39	1924,90	18385,38	70961,25	79%	50236,06	446,21	6798,57	20700,97	1701,55	2188,36	7274,91	89346,63
8/1/2026	9552,85	52,37	1932,77	4191,01	348,46	252,32	1903,51	18233,29	70625,14	79%	50143,00	445,11	6754,88	20424,55	1698,19	2183,01	7209,71	88858,44
9/1/2026	9508,39	52,03	1919,99	4125,43	346,85	251,29	1882,94	18086,91	70301,72	80%	50051,91	444,02	6712,66	20260,51	1694,99	2177,78	7146,74	88388,61
10/1/2026	9464,34	51,69	1907,44	4031,50	345,25	250,26	1862,83	17913,31	69866,85	80%	49961,29	442,94	6671,18	19755,46	1691,82	2172,59	7084,89	87870,18
11/1/2026	9420,69	51,35	1895,12	3920,13	343,68	249,25	1843,16	17723,38	69362,22	80%	49871,13	441,86	6630,42	19261,95	1688,69	2167,42	7024,14	87085,61
12/1/2026	9377,43	51,02	1883,03	3861,28	342,12	248,26	1823,91	17587,05	69061,81	80%	49781,43	440,79	6590,35	19023,95	1685,60	2162,29	6964,45	86648,86

1/1/2027	9333,86	50,68	1870,96	3595,07	340,87	247,25	1804,77	17243,46	67943,83	80%	49690,72	439,70	6550,31	17760,63	1683,98	2157,10	6904,84	85187,28
2/1/2027	9292,76	50,36	1859,67	3560,83	339,61	246,31	1786,93	17136,47	67739,90	80%	49604,82	438,67	6512,84	17636,67	1682,09	2152,19	6849,07	84876,35
3/1/2027	9252,02	50,04	1848,57	3484,81	338,35	245,38	1769,46	16988,63	67370,15	80%	49519,35	437,64	6475,97	17304,16	1680,13	2147,32	6794,24	84358,81
4/1/2027	9210,26	49,72	1837,29	3316,46	337,10	244,42	1751,76	16747,01	66629,82	80%	49431,40	436,58	6438,46	16511,36	1678,27	2142,30	6738,47	83376,84
5/1/2027	9168,87	49,40	1826,20	3194,10	335,84	243,48	1734,42	16552,31	66069,47	80%	49343,89	435,52	6401,56	15943,52	1676,36	2137,31	6683,63	82621,79
6/1/2027	9127,85	49,08	1815,30	3106,36	334,58	242,55	1717,43	16393,15	65645,41	80%	49256,80	434,47	6365,24	15545,59	1674,39	2132,36	6629,69	82038,54
7/1/2027	9087,18	48,76	1804,58	3056,76	333,32	241,63	1700,78	16273,01	65373,06	80%	49170,14	433,42	6329,49	15336,57	1672,37	2127,43	6576,64	81646,07
8/1/2027	9046,21	48,44	1793,86	3037,00	332,07	240,70	1684,19	16182,46	65219,43	80%	49082,49	432,35	6293,73	15276,88	1670,38	2122,45	6523,60	81401,87
9/1/2027	9006,25	48,13	1783,48	2925,78	330,81	239,80	1668,19	16002,44	64697,33	80%	48996,67	431,31	6259,10	14754,61	1668,26	2117,57	6472,25	80699,77
10/1/2027	8966,63	47,82	1773,28	2886,30	329,55	238,91	1652,50	15894,99	64464,14	80%	48911,27	430,27	6224,99	14592,05	1666,09	2112,73	6421,72	80359,12
11/1/2027	8927,35	47,52	1763,23	2867,24	328,30	238,03	1637,10	15808,77	64313,75	80%	48826,27	429,23	6191,40	14531,84	1663,88	2107,91	6371,99	80122,52
12/1/2027	8888,41	47,21	1753,35	2867,74	327,04	237,15	1621,99	15742,89	64243,44	80%	48741,67	428,20	6168,31	14570,39	1661,62	2103,12	6323,03	79986,34

Estación Central	OIL BPPD										WATER BAPD						LIQUID BLPD					
	CO Total	Frec c.	New Well	WF	FDP	OPEX	WO CAPEX	OIL Total	WATER Total	BSW	CO Total	Frecc.	New Well	WF	FDP	OPE X	WO CAPEX	SUR Total				
1/1/2017	11401,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11401,70	34335,22	75%	45736,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45736,91				
2/1/2017	11107,33	7,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11114,41	33753,73	75%	44842,91	25,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44868,15				
3/1/2017	10819,95	7,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10946,96	33261,55	75%	43830,17	25,23	0,00	0,00	0,00	0,00	353,13	44208,53				
4/1/2017	10562,98	17,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10853,58	34934,33	76%	44852,58	113,40	0,00	0,00	0,00	0,00	821,94	45787,92				
5/1/2017	10403,23	17,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10995,58	35405,64	76%	44714,78	112,75	0,00	0,00	0,00	0,00	1573,71	46401,24				
6/1/2017	10191,99	17,35	0,00	0,00	0,00	9,65	585,90	10804,89	35099,62	76%	44085,75	112,10	0,00	0,00	0,00	120,08	1586,60	45904,53				
7/1/2017	10023,10	17,22	0,00	0,00	0,00	71,97	573,95	10686,24	36192,00	77%	44305,35	111,45	0,00	0,00	0,00	898,67	1562,75	46878,22				
8/1/2017	9825,14	17,09	0,00	0,00	0,00	71,30	562,31	10475,84	36141,40	78%	44071,85	110,80	0,00	0,00	0,00	895,32	1539,27	46617,24				
9/1/2017	9639,01	16,97	0,00	0,00	0,00	70,64	691,79	10418,41	36422,08	78%	43845,20	110,17	0,00	0,00	0,00	892,03	1993,09	46840,49				
10/1/2017	9314,44	16,84	0,00	0,00	0,00	139,93	721,48	10192,69	36316,45	78%	43297,05	109,54	0,00	0,00	0,00	992,24	2110,31	46509,14				
11/1/2017	9290,17	16,71	0,00	0,00	0,00	243,42	708,58	10258,88	36486,04	78%	43400,85	108,91	0,00	0,00	0,00	1152,58	2082,58	46744,92				
12/1/2017	9126,39	16,59	0,00	0,00	0,00	233,94	696,16	10073,08	36422,79	78%	43183,00	108,29	0,00	0,00	0,00	1148,96	2055,61	46495,86				
1/1/2018	8966,53	16,46	0,00	0,00	0,00	225,17	683,97	9907,49	36410,60	79%	42964,42	107,66	0,00	0,00	71,79	1145,30	2028,91	46318,08				
2/1/2018	8820,18	16,35	34,25	0,00	41,61	217,52	672,77	9802,68	36491,17	79%	42758,99	107,07	85,28	0,00	196,50	1141,83	2004,17	46293,84				
3/1/2018	8679,24	16,23	905,92	0,00	80,43	210,49	661,94	10554,25	37888,51	78%	42556,10	106,48	2292,59	0,00	369,18	1138,36	1980,04	48442,75				
4/1/2018	8538,73	16,11	1166,87	0,00	123,37	203,76	651,10	10699,94	38409,46	78%	42348,85	105,88	2997,93	0,00	566,23	1134,80	1955,71	49109,40				
5/1/2018	8403,31	15,99	1876,00	0,00	158,32	197,54	640,62	11291,78	39583,64	78%	42144,14	105,28	4849,47	0,00	713,30	1131,24	1931,99	50875,42				
6/1/2018	8272,63	15,87	2577,07	0,00	180,99	191,75	630,48	11868,79	40724,46	77%	41941,91	104,68	6708,11	0,00	802,00	1127,70	1908,84	52593,24				
7/1/2018	8146,47	15,75	3246,19	0,00	198,61	186,36	620,65	12414,03	41817,78	77%	41742,11	104,09	8507,54	0,00	867,65	1124,17	1886,26	54231,82				
8/1/2018	8022,60	15,63	3813,76	0,00	197,42	181,23	610,97	12841,61	42710,92	77%	41541,45	103,50	10069,10	0,00	854,05	1120,59	1863,86	55552,55				
9/1/2018	7904,78	15,52	4386,87	0,00	209,84	176,51	601,74	13295,26	43659,73	77%	41346,36	102,91	11647,36	0,00	898,91	1117,08	1842,34	56954,96				
10/1/2018	7790,80	15,40	4081,96	1253,53	212,62	172,07	592,79	14119,17	44749,03	77%	41153,56	102,34	11010,98	5468,83	927,60	1113,59	1821,32	61598,21				
11/1/2018	7680,44	15,29	3830,02	207,95	206,02	167,88	584,09	12691,69	43581,78	77%	40962,96	101,76	10462,36	922,03	913,48	1110,11	1800,78	56273,48				
12/1/2018	7573,53	15,17	3617,50	546,85	200,09	163,93	575,65	12692,73	44414,69	78%	40774,55	101,19	9983,67	2460,41	900,27	1106,64	1780,70	57107,43				
1/1/2019	7468,23	15,06	3432,01	607,26	211,00	160,13	567,32	12461,01	44375,13	78%	40585,23	100,62	9554,24	2769,77	962,39	1103,12	1760,76	56836,13				
2/1/2019	7371,00	14,95	3277,87	1648,31	232,16	156,70	559,60	13260,59	47959,34	78%	40407,06	100,07	9189,31	7609,73	1071,81	1099,79	1742,19	61219,96				
3/1/2019	7276,60	14,84	3141,70	1649,81	264,96	153,44	552,10	13053,45	47899,14	79%	40230,83	99,53	8860,80	7703,74	1237,22	1096,46	1724,01	60952,60				
4/1/2019	7181,76	14,73	3016,00	3410,99	301,56	150,22	544,55	14619,81	54410,59	79%	40050,58	98,98	8552,62	16105,69	1423,86	1093,04	1705,62	69030,40				
5/1/2019	7089,66	14,62	2903,27	3229,10	330,94	147,16	537,20	14251,95	53756,25	79%	39872,31	98,43	8272,22	15408,82	1579,17	1089,63	1687,61	68008,19				
6/1/2019	7000,13	14,51	2801,33	4091,28	349,16	144,24	530,04	14930,69	57038,83	79%	39695,95	97,88	8015,48	19720,95	1683,04	1086,23	1669,99	71969,52				
7/1/2019	6913,10	14,41	2708,66	5072,60	362,85	141,44	523,07	15736,13	60852,34	79%	39521,50	97,34	7779,47	24688,58	1766,01	1082,84	1652,73	76588,47				
8/1/2019	6827,06	14,30	2622,57	4920,52	359,35	138,72	516,17	15398,69	60258,23	80%	39346,09	96,80	7558,00	24175,52	1765,56	1079,41	1635,54	75656,92				
9/1/2019	6744,69	14,19	2544,76	4847,61	368,43	136,15	509,55	15185,38	60015,14	80%	39175,33	96,26	7356,05	24031,41	1826,46	1076,04	1618,98	75180,53				
10/1/2019	6664,51	14,09	2472,97	4674,35	368,76	133,69	503,10	14831,48	59331,90	80%	39006,37	95,73	7188,21	23373,66	1843,96	1072,69	1602,76	74163,38				
11/1/2019	6586,40	13,98	2406,42	5282,83	360,57	131,33	496,81	15278,34	61761,46	80%	38839,15	95,20	6992,80	26638,29	1818,14	1069,34	1586,85	77039,77				
12/1/2019	6510,30	13,88	2344,54	6255,68	353,06	129,05	490,67	16097,17	65732,51	80%	38673,67	94,68	6828,65	31800,65	1794,75	1066,01	1571,25	81829,66				
1/1/2020	6434,90	13,77	2285,89	8230,12	359,39	126,82	484,58	17935,47	73971,90	80%	38507,20	94,15	6672,08	42173,93	1841,64	1062,64	1555,71	91907,35				
2/1/2020	6363,74	13,67	2232,75	8492,94	374,32	124,74	478,82	18080,98	75272,54	81%	38347,72	93,65	6529,46	43849,69	1932,65	1059,39	1540,96	93353,53				

