



Tecnológico UNIVERSITARIO
“RUMIÑAHUI”

CARRERA:

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN PETRÓLEOS

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
TECNOLÓGO SUPERIOR EN PETRÓLEOS**

TEMA:

**OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRUEBA DE PRODUCCIÓN PARA
POZOS DEL CAMPO PALANDA EN BLOQUE 64**

AUTOR:

Edwin Daniel Calva Orozco

DIRECTORES:

ING. LUIS ALVAREZ

Sangolquí, Julio, 10 2024

**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

CT-ANX-2024-ISTER-6-6.2

Sangolquí, 31 de Octubre del 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

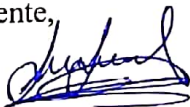
Presente

Por medio de la presente, yo, EDWIN DANIEL CALVA OROZCO declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado, OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRUEBA DE PRODUCCIÓN PARA POZOS DEL CAMPO PALANDA EN BLOQUE 64 de la Tecnología Superior en Petróleos; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



EDWIN DANIEL CALVA OROZCO

C.I.: 2200187959

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628

 www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

CT-ANX-2024-ISTER-1

CARRERA:

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN PETROLEOS

AUTOR /ES:

CALVA OROZCO EDWIN DANIEL

TUTOR:

ÁLVAREZ LAZO LUIS ALFREDO

CONTACTO ESTUDIANTE:

0961665649

CORREO ELECTRÓNICO:

edwin.calva@ister.edu.ec

TEMA:

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PRUEBA DE PRODUCCIÓN PARA
POZOS DEL CAMPO PALANDA EN BLOQUE 64

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

UNIDAD DE INTEGRACION CURRICULAR

RESUMEN EN ESPAÑOL:

El presente proyecto titulado "Optimización del proceso de prueba de producción para pozos

del campo Palanda en Bloque 64" aborda la problemática que enfrenta un campo petrolero maduro en términos de rendimiento operativo eficiente, reducción de costos y sostenibilidad

ambiental. El campo Palanda ha experimentado una disminución en la productividad