3/1/2020	6294,31	13,57	2182,87	7301,66	398,87	122,74	473,20	16787,22	70524,30	81%	38189,84	93,15	6394,90	37976,44	2074,57	1056,14	1526,49	87311,52
4/1/2020	6225,40	13,47	2135,13	8021,29	426,57	120,77	467,62	17410,24	73802,05	81%	38030,91	92,64	6265,49	42023,54	2234,80	1052,86	1512,04	91212,28
5/1/2020	6158,12	13,37	2364,39	8951,07	448,44	118,86	462,16	18516,41	77635,24	81%	37873,55	92,13	6828,93	46480,92	2328,68	1049,58	1497,87	96151,65
6/1/2020	6092,42	13,27	2930,64	9669,43	461,27	117,02	456,83	19740,89	80126,33	80%	37717,74	91,63	8277,28	48916,73	2333,54	1046,32	1483,96	99867,20
7/1/2020	6028,23	13,17	2965,04	9968,09	470,47	115,23	451,61	20011,83	81510,96	80%	37563,45	91,14	8398,64	50569,46	2386,75	1043,07	1470,30	101522,81
8/1/2020	5964,48	13,07	3695,48	10189,94	465,63	113,47	446,43	20888,50	81739,66	80%	37408,16	90,63	10280,57	50064,65	2287,71	1039,77	1456,67	102628,16
9/1/2020	5903,18	12,98	4335,95	9939,57	471,18	111,80	441,44	21216,10	80489,26	79%	37256,86	90,14	11971,41	47648,14	2258,76	1036,55	1443,50	101705,36
10/1/2020	5843,23	12,88	4112,36	9794,27	469,64	110,17	436,57	20779,12	80312,64	79%	37107,01	89,66	11496,59	47649,77	2284,83	1033,33	1430,56	101091,75
11/1/2020	5784,58	12,79	3926,41	9467,81	461,18	108,59	431,79	20193,14	79312,02	80%	36958,57	89,18	11082,71	46654,22	2272,52	1030,12	1417,85	99505,17
12/1/2020	5727,20	12,69	3768,10	10084,00	453,32	107,05	427,12	20579,48	81987,69	80%	36811,53	88,70	10717,17	50258,15	2259,34	1026,92	1405,37	102567,18
1/1/2021	5670,12	12,60	3628,40	10361,22	457,77	105,54	422,47	20658,12	83383,62	80%	36663,49	88,21	10385,06	52182,87	2305,50	1023,69	1392,89	104041,72
2/1/2021	5616,92	12,51	3510,93	10247,23	469,92	104,13	418,13	20379,77	83205,50	80%	36523,90	87,76	10099,22	52084,08	2388,49	1020,61	1381,22	103585,28
3/1/2021	5564,80	12,42	3405,88	10336,55	490,63	102,76	413,88	20326,93	83875,56	80%	36385,58	87,30	9838,60	52988,56	2515,15	1017,55	1369,75	104202,49
4/1/2021	5511,98	12,32	3307,68	10363,81	514,12	101,38	409,58	20220,87	84301,87	81%	36243,84	86,84	9591,02	53571,04	2657,53	1014,40	1358,08	104522,75
5/1/2021	5460,23	12,23	3218,45	9902,86	532,45	100,04	405,36	19631,62	82644,26	81%	36103,40	86,37	9362,86	51591,43	2773,95	1011,26	1346,60	102275,88
6/1/2021	5409,50	12,14	3136,72	9569,08	542,76	98,73	401,22	19170,15	81449,38	81%	35964,22	85,91	9151,33	50225,82	2848,81	1008,13	1335,31	100619,53
7/1/2021	5359,77	12,05	3061,47	9196,04	549,85	97,45	397,17	18673,80	80041,15	81%	35826,30	85,46	8954,47	48612,85	2906,65	1005,00	1324,21	98714,94
8/1/2021	5310,20	11,96	2990,67	9221,90	544,47	96,18	393,13	18568,50	80273,82	81%	35687,37	85,00	8767,51	49089,24	2898,25	1001,84	1313,11	98842,32
9/1/2021	5262,37	11,87	2925,88	9462,79	548,35	94,97	389,23	18695,46	81479,22	81%	35551,90	84,55	8595,02	50703,88	2938,21	998,74	1302,36	100174,66
10/1/2021	5215,45	11,79	2865,38	9794,82	545,95	93,76	385,40	18912,57	83070,36	81%	35417,64	84,10	8432,75	52817,04	2943,92	995,65	1291,79	101982,90
11/1/2021	5169,39	11,70	2808,63	9747,25	537,40	92,62	381,65	18748,65	82972,91	82%	35284,54	83,66	8279,57	52884,12	2915,70	992,58	1281,38	101721,55
12/1/2021	5124,19	11,61	2755,28	9575,68	529,42	91,48	377,97	18465,63	82318,39	82%	35152,61	83,22	8134,67	52263,33	2889,54	989,51	1271,14	100784,02
1/1/2022	5079,09	11,52	2704,13	9160,55	521,78	90,35	374,30	17941,72	80559,90	82%	35019,67	82,78	7995,04	50292,23	2864,61	986,40	1260,89	98501,62
2/1/2022	5036,92	11,44	2658,06	9217,08	514,98	89,30	370,87	17898,64	80902,82	82%	34894,24	82,36	7868,65	50878,78	2842,69	983,45	1251,28	98801,45
3/1/2022	4995,49	11,36	2614,34	8930,87	508,54	88,27	367,50	17516,36	79689,13	82%	34769,86	81,94	7748,20	49561,06	2822,09	980,51	1241,82	97205,48
4/1/2022	4953,39	11,28	2571,34	8631,01	502,19	87,23	364,07	17120,52	78398,26	82%	34642,33	81,51	7629,25	48154,17	2801,84	977,49	1232,18	95518,77
5/1/2022	4912,02	11,19	2530,42	8512,81	496,16	86,21	360,71	16909,52	77926,56	82%	34515,88	81,09	7515,62	47743,61	2782,71	974,47	1222,69	94836,07
6/1/2022	4871,35	11,11	2491,39	7864,90	490,42	85,21	357,41	16171,80	74991,64	82%	34390,48	80,67	7406,85	44336,00	2764,60	971,46	1213,34	91163,41
7/1/2022	4831,37	11,03	2454,11	7272,59	484,94	84,23	354,16	15492,43	72278,97	82%	34266,14	80,25	7302,64	41202,36	2747,41	968,47	1204,13	87771,40
8/1/2022	4791,43	10,94	2417,87	7502,98	479,59	83,25	350,92	15636,98	73395,35	82%	34140,81	79,83	7201,02	42719,70	2730,66	965,43	1194,91	89032,35
9/1/2022	4752,78	10,86	2383,71	7349,18	474,58	82,31	347,79	15401,21	72710,57	83%	34018,52	79,42	7104,98	42045,35	2715,10	962,46	1185,96	88111,79
10/1/2022	4714,77	10,78	2350,94	7232,75	469,77	81,39	344,71	15205,10	72194,97	83%	33897,24	79,01	7012,60	41574,35	2700,25	959,49	1177,15	87400,09
11/1/2022	4677,37	10,70	2319,46	7022,12	465,14	80,48	341,68	14916,95	71223,78	83%	33776,94	78,60	6923,63	40550,53	2686,04	956,54	1168,46	86140,75
12/1/2022	4640,57	10,62	2289,19	7315,76	460,69	79,60	338,71	15135,15	72662,79	83%	33657,61	78,20	6837,88	42438,27	2672,46	953,59	1159,90	87797,91
1/1/2023	4603,76	10,54	2259,57	7170,69	456,32	78,71	335,73	14915,32	71999,96	83%	33537,32	77,79	6753,79	41785,37	2659,08	950,61	1151,33	86915,29
2/1/2023	4569,27	10,47	2232,38	7260,55	452,35	77,88	332,95	14935,85	72468,67	83%	33423,74	77,40	6676,47	42488,72	2647,13	947,78	1143,28	87404,52
3/1/2023	4535,31	10,39	2206,14	7243,84	448,51	77,07	330,21	14851,47	72422,05	83%	33311,06	77,02	6601,68	42567,84	2635,62	944,96	1135,34	87273,53
4/1/2023	4500,72	10,32	2179,92	7531,17	444,65	76,24	327,42	15070,43	73866,14	83%	33195,45	76,63	6526,81	44444,37	2624,03	942,06	1127,24	88936,59
5/1/2023	4466,66	10,24	2154,57	7288,37	440,91	75,43	324,68	14760,86	72713,27	83%	33080,76	76,24	6454,34	43191,52	2612,86	939,16	1119,25	87474,14
6/1/2023	4433,10	10,17	2130,06	7648,26	437,29	74,63	321,98	15055,49	74532,19	83%	32966,96	75,85	6384,11	45511,01	2602,09	936,27	1111,37	89587,66
7/1/2023	4400,05	10,09	2106,33	7465,32	433,78	73,85	319,33	14808,75	73667,97	83%	32854,05	75,47	6316,04	44602,47	2591,68	933,40	1103,61	88476,72

8/1/2023	4366.96	10.02	2082.97	7292.67	430.30	73.06	316.67	14572.65	72847.24	83%	32740.18	75.08	6248.91	43748.06	2581.34	930.48	1095.82	87419.87
9/1/2023	4334.87	9.94	2060.69	7310.70	427.00	72.31	314.10	14529.61	72975.23	83%	32629.02	74.70	6184.81	44028.81	2571.61	927.63	1088.25	87504.83
10/1/2023	4303.25	9.87	2039.08	7170.53	423.79	71.56	311.57	14329.65	72306.15	83%	32518.72	74.33	6122.55	43352.43	2562.19	924.78	1080.79	86635.80
11/1/2023	4272.08	9.80	2018.10	7110.14	420.67	70.83	309.07	14210.69	72034.91	84%	32409.25	73.95	6062.03	43151.92	2553.07	921.94	1073.43	86245.59
12/1/2023	4241.35	9.72	1997.73	7301.34	417.63	70.11	306.62	14344.51	73042.06	84%	32300.61	73.58	6003.17	44479.70	2544.21	919.12	1066.17	87386.56
1/1/2024	4210.56	9.65	1977.61	7051.54	414.61	69.39	304.16	14037.52	71802.93	84%	32191.03	73.21	5944.97	43120.71	2535.37	916.25	1058.88	85940.43
2/1/2024	4181.17	9.58	1958.67	6941.89	411.83	68.70	301.82	13873.66	71271.85	84%	32085.78	72.85	5890.13	42603.83	2527.50	913.49	1051.92	85145.51
3/1/2024	4152.18	9.51	1940.23	6641.87	409.12	68.02	299.51	13520.44	69753.77	84%	31981.30	72.49	5836.71	40908.09	2519.85	910.74	1045.05	83274.23
4/1/2024	4123.11	9.44	1921.98	6435.16	406.38	67.35	297.20	13260.62	68706.44	84%	31875.87	72.13	5783.76	39777.26	2511.95	907.95	1038.15	81967.07
5/1/2024	4094.43	9.37	1904.21	6259.57	403.70	66.68	294.92	13032.88	67811.89	84%	31771.21	71.78	5732.15	38828.91	2504.23	905.17	1031.34	80844.79
6/1/2024	4066.13	9.30	1886.89	6169.83	401.09	66.02	531.88	13131.14	67254.20	84%	31667.32	71.42	5681.79	37770.02	2455.37	902.40	1837.03	80385.35
7/1/2024	4038.20	9.23	1870.01	6094.62	398.54	65.38	811.61	13287.58	66820.03	83%	31564.19	71.07	5632.67	36743.00	2402.67	899.64	2794.36	80107.60
8/1/2024	4010.20	9.16	1853.28	5958.97	395.98	64.73	1154.32	13446.63	66161.82	83%	31460.14	70.71	5583.94	35478.99	2344.32	896.84	3973.52	79908.46
9/1/2024	3983.01	9.10	1837.22	5895.43	393.54	64.11	1406.30	13588.70	65924.22	83%	31358.52	70.37	5537.12	34496.49	2302.74	894.10	4853.58	79512.92
10/1/2024	3956.17	9.03	1821.54	5820.65	391.15	63.49	1706.24	13768.26	65695.21	83%	31257.63	70.02	5491.39	33593.84	2257.50	891.37	5901.72	79463.47
11/1/2024	3929.67	8.96	1806.24	5636.01	388.80	62.88	1925.80	13758.37	64951.30	83%	31157.46	69.68	5446.69	32242.87	2224.30	888.64	6680.01	78709.65
12/1/2024	3903.51	8.90	1791.28	5574.46	386.51	62.28	2234.45	13961.39	64880.50	82%	31058.00	69.34	5403.00	31479.70	2182.69	885.93	7763.24	78841.90
1/1/2025	3877.25	8.83	1776.43	5505.23	384.21	61.68	2362.48	13976.12	64675.12	82%	30957.64	69.00	5359.57	30980.96	2162.18	883.18	8238.71	78651.24
2/1/2025	3852.58	8.77	1762.61	5440.86	382.10	61.12	2476.82	13984.87	64488.47	82%	30862.80	68.67	5319.13	30530.37	2144.11	880.57	8667.67	78473.32
3/1/2025	3828.20	8.71	1749.10	5325.89	380.04	60.56	2427.36	13779.85	63935.73	82%	30768.62	68.35	5279.54	30036.97	2143.33	877.97	8540.79	77715.57
4/1/2025	3803.30	8.64	1735.41	5246.54	377.91	59.99	2378.39	13610.18	63541.22	82%	30671.90	68.02	5239.45	29740.79	2142.26	875.30	8413.69	77151.41
5/1/2025	3778.70	8.58	1722.03	5232.80	375.83	59.43	2331.51	13508.88	63449.86	82%	30575.87	67.69	5200.19	29810.72	2141.07	872.63	8290.58	76958.75
6/1/2025	3754.40	8.51	1708.92	5157.64	373.79	58.88	2286.57	13348.70	63067.26	83%	30480.49	67.37	5161.74	29525.38	2139.78	869.97	8171.25	76415.98
7/1/2025	3730.39	8.45	1696.09	5069.16	371.78	58.34	2243.45	13177.66	62617.00	83%	30385.78	67.04	5124.07	29156.54	2138.37	867.32	8055.54	75794.66
8/1/2025	3706.28	8.39	1683.32	4991.33	369.76	57.79	2201.37	13018.24	62212.17	83%	30290.18	66.72	5086.55	28844.13	2136.77	864.63	7941.44	75230.42
9/1/2025	3682.84	8.33	1671.01	4912.66	367.82	57.26	2161.58	12861.50	61799.76	83%	30196.77	66.40	5050.36	28518.06	2135.19	862.00	7832.48	74861.26
10/1/2025	3659.67	8.27	1658.95	4781.14	365.91	56.74	2123.30	12653.98	61128.06	83%	30104.00	66.08	5014.89	27877.53	2133.53	859.38	7726.67	73782.08
11/1/2025	3636.78	8.21	1647.13	4755.59	364.03	56.23	2086.43	12554.41	60964.57	83%	30011.85	65.77	4980.09	27848.88	2131.80	856.76	7623.82	73518.97
12/1/2025	3614.14	8.14	1635.53	4680.76	362.19	55.72	2050.90	12407.38	60559.54	83%	29920.33	65.45	4945.95	27527.19	2130.01	854.16	7523.84	72966.93
1/1/2026	3591.40	8.08	1623.98	4622.19	360.33	55.21	2016.07	12277.26	60230.15	83%	29827.93	65.14	4911.90	27297.86	2128.05	851.52	7425.02	72507.42
2/1/2026	3570.01	8.03	1613.19	4579.85	358.62	54.73	1984.07	12168.50	59980.47	83%	29740.59	64.84	4880.10	27154.65	2126.30	849.01	7333.47	72148.96
3/1/2026	3548.85	7.97	1602.60	4521.30	356.93	54.26	1953.13	12045.04	59649.05	83%	29653.82	64.55	4848.86	26911.52	2124.52	846.52	7244.30	71694.09
4/1/2026	3527.21	7.91	1591.84	4397.42	355.20	53.78	1922.19	11855.55	59888.79	83%	29564.68	64.24	4817.13	26277.37	2122.52	843.95	7154.46	70844.34
5/1/2026	3505.81	7.85	1581.29	4355.19	353.49	53.30	1892.27	11749.19	58731.33	83%	29476.14	63.94	4785.97	26125.69	2120.47	841.38	7066.93	70480.53
6/1/2026	3484.65	7.79	1570.92	4332.39	351.80	52.83	1863.31	11663.69	58570.11	83%	29388.17	63.64	4755.36	26087.81	2118.38	838.83	6981.62	70233.82
7/1/2026	3463.73	7.74	1560.74	4259.76	350.14	52.37	1835.26	11529.74	58157.16	83%	29300.78	63.34	4725.28	25746.47	2116.27	836.28	6898.44	69886.86
8/1/2026	3442.69	7.68	1550.58	4191.01	348.46	51.90	1807.65	11399.97	57760.15	84%	29212.55	63.04	4695.24	25425.59	2114.00	833.71	6816.00	69160.13
9/1/2026	3422.21	7.62	1540.75	4125.43	346.85	51.45	1781.32	11275.62	57377.81	84%	29126.30	62.75	4666.18	25118.33	2111.82	831.18	6736.87	68653.44
10/1/2026	3401.96	7.57	1531.10	4031.50	345.25	51.00	1755.78	11124.16	56848.29	84%	29040.61	62.46	4637.62	24633.86	2109.60	828.66	6659.64	67972.45
11/1/2026	3381.92	7.51	1521.61	3920.13	343.68	50.56	1730.99	10956.40	56225.92	84%	28955.47	62.17	4609.54	24037.41	2107.36	826.15	6584.22	67182.32
12/1/2026	3362.10	7.46	1512.28	3861.28	342.12	50.12	1706.92	10842.28	55870.06	84%	28870.88	61.88	4581.92	23758.35	2105.09	823.65	6510.57	66712.34

1/1/2027	3342,16	7,40	1502,96	3595,07	340,87	49,68	1683,16	10521,30	54440,24	84%	28785,45	61,59	4554,30	22197,02	2104,62	821,11	6437,45	64961,54
2/1/2027	3323,38	7,35	1494,23	3560,83	339,61	49,27	1661,17	10435,84	54207,31	84%	28704,67	61,32	4528,44	22056,94	2103,67	818,71	6369,42	64643,17
3/1/2027	3304,80	7,30	1485,64	3484,81	338,35	48,87	1639,78	10309,55	53755,93	84%	28624,38	61,05	4502,98	21655,27	2102,60	816,31	6302,89	64065,48
4/1/2027	3285,78	7,24	1476,91	3316,46	337,10	48,45	1618,26	10090,20	52817,03	84%	28541,89	60,77	4477,07	20676,44	2101,62	813,84	6235,59	62907,22
5/1/2027	3266,95	7,19	1468,31	3194,10	335,84	48,04	1597,31	9917,74	52113,70	84%	28459,91	60,49	4451,56	19977,80	2100,54	811,38	6169,76	62031,43
6/1/2027	3248,32	7,14	1459,84	3106,36	334,58	47,63	1576,91	9780,78	51588,79	84%	28378,45	60,22	4426,45	19490,85	2099,33	808,93	6105,35	61369,58
7/1/2027	3229,88	7,08	1451,51	3056,76	333,32	47,23	1557,05	9682,83	51262,99	84%	28297,49	59,95	4401,72	19239,86	2098,01	806,49	6042,33	60945,84
8/1/2027	3211,32	7,03	1443,18	3037,00	332,07	46,83	1537,38	9614,80	51093,64	84%	28215,73	59,67	4376,97	19175,76	2096,68	804,01	5979,63	60708,45
9/1/2027	3193,25	6,98	1435,10	2925,78	330,81	46,44	1518,53	9456,89	50437,38	84%	28135,77	59,40	4352,98	18530,15	2095,15	801,58	5919,23	59894,26
10/1/2027	3175,35	6,93	1427,15	2886,30	329,55	46,05	1500,14	9371,47	50161,42	84%	28056,32	59,13	4329,36	18335,36	2093,50	799,16	5860,08	59532,91
11/1/2027	3157,64	6,88	1419,32	2867,24	328,30	45,67	1482,21	9307,26	49994,49	84%	27977,34	58,87	4306,08	18288,81	2091,76	796,75	5802,13	59301,74
12/1/2027	3140,09	6,83	1411,61	2867,74	327,04	45,29	1464,71	9263,31	49932,90	84%	27898,86	58,60	4283,14	18326,00	2089,91	794,35	5745,35	59196,22

Estación Sur	OIL BPPD										WATER BAPD					LIQUID BLPD						
	Fecha mm/01/aaaa	CO Total	Frecc.	New Well	FDP	OPEX	WO CAPEX	OIL Total	WATER Total	BSW	CO Total	Frecc.	New Well	FDP	OPEX	WO CAPEX	Sur Total					
1/1/2017	14303,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14303,07	49011,85	77%	63314,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63314,92					
2/1/2017	14051,94	52,76	0,00	0,00	0,00	0,00	14104,70	49078,78	78%	63062,60	120,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63183,48					
3/1/2017	13708,64	94,67	0,00	0,00	29,97	0,00	13833,28	48724,32	78%	62141,78	316,70	0,00	0,00	0,00	99,11	0,00	62557,59					
4/1/2017	13583,45	91,32	400,35	0,00	185,05	0,00	14260,17	50585,28	78%	62568,73	309,44	1354,74	0,00	0,00	612,54	0,00	64845,45					
5/1/2017	13304,35	88,19	740,76	0,00	183,69	179,14	14496,13	51668,13	78%	62149,24	302,67	2560,89	0,00	0,00	609,11	542,33	66164,24					
6/1/2017	13018,78	85,27	676,61	0,00	182,34	485,23	14448,23	51022,54	78%	60685,96	296,33	2392,69	0,00	0,00	605,71	1490,08	65470,77					
7/1/2017	12958,51	82,54	625,62	0,00	181,00	737,24	14584,91	53105,13	78%	61859,97	290,42	2251,49	0,00	0,00	602,33	2685,85	67690,06					
8/1/2017	12767,22	79,95	583,19	0,00	179,65	717,43	14327,44	52949,82	79%	61630,75	284,79	2128,86	0,00	0,00	598,91	2633,97	67277,28					
9/1/2017	12587,75	77,57	548,25	0,00	178,33	716,84	14108,74	52846,98	79%	61410,14	279,62	2024,31	0,00	0,00	595,57	2646,09	66955,73					
10/1/2017	12416,33	75,34	518,47	0,00	177,03	858,69	14045,86	53094,16	79%	61194,18	274,78	1932,63	0,00	0,00	592,24	3146,17	67140,00					
11/1/2017	12158,30	73,25	492,67	0,00	238,41	839,27	13801,90	52959,57	79%	60255,62	270,25	1851,32	0,00	0,00	1290,35	3093,94	66761,48					
12/1/2017	12042,79	71,29	470,09	0,00	427,26	820,74	13832,17	54228,26	80%	60505,84	266,01	1778,67	0,00	0,00	2466,43	3043,47	68060,42					
1/1/2018	11941,90	69,43	449,78	15,36	448,06	802,74	13727,27	54459,13	80%	60568,45	261,97	1712,20	76,28	2573,64	2993,86	68186,40						
2/1/2018	11801,76	67,77	432,50	41,61	446,12	786,33	13576,09	54435,10	80%	60375,28	258,37	1654,78	208,45	2566,16	2948,15	68011,19						
3/1/2018	11666,89	66,20	416,93	80,43	444,18	770,61	13445,24	54466,47	80%	60185,51	254,99	1602,36	406,27	2558,71	2903,87	67911,71						
4/1/2018	11532,51	64,69	402,31	123,37	442,19	755,00	13320,07	54515,65	80%	59992,63	251,71	1552,58	628,29	2551,04	2859,47	67835,72						
5/1/2018	11403,02	63,26	389,00	158,32	440,22	740,02	13193,84	54537,17	81%	59803,01	248,63	1506,79	812,72	2543,42	2816,44	67731,01						
6/1/2018	11278,07	61,92	376,82	180,99	438,25	725,63	13061,68	54511,83	81%	59616,46	245,74	1464,45	936,32	2535,82	2774,71	67573,50						
7/1/2018	11157,42	60,66	365,62	198,61	436,29	711,80	12930,40	54468,41	81%	59432,86	243,02	1425,20	1035,25	2528,27	2734,21	67398,81						
8/1/2018	11038,91	59,45	355,11	197,42	434,32	698,27	12783,48	54345,74	81%	59249,13	240,43	1388,08	1036,72	2520,62	2694,26	67129,24						
9/1/2018	10926,13	58,34	345,52	209,84	432,39	685,45	12657,67	54284,39	81%	59071,04	238,04	1353,99	1109,75	2513,13	2656,09	66942,04						
10/1/2018	10816,93	57,28	1165,20	212,62	430,47	673,11	13355,61	55434,79	81%	58895,51	235,79	3439,28	1095,13	2505,68	2619,01	68790,40						
11/1/2018	10711,10	56,29	1876,53	206,02	428,56	661,20	13939,70	56435,31	80%	58722,41	233,68	5297,58	1040,11	2498,27	2582,95	70375,00						
12/1/2018	10608,46	55,36	2629,56	200,09	426,66	649,70	14569,83	57533,16	80%	58551,65	231,69	7290,66	990,23	2490,89	2547,89	72103,01						
1/1/2019	10507,22	54,46	3436,71	211,00	424,74	638,42	15272,55	58826,76	79%	58380,36	229,79	9468,80	1023,73	2483,42	2513,22	74099,32						
2/1/2019	10413,60	53,65	3224,41	232,16	422,92	628,05	14974,79	58614,12	80%	58219,39	228,09	9043,14	1140,87	2476,35	2481,09	73588,93						
3/1/2019	10322,56	52,89	3870,66	264,96	421,12	618,01	15550,20	59713,35	79%	58060,35	226,48	10775,19	1282,42	2469,31	2449,79	75263,54						
4/1/2019	10230,93	52,14	3615,50	301,56	419,26	607,95	15227,34	59481,79	80%	57897,82	224,91	10226,57	1479,51	2462,07	2418,25	74709,13						
5/1/2019	10141,77	51,43	3641,45	330,94	417,42	598,22	15181,23	59604,06	80%	57737,18	223,43	10352,04	1630,24	2454,86	2387,52	74785,27						
6/1/2019	10054,92	50,76	4085,48	349,16	415,58	588,79	15544,69	60317,25	80%	57578,33	222,04	11552,34	1703,99	2447,68	2357,55	75861,93						
7/1/2019	9970,30	50,12	4002,99	362,85	413,76	579,66	15379,68	60225,37	80%	57421,22	220,73	11410,48	1783,74	2440,54	2328,34	75605,05						

8/1/2019	9886,44	49,51	4522,69	359,35	411,92	570,66	15800,57	60962,54	79%	57263,23	219,46	12801,91	1745,81	2433,31	2299,38	76763,10
9/1/2019	9805,96	48,93	4275,04	368,43	410,12	562,07	15470,55	60613,26	80%	57109,38	218,29	12246,39	1811,94	2426,24	2271,58	76083,82
10/1/2019	9727,41	48,39	4894,00	368,76	408,32	553,73	16000,61	61498,62	79%	56957,08	217,19	13875,21	1786,11	2419,20	2244,45	77499,24
11/1/2019	9650,68	47,87	4689,21	360,57	406,54	545,64	15700,51	61150,25	80%	56806,25	216,14	13433,31	1764,91	2412,19	2217,96	76850,76
12/1/2019	9575,71	47,38	5101,03	353,06	404,77	537,78	16019,73	61693,27	79%	56656,85	215,15	14530,98	1712,70	2405,21	2192,09	77712,98
1/1/2020	9501,23	46,90	5089,20	359,39	402,98	530,01	15929,71	61686,32	79%	56506,40	214,20	14579,76	1751,10	2398,16	2166,40	77616,02
2/1/2020	9430,71	46,46	4918,07	374,32	401,26	522,70	15693,52	61449,93	80%	56362,10	213,33	14194,53	1840,03	2391,36	2142,10	77143,45
3/1/2020	9361,70	46,04	5527,34	398,87	399,55	515,59	16249,09	62408,17	79%	56219,05	212,51	15791,92	1930,83	2384,60	2118,35	78657,26
4/1/2020	9292,99	45,63	5264,51	426,57	397,81	508,56	15936,07	62102,09	80%	56074,83	211,71	15190,24	2088,89	2377,75	2094,73	78038,15
5/1/2020	9225,69	45,24	5039,58	448,44	396,09	501,71	15656,75	61803,48	80%	55931,81	210,96	14656,27	2218,64	2370,94	2071,63	77460,25
6/1/2020	9159,75	44,86	4843,03	461,27	394,38	495,04	15398,33	61495,05	80%	55789,95	210,24	14176,59	2303,43	2364,15	2049,03	76893,39
7/1/2020	9095,12	44,50	4669,02	470,47	392,68	488,54	15160,33	61194,61	80%	55649,21	209,56	13742,35	2369,51	2357,40	2026,91	76354,94
8/1/2020	9030,71	44,15	4510,63	465,63	390,96	482,11	14924,19	60851,44	80%	55507,27	208,91	13339,79	2364,17	2350,58	2004,92	75775,64
9/1/2020	8968,55	43,82	4369,80	471,18	389,28	475,94	14718,57	60572,63	80%	55368,68	208,29	12976,32	2410,29	2343,89	1983,73	75291,20
10/1/2020	8907,56	43,51	4241,54	469,64	387,60	469,92	14519,77	60279,60	81%	55231,11	207,71	12640,95	2419,37	2337,24	1962,99	74799,37
11/1/2020	8847,68	43,20	4123,86	461,18	385,94	464,05	14325,91	59970,58	81%	55094,54	207,16	12329,79	2391,73	2330,61	1942,67	74296,50
12/1/2020	8788,88	42,91	4015,40	453,32	384,29	458,33	14143,13	59675,45	81%	54958,93	206,63	12040,17	2366,07	2324,02	1922,76	73818,58
1/1/2021	8730,18	42,62	3913,32	457,77	382,62	452,65	13979,16	59438,68	81%	54822,06	206,12	11765,17	2404,19	2317,35	1902,94	73417,83
2/1/2021	8675,27	42,36	3822,85	469,92	381,03	447,37	13838,80	59256,68	81%	54692,68	205,65	11519,58	2482,09	2311,03	1884,44	73095,47
3/1/2021	8621,29	42,10	3738,29	490,63	379,46	442,21	13713,98	59120,61	81%	54564,14	205,21	11288,44	2605,74	2304,75	1866,30	72834,58
4/1/2021	8566,38	41,85	3656,24	514,12	377,84	436,99	13593,42	58997,93	81%	54432,09	204,77	11062,80	2745,51	2298,27	1847,91	72591,35
5/1/2021	8512,39	41,60	3579,19	532,45	376,24	431,90	13473,77	58861,38	81%	54300,90	204,36	10849,66	2858,53	2291,83	1829,86	72335,14
6/1/2021	8459,26	41,37	3506,59	542,76	374,64	426,92	13351,54	58697,19	81%	54170,52	203,96	10647,76	2928,88	2285,42	1812,17	72048,71
7/1/2021	8406,99	41,14	3438,06	549,85	373,05	422,05	13231,14	58525,49	82%	54040,96	203,58	10456,24	2982,00	2279,04	1794,81	71756,63
8/1/2021	8354,70	40,91	3372,16	544,47	371,44	417,21	13100,89	58301,14	82%	53910,07	203,20	10271,24	2967,43	2272,59	1777,49	71402,02
9/1/2021	8304,05	40,69	3310,69	548,35	369,87	412,56	12986,21	58126,50	82%	53782,07	202,85	10097,94	3002,79	2266,27	1760,77	71112,69
10/1/2021	8254,17	40,48	3252,29	545,95	368,31	408,00	12869,20	57928,61	82%	53654,83	202,52	9932,69	3003,43	2259,98	1744,37	70797,82
11/1/2021	8205,04	40,28	3196,70	537,40	366,75	403,54	12749,71	57707,34	82%	53528,32	202,20	9774,78	2969,78	2253,72	1728,25	70457,05
12/1/2021	8156,64	40,08	3143,71	529,42	365,21	399,18	12634,24	57492,46	82%	53402,54	201,89	9623,76	2938,57	2247,48	1712,43	70126,67
1/1/2022	8108,16	39,88	3092,29	521,78	363,65	394,84	12520,60	57279,85	82%	53275,42	201,59	9476,77	2908,84	2241,18	1696,64	69800,44
2/1/2022	8062,67	39,70	3045,47	514,98	362,17	390,79	12415,78	57082,87	82%	53155,11	201,31	9342,53	2882,63	2235,21	1681,88	69498,67
3/1/2022	8017,82	39,53	3000,61	508,54	360,70	386,82	12314,02	56890,63	82%	53035,44	201,05	9213,55	2857,98	2229,27	1667,37	69204,66
4/1/2022	7972,07	39,35	2956,10	502,19	359,19	382,80	12211,70	56696,23	82%	52912,37	200,78	9085,23	2833,77	2223,15	1652,62	68907,92
5/1/2022	7926,96	39,17	2913,39	496,16	357,68	378,86	12112,22	56506,15	82%	52789,96	200,53	8961,80	2810,88	2217,06	1638,12	68618,35

6/1/2022	7882,45	39,00	2872,35	490,42	356,19	375,00	12015,41	56320,03	82%	52668,20	200,28	8842,90	2789,18	2211,00	1623,88	68335,44
7/1/2022	7838,54	38,83	2832,88	484,94	354,70	371,21	11921,10	56137,71	82%	52547,06	200,05	8728,30	2768,58	2204,97	1609,87	68058,83
8/1/2022	7794,50	38,67	2794,27	479,59	353,20	367,44	11827,67	55955,94	83%	52424,58	199,81	8615,94	2748,52	2198,87	1595,88	67783,60
9/1/2022	7751,74	38,51	2757,66	474,58	351,73	363,80	11738,02	55780,56	83%	52304,69	199,59	8509,21	2729,84	2192,89	1582,34	67518,56
10/1/2022	7709,53	38,35	2722,36	469,77	350,27	360,23	11650,51	55608,32	83%	52185,41	199,38	8406,09	2711,98	2186,94	1569,02	67258,82
11/1/2022	7667,85	38,20	2688,28	465,14	348,82	356,72	11565,01	55439,05	83%	52066,72	199,17	8306,33	2694,88	2181,03	1555,93	67004,06
12/1/2022	7626,69	38,05	2655,36	460,69	347,37	353,29	11481,45	55272,63	83%	51948,62	198,97	8209,79	2678,52	2175,13	1543,04	66754,07
1/1/2023	7585,38	37,90	2623,01	456,32	345,91	349,86	11398,38	55106,09	83%	51829,16	198,78	8114,77	2662,42	2169,17	1530,16	66504,46
2/1/2023	7546,54	37,76	2593,20	452,35	344,53	346,65	11321,03	54950,28	83%	51716,03	198,60	8027,10	2647,95	2163,53	1518,09	66271,30
3/1/2023	7508,17	37,62	2564,33	448,51	343,16	343,51	11245,30	54796,74	83%	51603,43	198,42	7942,03	2634,03	2157,91	1506,21	66042,03
4/1/2023	7468,95	37,48	2535,38	444,65	341,74	340,31	11168,51	54640,13	83%	51487,56	198,24	7856,61	2620,00	2152,13	1494,11	65808,65
5/1/2023	7430,20	37,34	2507,32	440,91	340,34	337,17	11093,28	54485,77	83%	51372,23	198,07	7773,69	2606,47	2146,37	1482,21	65579,04
6/1/2023	7391,89	37,20	2480,09	437,29	338,94	334,09	11019,50	54333,50	83%	51257,43	197,90	7693,12	2593,41	2140,64	1470,48	65352,98
7/1/2023	7354,04	37,07	2453,67	433,78	337,55	331,06	10947,17	54183,23	83%	51143,17	197,74	7614,82	2580,79	2134,94	1458,94	65130,40
8/1/2023	7316,00	36,93	2427,58	430,30	336,15	328,03	10874,99	54032,39	83%	51027,57	197,57	7537,43	2568,26	2129,17	1447,39	64907,39
9/1/2023	7279,00	36,80	2402,65	427,00	334,77	325,11	10805,33	53885,97	83%	50914,36	197,42	7463,36	2556,44	2123,52	1436,19	64691,29
10/1/2023	7242,42	36,67	2378,41	423,79	333,40	322,23	10736,92	53741,32	83%	50801,67	197,27	7391,27	2544,97	2117,90	1425,17	64478,25
11/1/2023	7206,24	36,55	2354,82	420,67	332,05	319,41	10669,74	53598,37	83%	50689,47	197,12	7321,04	2533,86	2112,30	1414,31	64268,10
12/1/2023	7170,46	36,42	2331,87	417,63	330,69	316,63	10603,70	53457,10	83%	50577,78	196,98	7252,63	2523,07	2106,73	1403,61	64060,80
1/1/2024	7134,49	36,29	2309,16	414,61	329,33	313,85	10537,73	53315,01	83%	50464,77	196,83	7184,86	2512,30	2101,10	1392,89	63852,75
2/1/2024	7100,05	36,17	2287,75	411,83	328,01	311,21	10475,02	53179,39	84%	50355,88	196,70	7120,89	2502,62	2095,67	1382,67	63654,43
3/1/2024	7065,98	36,06	2266,87	409,12	326,70	308,61	10413,34	53045,20	84%	50247,46	196,56	7058,47	2493,19	2090,27	1372,59	63458,54
4/1/2024	7031,69	35,94	2246,18	406,38	325,38	306,01	10351,58	52909,90	84%	50137,71	196,43	6996,52	2483,52	2084,80	1362,50	63261,48
5/1/2024	6997,77	35,82	2225,99	403,70	324,07	303,45	10290,80	52775,95	84%	50028,43	196,30	6936,04	2474,09	2079,36	1352,54	63066,76
6/1/2024	6964,20	35,70	2206,29	401,09	322,76	300,93	10230,97	52643,36	84%	49919,62	196,17	6876,96	2464,90	2073,94	1342,73	62874,32
7/1/2024	6930,97	35,58	2187,06	398,54	321,46	298,46	10172,07	52512,07	84%	49811,28	196,05	6819,24	2455,93	2068,55	1333,05	62684,10
8/1/2024	6897,54	35,47	2167,97	395,98	320,14	295,98	10113,08	52379,76	84%	49701,64	195,92	6761,92	2446,91	2063,10	1323,36	62492,85
9/1/2024	6864,99	35,35	2149,63	393,54	318,86	293,58	10055,95	52250,93	84%	49594,22	195,80	6706,78	2438,36	2057,76	1313,95	62306,87
10/1/2024	6832,76	35,24	2131,71	391,15	317,58	291,22	9999,66	52123,26	84%	49487,26	195,69	6652,86	2429,99	2052,44	1304,67	62122,91
11/1/2024	6800,85	35,13	2114,20	388,80	316,30	288,89	9944,17	51996,72	84%	49380,74	195,57	6600,10	2421,81	2047,15	1295,52	61940,89
12/1/2024	6769,26	35,02	2097,07	386,51	315,04	286,60	9889,50	51871,30	84%	49274,66	195,45	6548,48	2413,81	2041,89	1286,49	61760,78
1/1/2025	6737,46	34,91	2080,04	384,21	313,76	284,31	9834,69	51744,80	84%	49167,30	195,34	6497,12	2405,74	2036,56	1277,44	61579,50
2/1/2025	6707,49	34,80	2064,17	382,10	312,55	403,06	9904,17	51905,41	84%	49065,55	195,23	6449,25	2384,62	2031,52	1268,42	61809,59
3/1/2025	6677,80	34,69	2048,64	380,04	311,34	696,72	10149,23	52475,88	84%	48964,21	195,13	6402,34	2344,99	2026,49	1261,95	62625,11

4/1/2025	6647,39	34,59	2032,91	377,91	310,11	968,97	10371,88	53000,39	84%	48859,85	195,02	6354,80	2309,06	2021,32	3632,23	63372,28
5/1/2025	6617,27	34,48	2017,51	375,83	308,87	1268,40	10622,36	53597,43	83%	48755,92	194,91	6308,21	2272,17	2016,18	4672,40	64219,79
6/1/2025	6587,43	34,38	2002,42	373,79	307,65	1553,14	10858,81	54167,69	83%	48652,41	194,81	6262,54	2238,37	2011,06	5667,32	65026,51
7/1/2025	6557,87	34,27	1987,63	371,78	306,43	1812,53	11070,51	54686,90	83%	48549,32	194,70	6217,77	2208,31	2005,96	6581,35	65757,41
8/1/2025	6528,10	34,16	1972,90	369,76	305,20	2120,48	11330,60	55327,32	83%	48444,96	194,60	6173,14	2175,28	2000,80	7669,13	66657,91
9/1/2025	6499,08	34,06	1958,70	367,82	303,99	2361,82	11525,47	55822,61	83%	48342,70	194,50	6130,07	2149,31	1995,75	8535,75	67348,08
10/1/2025	6470,33	33,96	1944,77	365,91	302,79	2578,73	11696,49	56266,90	83%	48240,86	194,40	6087,81	2126,15	1990,73	9323,45	67963,40
11/1/2025	6441,84	33,85	1931,11	364,03	301,60	2543,85	11616,28	56120,04	83%	48139,41	194,30	6046,34	2122,74	1985,73	9247,83	67736,35
12/1/2025	6413,61	33,75	1917,70	362,19	300,42	2493,91	11521,58	55934,98	83%	48038,37	194,20	6005,63	2120,54	1980,75	9117,08	67456,57
1/1/2026	6385,17	33,65	1904,34	360,33	299,22	2445,30	11428,01	55749,31	83%	47936,08	194,10	5965,00	2118,14	1975,71	8988,27	67177,30
2/1/2026	6358,34	33,55	1891,85	358,62	298,08	2400,90	11341,34	55574,97	83%	47839,12	194,01	5927,03	2115,92	1970,94	8869,29	66916,31
3/1/2026	6331,75	33,46	1879,58	356,93	296,95	2358,26	11256,93	55402,81	83%	47742,54	193,92	5889,71	2113,63	1966,19	8753,75	66659,74
4/1/2026	6304,49	33,36	1867,12	355,20	295,79	2315,85	11171,81	55226,90	83%	47643,06	193,82	5851,79	2111,08	1961,30	8637,65	66398,70
5/1/2026	6277,46	33,26	1854,88	353,49	294,64	2275,07	11088,80	55053,19	83%	47543,97	193,73	5814,53	2108,46	1956,44	8524,85	66141,98
6/1/2026	6250,67	33,16	1842,86	351,80	293,49	2235,80	11007,78	54881,57	83%	47445,27	193,64	5777,90	2105,77	1951,59	8415,18	65889,35
7/1/2026	6224,11	33,06	1831,05	350,14	292,35	2197,97	10928,68	54712,04	83%	47346,95	193,55	5741,90	2103,02	1946,77	8308,53	65640,72
8/1/2026	6197,35	32,96	1819,26	348,46	291,19	2160,90	10850,12	54541,74	83%	47247,40	193,45	5705,93	2100,11	1941,90	8203,06	65391,85
9/1/2026	6171,24	32,87	1807,85	346,85	290,06	2125,71	10774,58	54376,22	83%	47149,85	193,36	5671,12	2097,28	1937,12	8102,06	65150,79
10/1/2026	6145,36	32,77	1796,64	345,25	288,94	2091,73	10700,69	54212,63	84%	47052,67	193,28	5636,89	2094,39	1932,37	8003,71	64913,31
11/1/2026	6119,69	32,67	1785,61	343,68	287,82	2058,88	10628,35	54050,88	84%	46955,86	193,19	5603,22	2091,46	1927,64	7907,86	64679,23
12/1/2026	6094,24	32,58	1774,76	342,12	286,71	2027,12	10557,53	53890,95	84%	46859,42	193,10	5570,09	2088,50	1922,93	7814,45	64448,49
1/1/2027	6068,58	32,48	1763,92	340,87	285,58	1995,88	10487,31	53731,78	84%	46761,78	193,01	5536,95	2087,31	1918,17	7721,88	64219,10
2/1/2027	6044,37	32,39	1753,77	339,61	284,52	1967,08	10421,74	53581,54	84%	46669,21	192,93	5505,90	2085,66	1913,65	7635,92	64003,27
3/1/2027	6020,35	32,30	1743,78	338,35	283,46	1939,16	10357,40	53432,80	84%	46576,99	192,84	5475,34	2083,89	1909,16	7552,00	63790,22
4/1/2027	5995,71	32,21	1733,60	337,10	282,37	1911,15	10292,14	53280,78	84%	46481,99	192,76	5444,21	2082,19	1904,54	7467,24	63572,93
5/1/2027	5971,28	32,11	1723,59	335,84	281,29	1883,99	10228,10	53130,29	84%	46387,35	192,67	5413,56	2080,37	1899,94	7384,48	63358,37
6/1/2027	5947,04	32,02	1713,73	334,58	280,21	1857,62	10165,20	52981,24	84%	46293,07	192,59	5383,37	2078,42	1895,36	7303,64	63146,45
7/1/2027	5923,00	31,93	1704,03	333,32	279,14	1832,01	10103,43	52833,68	84%	46199,15	192,50	5353,63	2076,37	1890,80	7224,64	62937,09
8/1/2027	5898,75	31,83	1694,32	332,07	278,05	1806,73	10041,75	52685,21	84%	46104,04	192,42	5323,87	2074,29	1886,19	7146,17	62726,98
9/1/2027	5875,10	31,74	1684,90	330,81	276,99	1782,56	9982,10	52540,44	84%	46010,82	192,34	5295,01	2072,01	1881,67	7070,70	62522,55
10/1/2027	5851,62	31,65	1675,63	329,55	275,94	1759,06	9923,45	52397,00	84%	45917,96	192,25	5266,58	2069,62	1877,18	6996,88	62320,47
11/1/2027	5828,34	31,56	1666,50	328,30	274,89	1736,20	9865,79	52254,87	84%	45825,43	192,17	5238,55	2067,14	1872,70	6924,66	62120,65
12/1/2027	5805,23	31,47	1657,50	327,04	273,85	1713,94	9809,03	52114,04	84%	45733,25	192,09	5210,93	2064,56	1868,25	6853,99	61923,07

Estación Suroeste	OIL BPPD										WATER BAPD					LIQUID BLPD					
	Fecha mm/01/aaaa	CO Total	Frec.	New Well	FDP	OPEX	WO CAPEX	OIL Total	WATER Total	BSW	CO Total	Frec.	New Well	FDP	OPEX	WO CAPEX	Sur Total				
1/1/2017	11511,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11511,24	40091,70	78%	51602,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51602,94					
2/1/2017	11289,94	31,44	0,00	0,00	0,00	0,00	11321,38	40107,36	78%	51371,85	56,89	0,00	0,00	0,00	0,00	51428,74					
3/1/2017	11079,77	126,95	0,00	0,00	0,00	0,00	11206,72	40453,19	78%	51144,25	515,67	0,00	0,00	0,00	0,00	51659,92					
4/1/2017	10798,58	182,37	0,00	0,00	50,37	0,00	11031,32	40561,73	79%	50340,75	980,13	0,00	0,00	0,00	272,17	51593,05					
5/1/2017	10675,96	180,12	0,00	0,00	125,33	0,00	10981,41	41359,73	79%	50683,91	977,73	0,00	0,00	0,00	679,51	52341,15					
6/1/2017	10488,06	177,93	0,00	0,00	124,48	216,94	11007,41	41845,65	79%	50458,74	975,34	0,00	0,00	0,00	678,21	52853,06					
7/1/2017	10255,57	175,78	0,00	0,00	141,85	210,33	10783,53	41519,70	79%	49743,19	972,96	0,00	0,00	0,00	862,32	52303,23					
8/1/2017	10032,58	173,64	0,00	0,00	294,36	203,99	10704,57	42086,48	80%	49049,15	970,55	0,00	0,00	0,00	2062,18	52791,04					
9/1/2017	9969,75	171,58	0,00	0,00	354,50	198,10	10693,93	43318,92	80%	49798,51	968,18	0,00	0,00	0,00	2551,75	54012,86					
10/1/2017	9812,10	169,57	0,00	0,00	344,66	298,31	10624,64	43507,02	80%	49585,59	965,82	0,00	0,00	0,00	2539,62	54131,66					
11/1/2017	9660,67	167,59	0,00	0,00	335,48	400,88	10564,62	43701,28	81%	49375,45	963,47	0,00	0,00	0,00	2527,57	54265,92					
12/1/2017	9454,66	165,66	0,00	0,00	330,73	389,45	10340,50	43261,05	81%	48726,84	961,12	0,00	0,00	0,00	2542,96	53601,55					
1/1/2018	9372,77	163,73	0,00	15,36	348,28	378,44	10278,58	43778,89	81%	48959,92	958,75	0,00	0,00	80,76	2715,54	54057,46					
2/1/2018	9242,19	161,94	0,00	41,61	340,86	368,50	10155,10	43807,43	81%	48764,30	956,50	0,00	0,00	221,10	2703,90	53962,51					
3/1/2018	9116,20	160,18	0,00	80,43	333,86	359,06	10049,73	43891,47	81%	48571,04	954,25	0,00	0,00	431,72	2692,33	53941,21					
4/1/2018	8990,35	158,39	0,00	123,37	327,03	349,76	9948,90	43993,02	82%	48373,57	951,94	0,00	0,00	668,90	2680,42	53941,93					
5/1/2018	8868,80	156,64	0,00	158,32	320,57	340,92	9845,25	44061,47	82%	48178,44	949,63	0,00	0,00	866,85	2668,57	53906,72					
6/1/2018	8751,26	154,92	0,00	180,99	314,45	332,49	9734,11	44076,24	82%	47985,57	947,33	0,00	0,00	1000,50	2656,79	53810,38					
7/1/2018	8637,56	153,24	0,00	198,61	308,65	324,44	9622,50	44068,65	82%	47794,90	945,03	0,00	0,00	1108,20	2645,06	53691,14					
8/1/2018	8525,69	151,56	0,00	197,42	303,05	316,64	9494,36	43972,78	82%	47603,31	942,71	0,00	0,00	1111,78	2633,21	53467,13					
9/1/2018	8419,05	149,94	0,00	209,84	297,81	309,31	9385,95	43940,56	82%	47416,88	940,43	0,00	0,00	1192,19	2621,62	53326,50					
10/1/2018	8315,66	148,35	0,00	212,62	292,81	302,29	9271,73	43862,80	83%	47232,49	938,16	0,00	0,00	1218,48	2610,08	53134,53					
11/1/2018	8215,33	146,79	0,00	206,02	288,05	295,57	9151,76	43739,38	83%	47050,05	935,90	0,00	0,00	1190,67	2598,61	52891,13					
12/1/2018	8117,94	145,26	0,00	200,09	283,50	289,13	9035,92	43617,55	83%	46869,54	933,64	0,00	0,00	1165,98	2587,19	52653,47					
1/1/2019	8021,78	143,73	0,00	211,00	279,07	282,85	8938,43	43574,79	83%	46687,96	931,36	0,00	0,00	1239,62	2575,65	52513,22					
2/1/2019	7932,80	142,30	0,00	232,16	275,04	277,11	8859,41	43587,34	83%	46516,89	929,19	0,00	0,00	1374,36	2564,73	52446,74					
3/1/2019	7846,22	140,89	0,00	264,96	271,17	271,59	8794,83	43658,87	83%	46347,50	927,02	0,00	0,00	1580,27	2553,86	52453,68					
4/1/2019	7759,04	139,47	0,00	301,56	267,32	266,09	8733,48	43748,62	83%	46174,04	924,80	0,00	0,00	1812,15	2542,68	52482,10					
5/1/2019	7674,18	138,06	0,00	330,94	263,63	260,81	8667,62	43804,52	83%	46002,27	922,57	0,00	0,00	2003,42	2531,56	52472,15					
6/1/2019	7591,51	136,68	0,00	349,16	260,08	255,72	8593,15	43805,59	84%	45832,12	920,36	0,00	0,00	2129,08	2520,50	52398,76					
7/1/2019	7510,96	135,33	0,00	362,85	256,67	250,82	8516,63	43784,38	84%	45663,57	918,15	0,00	0,00	2228,28	2509,50	52301,02					
8/1/2019	7431,15	133,98	0,00	359,35	253,33	246,02	8423,83	43673,25	84%	45493,84	915,91	0,00	0,00	2222,40	2498,38	52097,07					

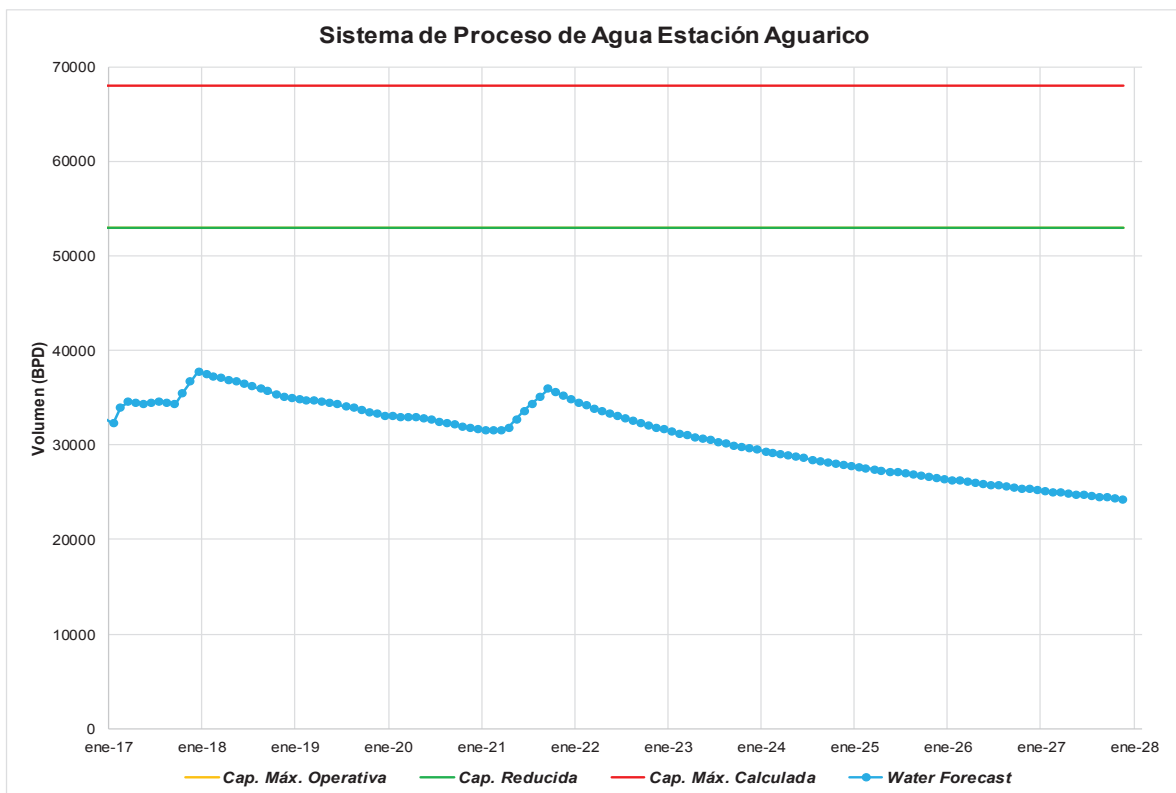
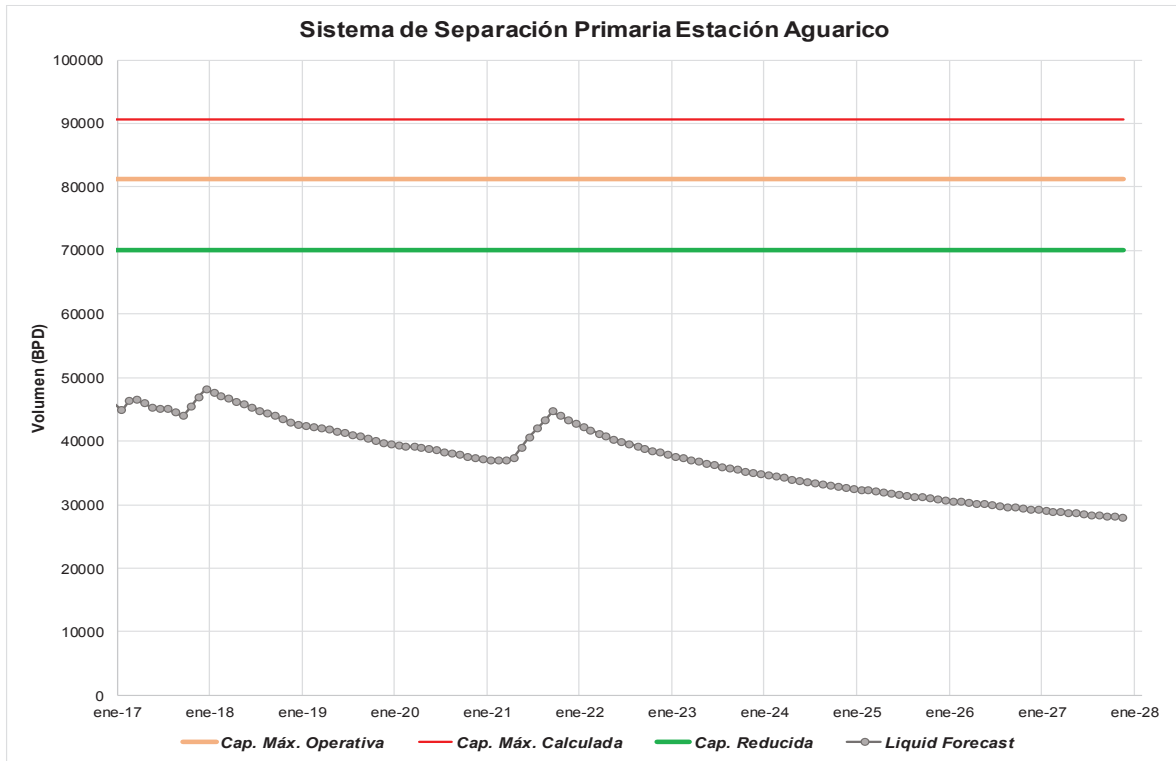
10/1/2019	7279,85	131,38	0,00	368,76	247,10	237,06	8264,15	43538,28	84%	45164,41	911,53	0,00	2311,53	2476,66	938,29	51802,42
11/1/2019	7206,89	130,11	0,00	360,57	244,15	232,81	8174,53	43402,32	84%	45001,87	909,35	0,00	2274,99	2465,89	924,75	51576,85
12/1/2019	7135,65	128,87	0,00	353,06	241,29	228,70	8087,57	43269,03	84%	44840,75	907,18	0,00	2241,92	2455,18	911,57	51356,60
1/1/2020	7064,92	127,62	0,00	359,39	238,49	224,67	8015,09	43207,99	84%	44678,40	904,98	0,00	2296,81	2444,34	898,54	51223,07
2/1/2020	6998,01	126,44	0,00	374,32	235,87	220,89	7955,53	43196,95	84%	44522,61	902,86	0,00	2406,82	2433,91	886,27	51152,47
3/1/2020	6932,58	125,27	0,00	398,87	233,32	217,23	7907,27	43239,45	85%	44368,11	900,74	0,00	2580,03	2423,54	874,31	51146,73
4/1/2020	6867,50	124,10	0,00	426,57	230,82	213,63	7862,62	43299,46	85%	44212,30	898,59	0,00	2775,69	2413,05	862,46	51162,09
5/1/2020	6803,84	122,95	0,00	448,44	228,39	210,13	7813,75	43329,13	85%	44057,76	896,45	0,00	2935,17	2402,61	850,91	51142,90
6/1/2020	6741,53	121,82	0,00	461,27	226,03	206,75	7757,40	43309,80	85%	43904,44	894,32	0,00	3036,58	2392,23	839,65	51067,22
7/1/2020	6680,53	120,70	0,00	470,47	223,75	203,47	7698,92	43270,85	85%	43752,35	892,19	0,00	3114,67	2381,90	828,67	50969,78
8/1/2020	6619,83	119,59	0,00	465,63	221,49	200,23	7626,77	43151,60	85%	43598,97	890,04	0,00	3100,12	2371,45	817,79	50778,37
9/1/2020	6561,33	118,50	0,00	471,18	219,33	197,14	7567,48	43092,54	85%	43449,23	887,93	0,00	3154,31	2361,24	807,35	50660,06
10/1/2020	6504,02	117,44	0,00	469,64	217,24	194,14	7502,48	42993,12	85%	43300,64	885,82	0,00	3160,92	2351,07	797,15	50495,60
11/1/2020	6447,83	116,39	0,00	461,18	215,20	191,23	7431,83	42853,62	85%	43153,15	883,72	0,00	3120,42	2340,96	787,20	50285,45
12/1/2020	6392,76	115,35	0,00	453,32	213,21	188,39	7363,03	42717,02	85%	43006,77	881,63	0,00	3083,29	2330,90	777,48	50080,07
1/1/2021	6337,87	114,32	0,00	457,77	211,25	185,60	7306,81	42650,15	85%	42859,08	879,51	0,00	3129,80	2320,73	767,84	49956,96
2/1/2021	6286,62	113,35	0,00	469,92	209,43	183,01	7262,33	42633,25	85%	42719,53	877,49	0,00	3228,58	2311,10	758,87	49895,57
3/1/2021	6236,32	112,39	0,00	490,63	207,65	180,48	7227,47	42667,69	86%	42580,98	875,49	0,00	3387,10	2301,52	750,09	49895,18
4/1/2021	6185,26	111,41	0,00	514,12	205,86	177,94	7194,59	42717,08	86%	42438,71	873,42	0,00	3566,67	2291,66	741,22	49911,68
5/1/2021	6135,15	110,45	0,00	532,45	204,12	175,47	7157,64	42737,22	86%	42297,44	871,36	0,00	3711,66	2281,86	732,55	49894,87
6/1/2021	6085,94	109,50	0,00	542,76	202,42	173,06	7113,68	42710,44	86%	42157,15	869,30	0,00	3801,48	2272,11	724,07	49824,11
7/1/2021	6037,62	108,56	0,00	549,85	200,75	170,72	7067,50	42664,93	86%	42017,82	867,25	0,00	3869,16	2262,41	715,77	49732,41
8/1/2021	5989,38	107,62	0,00	544,47	199,10	168,40	7008,97	42542,77	86%	41877,18	865,18	0,00	3849,25	2252,60	707,52	49551,73
9/1/2021	5942,76	106,71	0,00	548,35	197,52	166,17	6961,51	42478,28	86%	41739,74	863,14	0,00	3894,33	2243,00	699,58	49439,79
10/1/2021	5896,95	105,81	0,00	545,95	195,97	164,00	6908,68	42375,50	86%	41603,22	861,11	0,00	3894,59	2233,46	691,81	49284,19
11/1/2021	5851,93	104,92	791,55	537,40	194,46	161,88	7642,14	43171,06	85%	41467,59	859,09	2005,11	3573,24	2223,96	684,20	50813,19
12/1/2021	5807,67	104,05	1666,31	529,42	192,98	159,81	8460,24	44182,83	84%	41332,85	857,07	4267,63	3294,27	2214,51	676,74	52643,07
1/1/2022	5763,44	103,17	2493,02	521,78	191,51	157,76	9230,68	45245,09	83%	41196,79	855,03	6470,34	3079,33	2204,95	669,32	54475,76
2/1/2022	5722,05	102,35	2361,01	514,98	190,14	155,85	9046,38	45056,96	83%	41068,14	853,09	6243,89	3079,90	2195,91	662,40	54103,33
3/1/2022	5681,32	101,53	3031,20	508,54	188,79	153,99	9665,37	45918,48	83%	40940,28	851,16	8025,36	2924,52	2186,91	655,62	55583,85
4/1/2022	5639,87	100,70	3184,45	502,19	187,44	152,11	9766,76	46100,08	83%	40808,91	849,16	8509,79	2872,60	2177,65	648,74	55866,85
5/1/2022	5599,10	99,88	3771,84	496,16	186,11	150,27	10303,36	46881,62	82%	40678,35	847,18	10095,23	2753,78	2168,45	642,00	57184,99
6/1/2022	5558,98	99,07	4370,07	490,42	184,80	148,48	10851,82	47707,44	81%	40548,60	845,19	11724,34	2646,44	2159,29	635,40	58559,26
7/1/2022	5519,48	98,27	4947,85	484,94	183,53	146,72	11380,79	48529,18	81%	40419,65	843,22	13315,21	2552,80	2150,17	628,92	59909,97
8/1/2022	5479,98	97,47	5343,16	479,59	182,25	144,98	11727,43	49113,98	81%	40289,40	841,22	14459,26	2488,11	2140,96	622,46	60841,41

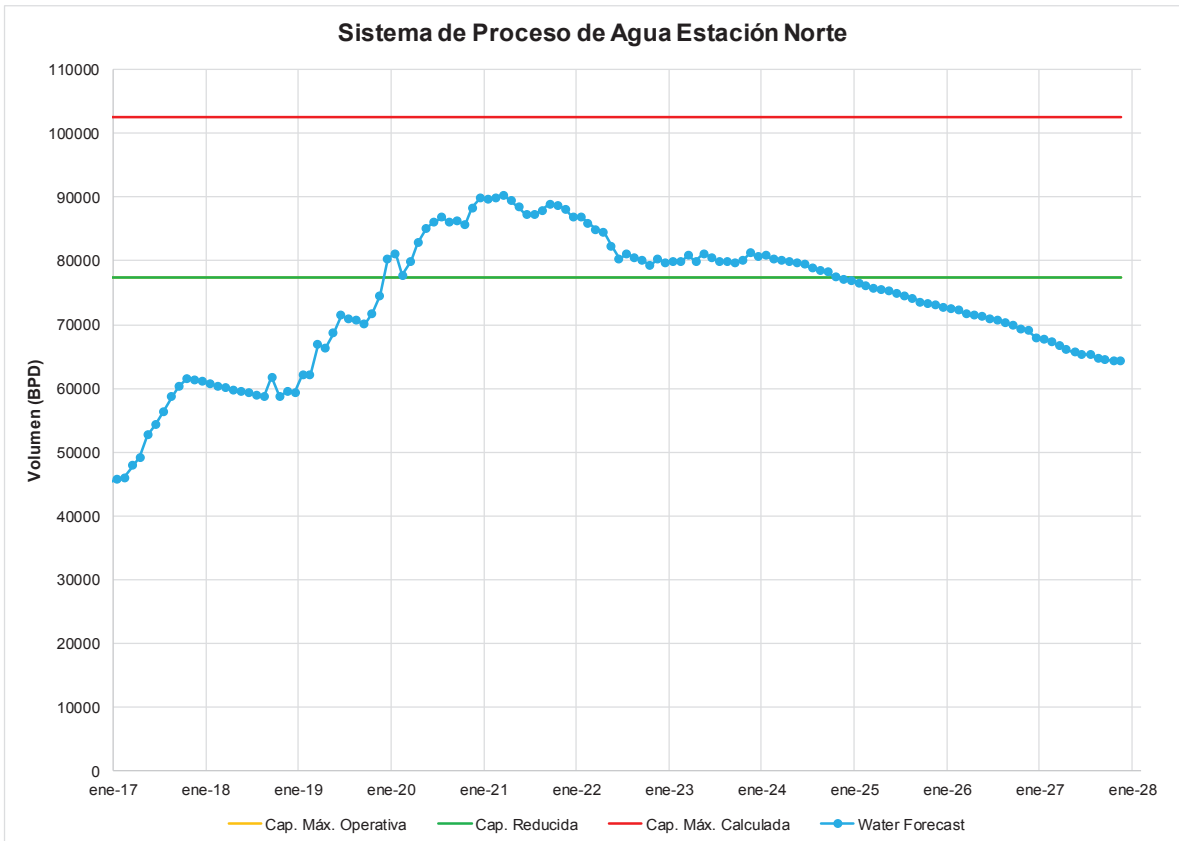
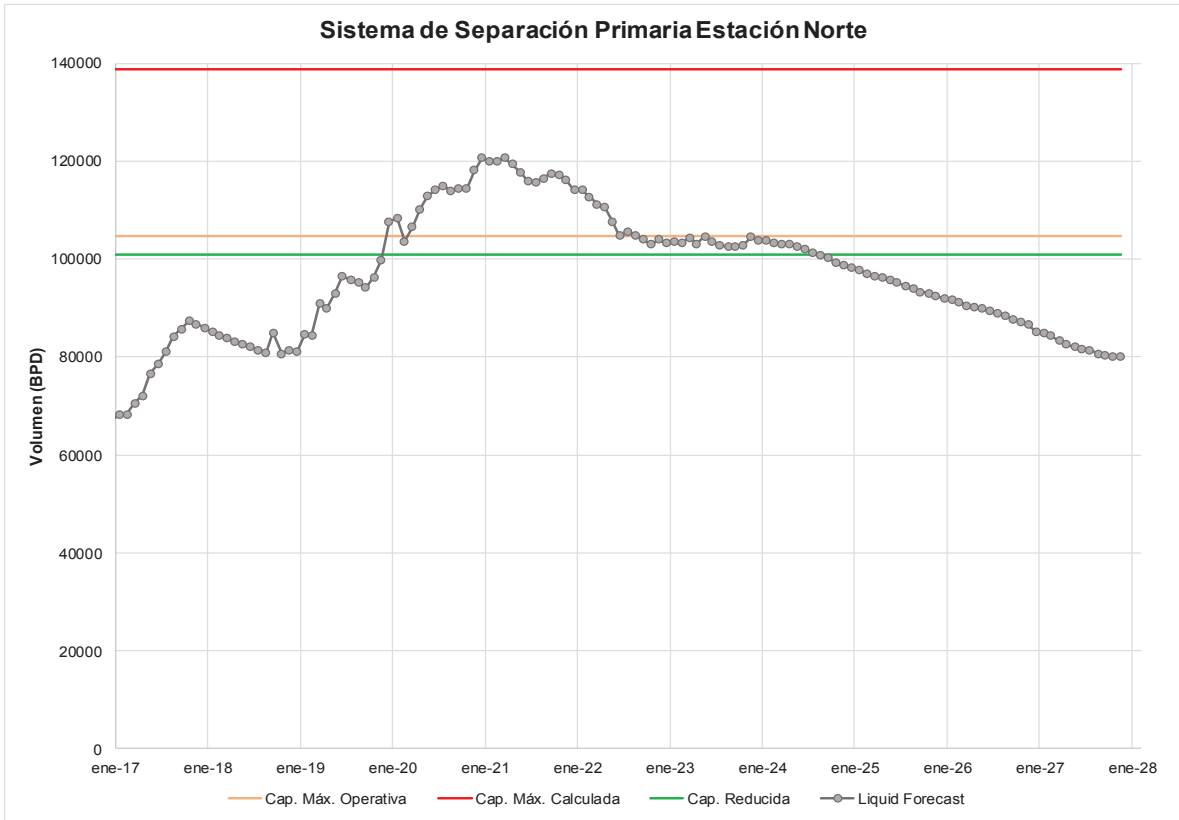
9/1/2022	5441,71	96,69	5009,41	474,58	181,03	143,30	11346,72	48652,10	81%	40162,01	839,26	13739,91	2509,46	2131,94	616,22	59998,80
10/1/2022	5404,03	95,92	4730,25	469,77	179,83	141,66	11021,46	48223,89	81%	40035,40	837,30	13114,35	2525,20	2122,97	610,11	59245,33
11/1/2022	5366,92	95,15	4491,46	465,14	178,65	140,05	10737,37	47825,32	82%	39909,53	835,35	12562,74	2536,93	2114,05	604,11	58562,71
12/1/2022	5330,37	94,40	4284,25	460,69	177,49	138,48	10485,68	47453,10	82%	39784,42	833,40	12072,01	2545,57	2105,17	598,22	57938,79
1/1/2023	5293,77	93,65	4099,12	456,32	176,33	136,91	10256,10	47098,05	82%	39658,00	831,43	11624,37	2551,82	2096,20	592,34	57354,16
2/1/2023	5259,45	92,94	3942,24	452,35	175,26	135,46	10057,70	46779,53	82%	39538,38	829,56	11238,46	2556,26	2087,70	586,85	56837,21
3/1/2023	5225,63	92,24	3801,31	448,51	174,20	134,03	9875,92	46477,85	82%	39419,45	827,70	10886,65	2559,27	2079,24	581,46	56353,77
4/1/2023	5191,15	91,52	3669,32	444,65	173,12	132,58	9702,34	46181,12	83%	39297,17	825,78	10552,92	2561,07	2070,54	575,98	55883,46
5/1/2023	5157,17	90,81	3549,37	440,91	172,06	131,17	9541,49	45898,44	83%	39175,59	823,86	10246,12	2561,86	2061,89	570,60	55439,92
6/1/2023	5123,66	90,11	3439,64	437,29	171,03	129,78	9391,51	45628,16	83%	39054,70	821,95	9962,59	2561,83	2053,29	565,31	55019,67
7/1/2023	5090,63	89,42	3338,83	433,78	170,01	128,42	9251,09	45369,17	83%	38934,49	820,05	9699,74	2561,13	2044,72	560,12	54620,25
8/1/2023	5057,54	88,72	3244,28	430,30	168,99	127,06	9116,89	45116,12	83%	38813,00	818,12	9451,18	2559,71	2036,06	554,93	54233,00
9/1/2023	5025,43	88,04	3158,10	427,00	168,00	125,75	8992,32	44876,40	83%	38694,14	816,22	9222,91	2557,95	2027,59	549,91	53868,72
10/1/2023	4993,76	87,38	3077,95	423,79	167,03	124,47	8874,38	44645,04	83%	38575,94	814,34	9009,21	2555,78	2019,16	544,98	53519,41
11/1/2023	4962,52	86,71	3003,12	420,67	166,08	123,21	8762,31	44421,17	84%	38458,38	812,46	8808,46	2553,28	2010,77	540,14	53183,49
12/1/2023	4931,71	86,06	2933,09	417,63	165,14	121,98	8655,61	44204,27	84%	38341,48	810,58	8619,55	2550,48	2002,43	535,37	52859,89
1/1/2024	4900,81	85,40	2866,31	414,61	164,21	120,75	8552,09	43990,22	84%	38223,30	808,68	8438,44	2547,28	1993,99	530,61	52542,30
2/1/2024	4871,30	84,77	2805,47	411,83	163,31	119,58	8456,26	43789,18	84%	38109,55	806,85	8272,67	2544,43	1985,87	526,08	52245,45
3/1/2024	4842,18	84,15	2748,06	409,12	162,44	118,43	8364,38	43593,43	84%	37996,41	805,02	8115,58	2541,40	1977,79	521,62	51967,82
4/1/2024	4812,96	83,52	2692,85	406,38	161,56	117,29	8274,56	43399,04	84%	37881,99	803,16	7963,87	2537,81	1969,62	517,16	51673,61
5/1/2024	4784,12	82,91	2640,58	403,70	160,69	116,16	8188,16	43209,36	84%	37768,18	801,32	7819,69	2534,07	1961,49	512,77	51397,52
6/1/2024	4755,64	82,29	2590,97	401,09	159,84	115,06	8104,89	43024,00	84%	37654,97	799,47	7682,36	2530,24	1953,40	508,45	51128,89
7/1/2024	4727,54	81,69	2543,83	398,54	159,00	113,98	8024,58	42842,69	84%	37542,36	797,64	7551,43	2526,29	1945,35	504,20	50867,27
8/1/2024	4699,33	81,08	2498,23	395,98	158,16	112,89	7945,67	42662,25	84%	37428,51	795,78	7424,38	2522,08	1937,21	499,95	50607,91
9/1/2024	4671,93	80,49	2455,47	393,54	157,35	111,85	7870,63	42488,35	84%	37317,08	793,95	7304,88	2517,98	1929,25	495,83	50358,97
10/1/2024	4644,88	79,90	2414,65	391,15	156,54	110,82	7797,94	42317,85	84%	37206,24	792,13	7190,50	2513,81	1921,33	491,78	50115,79
11/1/2024	4618,16	79,32	2375,62	388,80	155,75	109,81	7727,46	42150,48	85%	37095,97	790,31	7080,82	2509,60	1913,44	487,79	49877,93
12/1/2024	4591,77	78,74	2338,26	386,51	154,97	108,82	7659,07	41986,08	85%	36986,26	788,51	6975,60	2505,33	1905,60	483,86	49645,16
1/1/2025	4565,27	78,17	2301,88	384,21	154,19	107,83	7591,55	41821,81	85%	36875,34	786,67	6872,88	2500,85	1897,67	479,93	49413,34
2/1/2025	4540,36	77,62	2268,64	382,10	153,46	106,90	7529,08	41668,17	85%	36770,31	784,93	6778,83	2496,79	1890,16	476,24	49197,26
3/1/2025	4515,74	77,08	2236,69	380,04	152,74	105,99	7468,28	41516,96	85%	36665,81	783,20	6688,24	2492,70	1882,69	472,61	48985,25
4/1/2025	4490,59	76,53	2204,90	377,91	152,00	105,06	7406,99	41362,86	85%	36558,29	781,41	6597,92	2488,30	1875,01	468,91	48769,84
5/1/2025	4465,73	75,99	2174,31	375,83	151,28	104,15	7347,29	41211,02	85%	36451,33	779,63	6510,86	2483,87	1867,36	465,27	48558,32
6/1/2025	4441,17	75,44	2144,84	373,79	150,56	103,25	7289,05	41061,38	85%	36344,90	777,85	6426,82	2479,43	1859,76	461,67	48350,43
7/1/2025	4416,89	74,91	2116,44	371,78	149,85	102,37	7232,24	40913,82	85%	36239,00	776,08	6345,67	2474,98	1852,19	458,13	48146,05

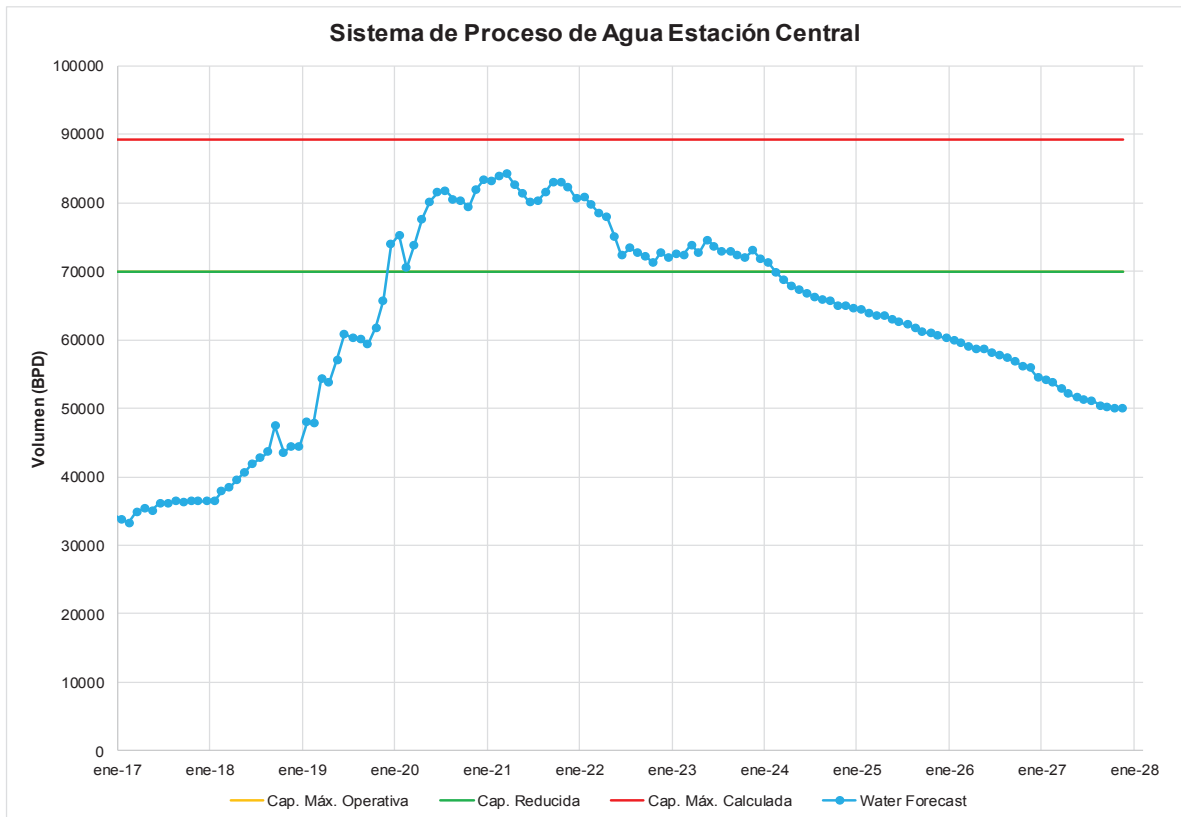
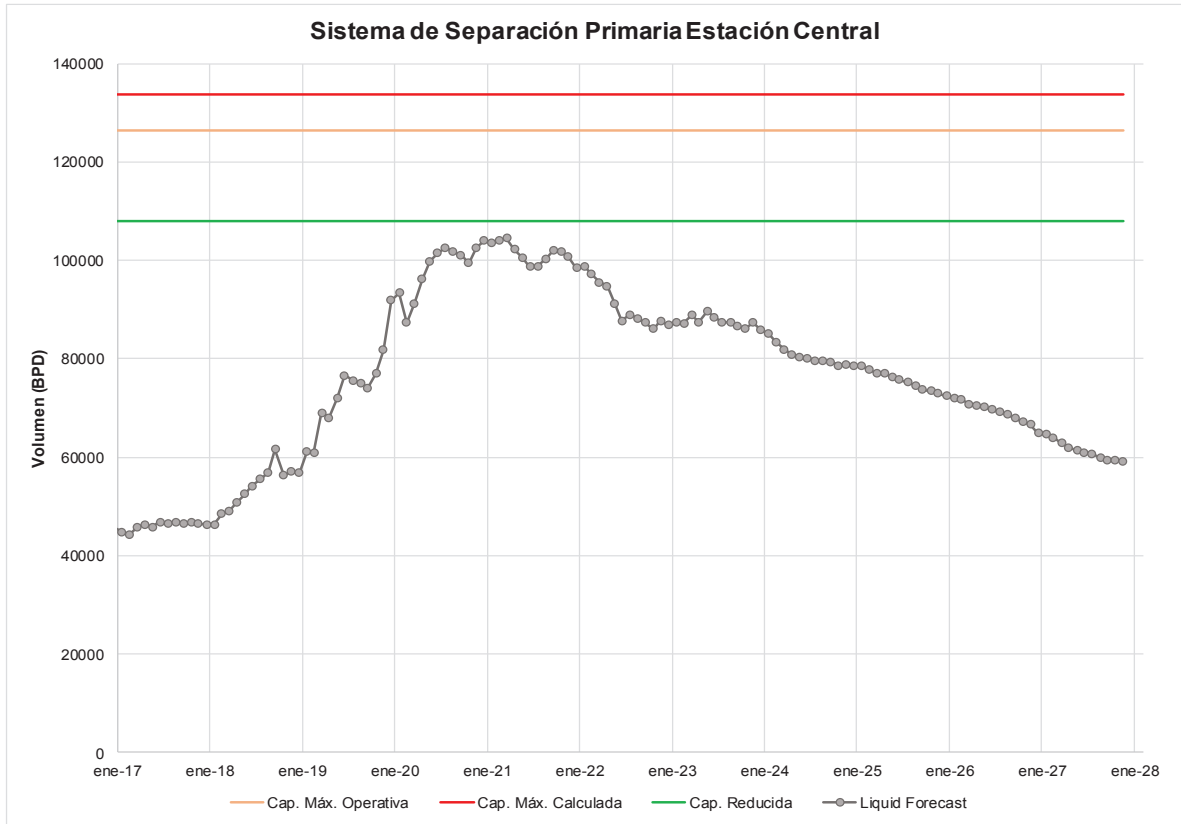
8/1/2025	4392,51	74,37	2088,59	369,76	149,15	101,49	7175,87	40765,76	85%	36131,91	774,28	6265,98	2470,33	1844,54	454,59	47941,63
9/1/2025	4368,79	73,85	2062,13	367,82	148,46	100,63	7121,68	40622,12	85%	36027,07	772,52	6190,15	2465,86	1837,05	451,15	47743,80
10/1/2025	4345,35	73,33	2036,57	365,91	147,78	158,86	7127,80	40611,51	85%	35922,75	770,76	6116,77	2450,73	1829,60	648,70	47739,31
11/1/2025	4322,18	72,81	2011,84	364,03	147,11	395,93	7313,90	41003,57	85%	35818,95	769,01	6045,69	2404,90	1822,19	1456,74	48317,48
12/1/2025	4299,27	72,31	1987,92	362,19	146,45	737,79	7605,93	41640,85	85%	35715,66	767,26	5976,82	2345,10	1814,81	2627,12	49246,77
1/1/2026	4276,24	71,79	1964,38	360,33	145,78	898,60	7717,12	41879,45	84%	35611,19	765,49	5908,95	2315,78	1807,36	3187,81	49596,58
2/1/2026	4254,58	71,31	1942,66	358,62	145,16	1166,77	7939,10	42373,52	84%	35512,26	763,81	5846,25	2272,68	1800,29	4117,31	50312,60
3/1/2026	4233,14	70,83	1921,58	356,93	144,55	1449,82	8176,85	42909,43	84%	35413,80	762,14	5785,35	2229,99	1793,27	5101,73	51086,28
4/1/2026	4211,22	70,34	1900,43	355,20	143,92	1711,16	8392,27	43399,53	84%	35312,49	760,41	5724,14	2192,05	1786,04	6016,66	51791,79
5/1/2026	4189,54	69,86	1879,89	353,49	143,30	2001,20	8637,28	43964,15	84%	35211,67	758,69	5664,66	2152,74	1778,85	7034,80	52601,41
6/1/2026	4168,10	69,38	1859,95	351,80	142,68	2051,88	8643,79	43985,64	84%	35111,33	756,98	5606,82	2142,00	1771,70	7240,61	52629,44
7/1/2026	4146,88	68,90	1840,57	350,14	142,08	2014,87	8563,44	43806,05	84%	35011,47	755,27	5550,55	2141,26	1764,58	7146,35	52369,48
8/1/2026	4125,56	68,42	1821,42	348,46	141,47	1978,67	8484,00	43625,76	84%	34910,48	753,53	5494,90	2140,28	1757,38	7053,18	52109,75
9/1/2026	4104,80	67,95	1803,09	346,85	140,88	1944,37	8407,94	43450,67	84%	34811,58	751,83	5441,60	2139,27	1750,34	6963,99	51858,61
10/1/2026	4084,26	67,49	1785,26	345,25	140,29	1911,31	8333,86	43277,74	84%	34713,16	750,13	5389,67	2138,14	1743,33	6877,16	51611,59
11/1/2026	4063,94	67,03	1767,90	343,68	139,71	1879,40	8261,66	43106,87	84%	34615,21	748,44	5339,06	2136,88	1736,36	6792,58	51368,53
12/1/2026	4043,83	66,58	1750,99	342,12	139,14	1848,59	8191,25	42938,07	84%	34517,72	746,76	5289,72	2135,53	1729,42	6710,17	51129,32
1/1/2027	4023,61	66,12	1734,24	340,87	138,57	1818,33	8121,74	42770,11	84%	34419,11	745,05	5240,82	2135,92	1722,41	6628,53	50891,84
2/1/2027	4004,56	65,69	1718,69	339,61	138,03	1790,48	8057,06	42611,69	84%	34325,70	743,43	5195,39	2135,73	1715,76	6552,73	50668,74
3/1/2027	3985,70	65,26	1703,52	338,35	137,50	1763,51	7993,84	42454,97	84%	34232,73	741,81	5151,03	2135,34	1709,15	6478,76	50448,82
4/1/2027	3966,40	64,83	1688,21	337,10	136,95	1736,48	7929,97	42294,86	84%	34137,04	740,14	5106,21	2135,02	1702,36	6404,06	50224,83
5/1/2027	3947,30	64,39	1673,27	335,84	136,41	1710,31	7867,52	42136,46	84%	34041,81	738,48	5062,44	2134,51	1695,59	6331,14	50003,97
6/1/2027	3928,39	63,96	1658,68	334,58	135,88	1684,92	7806,41	41979,68	84%	33947,01	736,83	5019,66	2133,82	1688,86	6259,92	49786,10
7/1/2027	3909,67	63,54	1644,43	333,32	135,35	1660,31	7746,62	41824,55	84%	33852,66	735,17	4977,86	2132,96	1682,16	6190,34	49571,15
8/1/2027	3890,83	63,11	1630,28	332,07	134,82	1636,03	7687,14	41668,59	84%	33757,21	733,50	4936,31	2132,06	1675,39	6121,24	49355,71
9/1/2027	3872,49	62,69	1616,67	330,81	134,31	1612,84	7629,81	41516,55	84%	33663,74	731,86	4896,34	2130,86	1668,76	6054,79	49146,35
10/1/2027	3854,32	62,28	1603,37	329,55	133,80	1590,31	7573,63	41366,03	85%	33570,70	730,22	4857,23	2129,52	1662,17	5989,81	48939,65
11/1/2027	3836,34	61,87	1590,36	328,30	133,29	1568,42	7518,58	41216,95	85%	33478,09	728,59	4818,96	2128,02	1655,61	5926,25	48735,52
12/1/2027	3818,52	61,46	1577,63	327,04	132,79	1547,13	7464,57	41069,31	85%	33385,91	726,96	4781,49	2126,38	1649,08	5864,06	48533,88

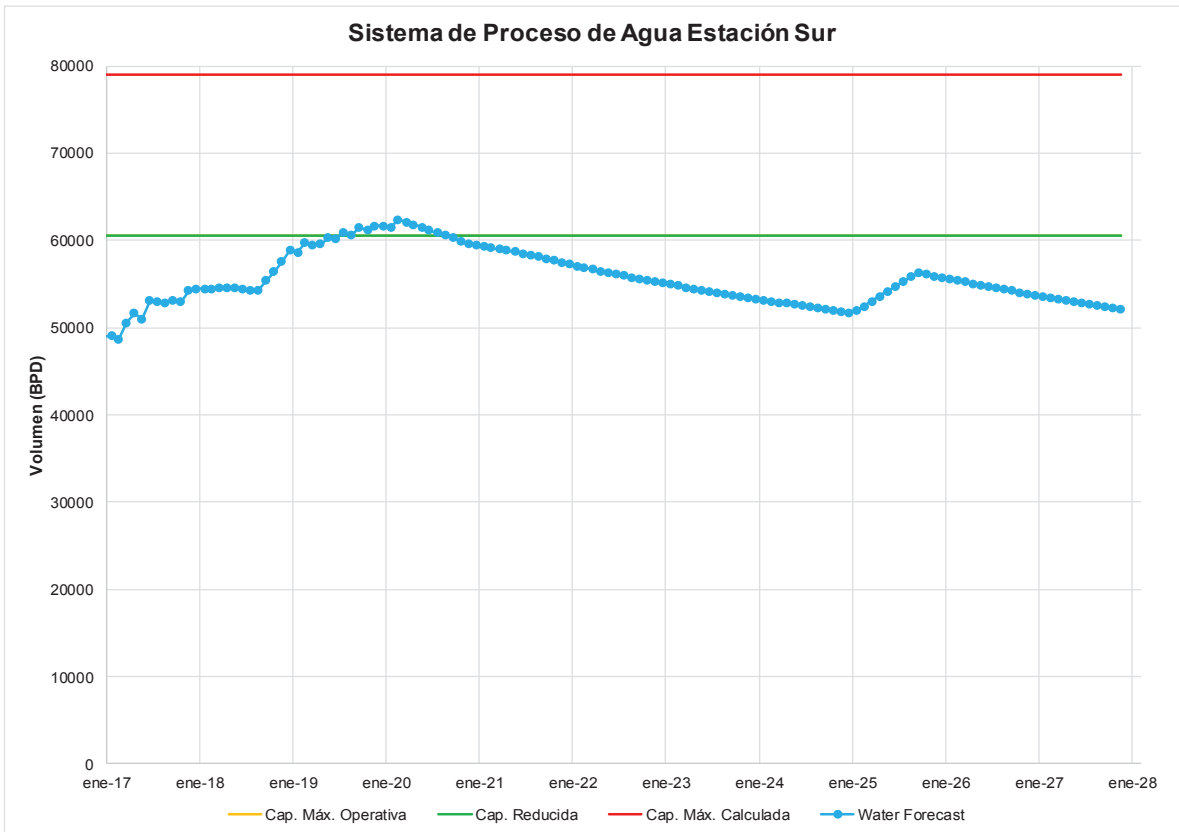
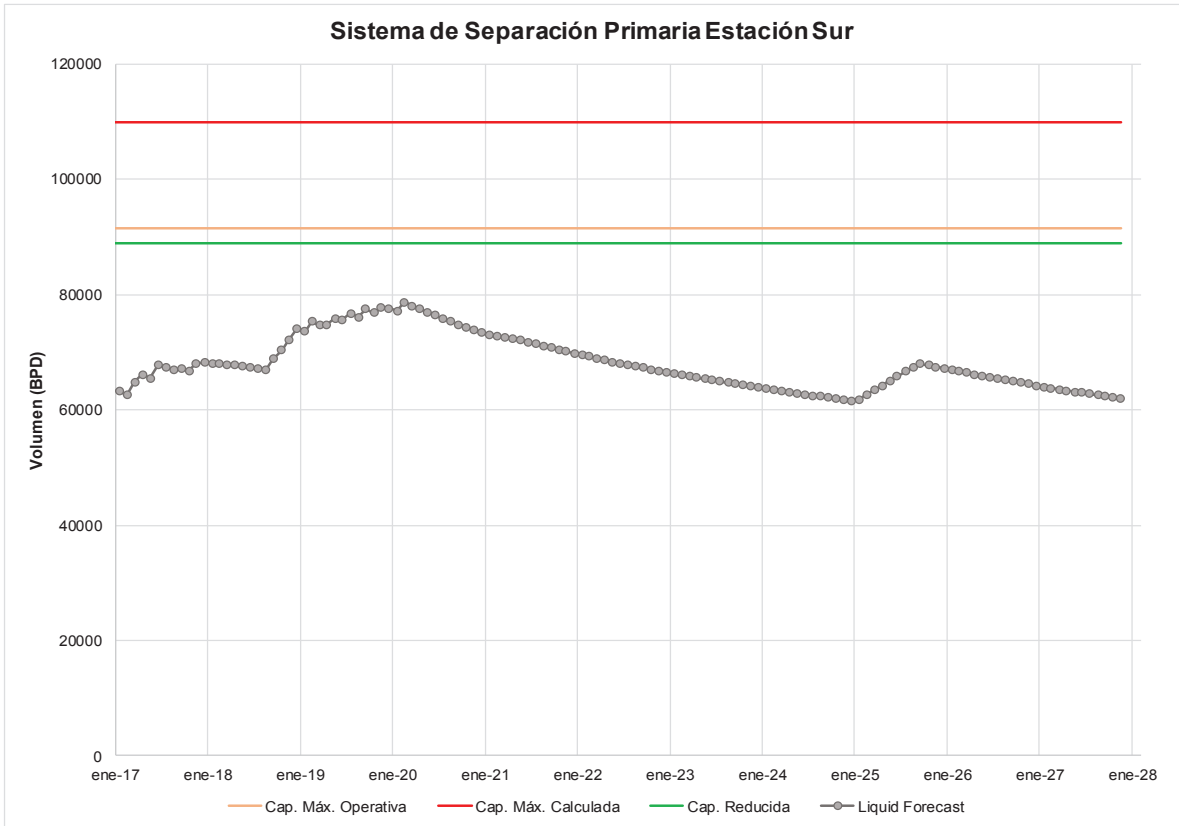
*Las operaciones de optimización de Agua derivan de la resta de operaciones entre Líquido y Petróleo.

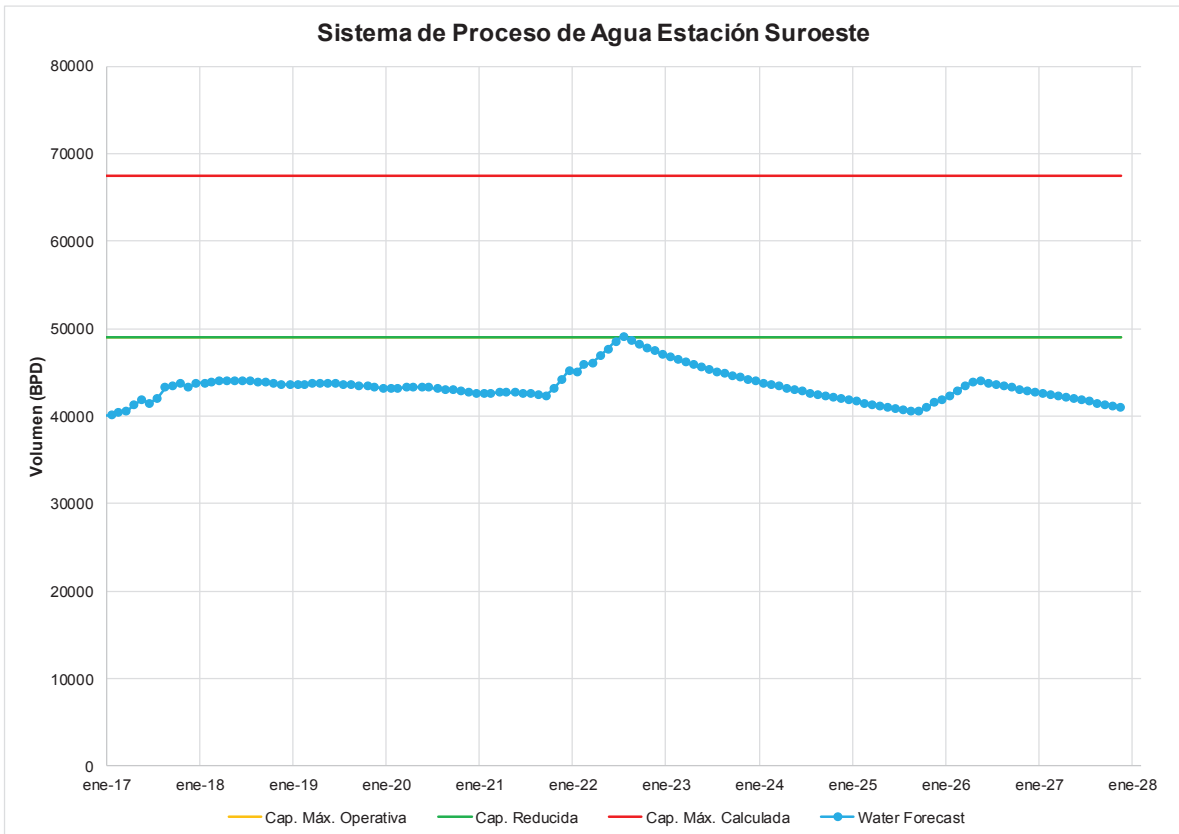
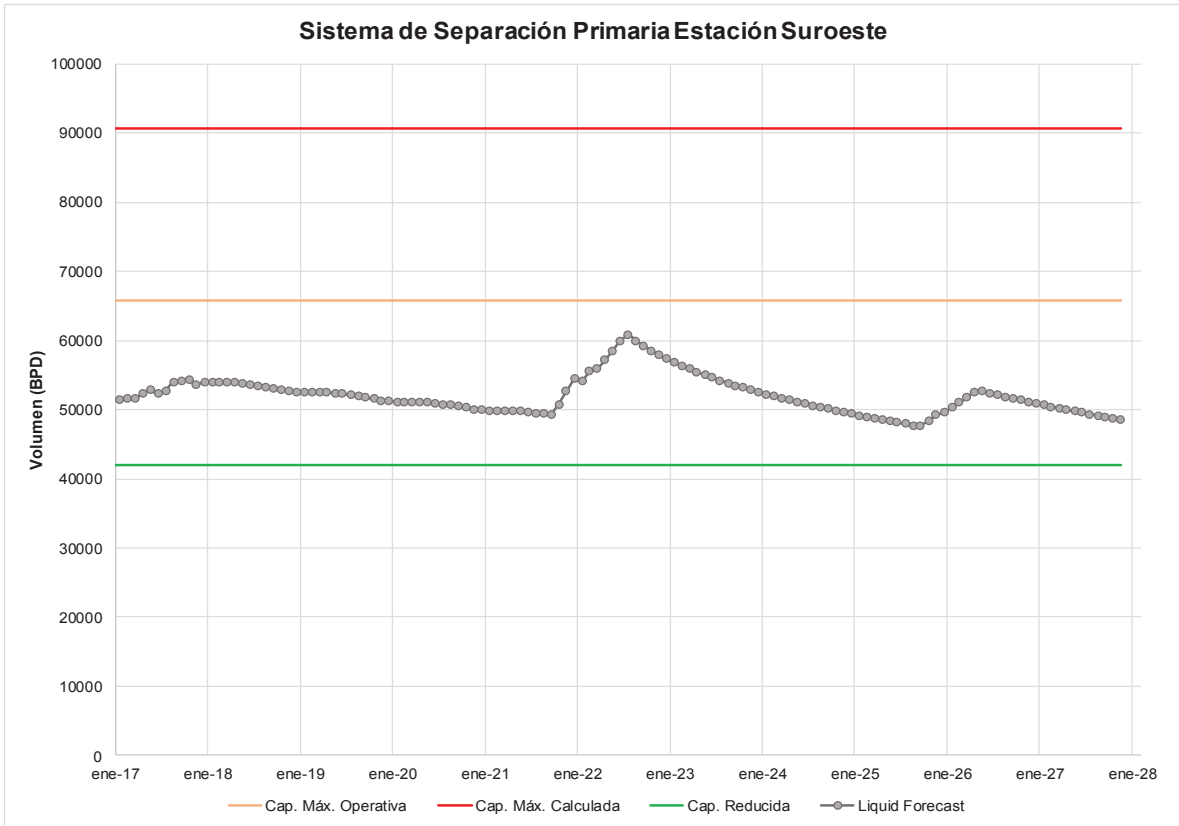
Anexo V: Gráficas de Límites estaciones del campo Shushufindi.



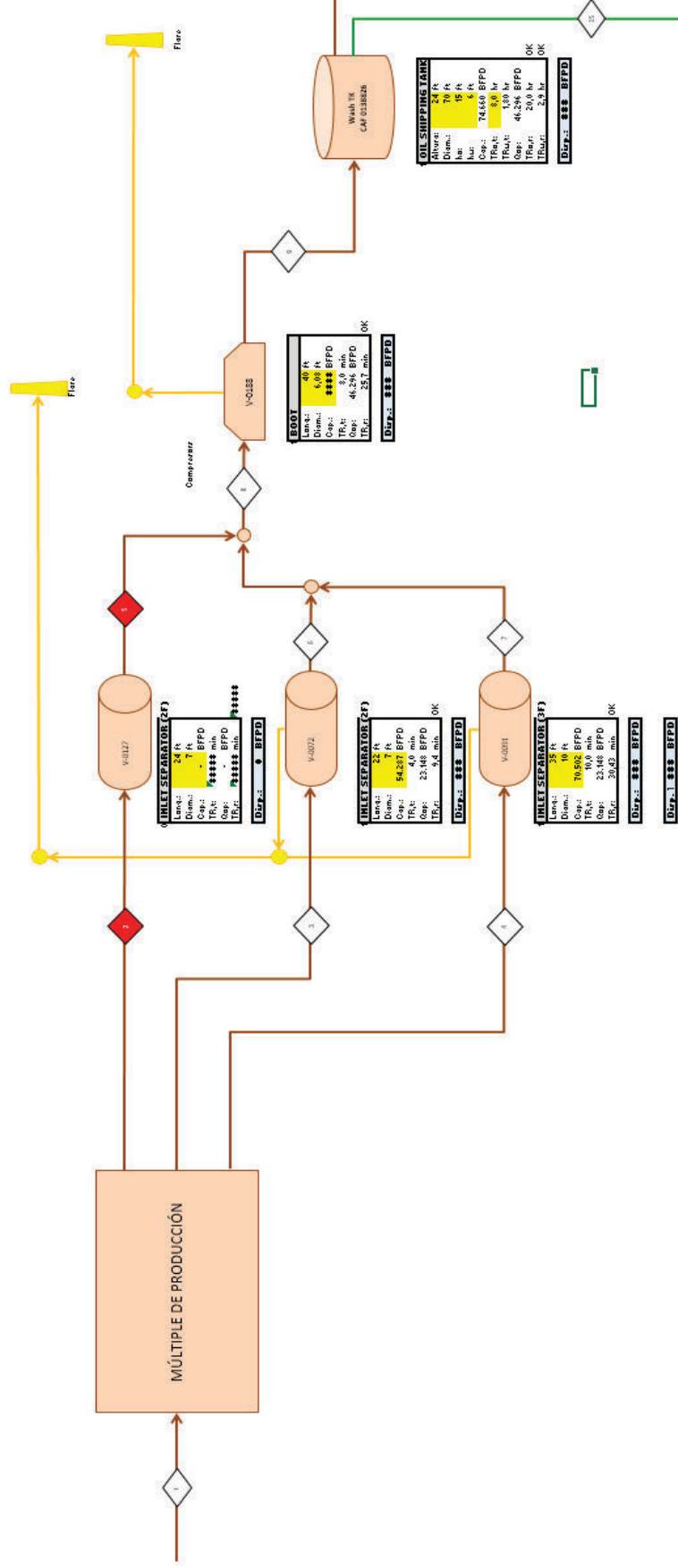




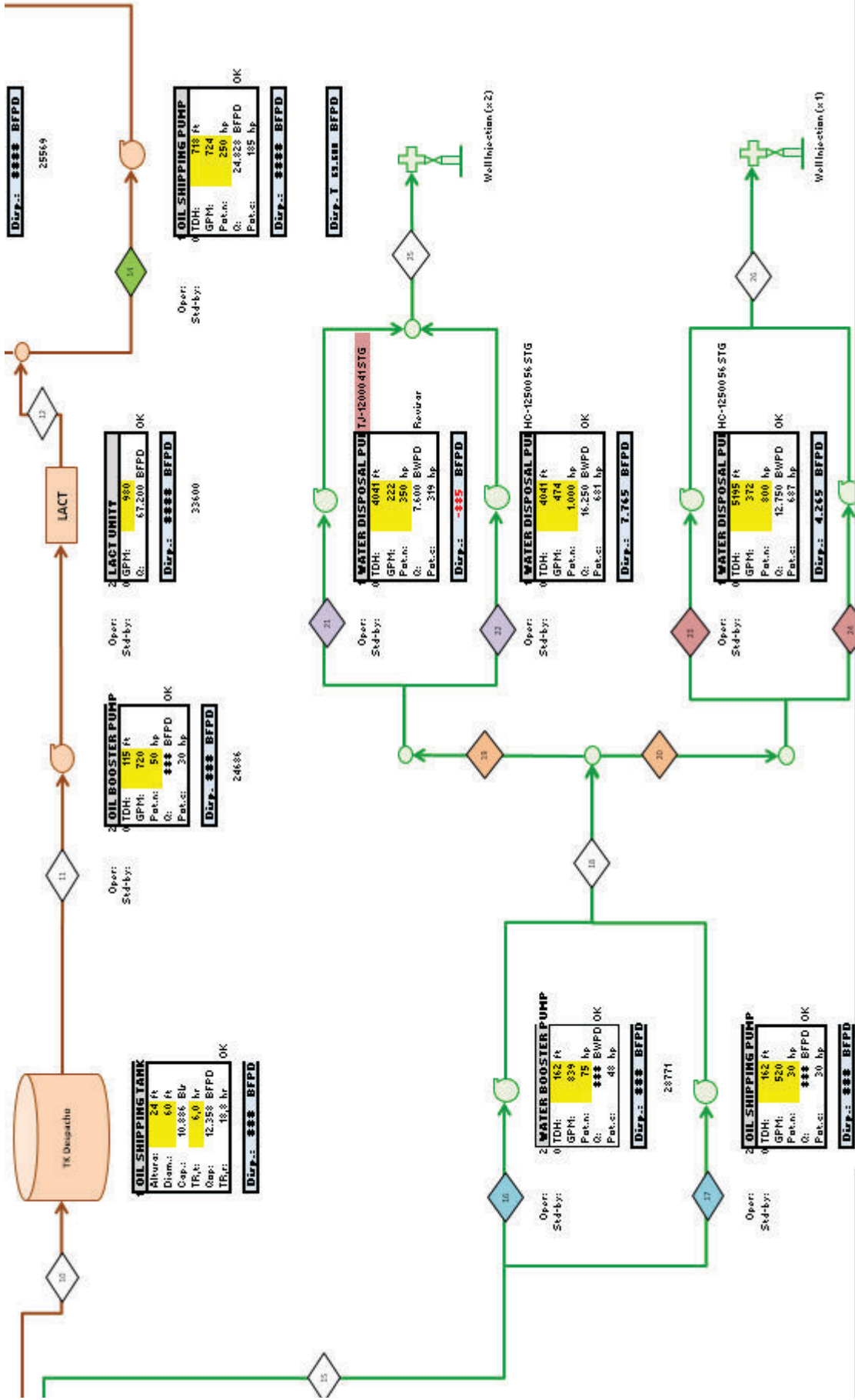




Anexo VI: Balance de Masa para caso ejemplo estación Aguatico del campo Shushufindi.



Date	Add	Forecast	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL	
	Gross	-	46236	46236	23148	23148	-	23148	23148	46236	46236	12358	12358	12358	6179	6179	33339	16369	16369	33339	16369	16369	8485	8485	8485	8485	8485	16369	16369	46236
	Net	-	12324	12324	6162	6162	-	6162	6162	12324	12324	12345	12345	12345	6173	6173	1	0.25	0.25	0.51	0.25	0.25	0.13	0.13	0.13	0.13	0.25	0.25	12346	
	Water	-	33972	33972	16386	16386	-	16386	16386	33372	33372	12	12	12	6	6	33338	16369	16369	33338	16369	16369	8485	8485	8485	8485	16369	16369	33972	
	%WC	60.0%	73.4%	#DIV/0!	73.4%	73.4%	#DIV/0!	73.4%	73.4%	73.4%	73.4%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	99.999%	73.3%	
	Oil																													



Anexo VII: Evaluación de capacidad de la estructura Tanque de Lavado (Consortio Shushufindi, 2016).

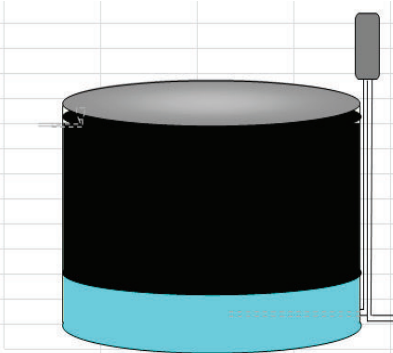
Estación Aguarico

Diámetro del tanque	(pies)	70.0
Superficie libre	(pie ²)	3847
Altura total del Tanque	(pies)	24.0
Altura total del Líquido o Rebose	(pies)	21.0
Altura del colchón	(pies)	6.0
Altura del crudo	(pies)	15.0
Volumen crudo	(barriles)	10276
Volumen Agua	(barriles)	3425
Volumen operativo Total	(barriles)	13701
Producción Bruta	(BFPD)	75,000
% AyS		58.7
Gravedad del crudo	°API	29.2
Producción Agua	(BAPD)	44,055
Producción Crudo	(BPPD)	30,945
Tiempo de residencia, Crudo	(hr)	8.0



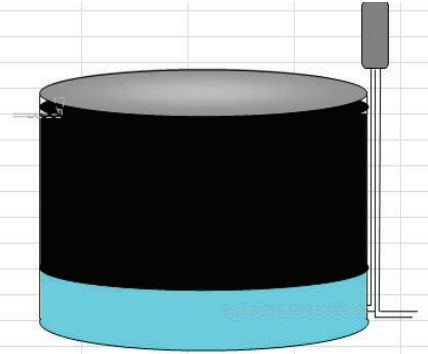
Estación Norte

Diámetro del tanque	(pies)	79.0
Superficie libre	(pie ²)	4899
Altura total del Tanque	(pies)	43.0
Altura total del Líquido o Rebose	(pies)	40.0
Altura del colchón	(pies)	10.8
Altura del crudo	(pies)	29.3
Volumen crudo	(barriles)	25,522
Volumen Agua	(barriles)	7,635
Volumen operativo Total	(barriles)	33157
Producción Bruta	(BFPD)	177500
% AyS		56.8
Gravedad del crudo	°API	27.7
Producción Agua	(BAPD)	100,820
Producción Crudo	(BPPD)	76,680
Tiempo de residencia, Crudo	(hr)	8.0



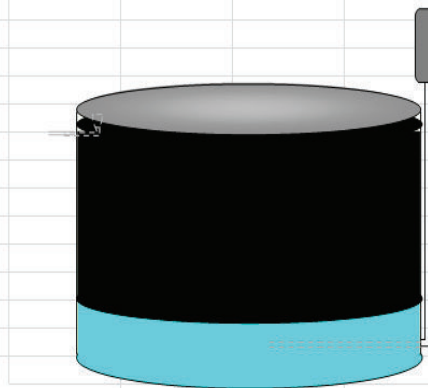
Estación Central

Diámetro del tanque	(pies)	70.0
Superficie libre	(pie ²)	3847
Altura total del Tanque	(pies)	42.0
Altura total del Líquido o Rebose	(pies)	38.0
Altura del colchón	(pies)	10.5
Altura del crudo	(pies)	27.5
Volumen crudo	(barriles)	18,839
Volumen Agua	(barriles)	5,823
Volumen operativo Total	(barriles)	24662
Producción Bruta	(BFPD)	185,000
% AyS		69.5
Gravedad del crudo	°API	29.5
Producción Agua	(BAPD)	128,575
Producción Crudo	(BPPD)	56,425
Tiempo de residencia, Crudo	(hr)	8.0



Estación Sur

Diámetro del tanque	(pies)	69.0
Superficie libre	(pie ²)	3737
Altura total del Tanque	(pies)	36.0
Altura total del Líquido o Rebose	(pies)	33.0
Altura del colchón	(pies)	9.0
Altura del crudo	(pies)	24.0
Volumen crudo	(barriles)	15,975
Volumen Agua	(barriles)	4,659
Volumen operativo Total	(barriles)	20634
Producción Bruta	(BFPD)	208,000
% AyS		77.0
Gravedad del crudo	°API	27.9
Producción Agua	(BAPD)	160,160
Producción Crudo	(BPPD)	47,840
Tiempo de residencia, Crudo	(hr)	8.0



Estación Suroeste

Evaluación de Tanques de Lavado T-0095

Diámetro del tanque	(pies)	55.0
Superficie libre	(pie²)	2375
Altura total del Tanque	(pies)	24.0
Altura total del Líquido o Rebose	(pies)	21.0
Altura del colchón	(pies)	6.0
Altura del crudo	(pies)	15.0
Volumen crudo	(barriles)	6,344
Volumen Agua	(barriles)	1,692
Volumen operativo Total	(barriles)	8035
Producción Bruta	(BFPD)	57,000
% AyS		66.5
Gravedad del crudo	°API	19.8
Producción Agua	(BAPD)	37,905
Producción Crudo	(BPPD)	19,095
Tiempo de residencia, Crudo	(hr)	8.0

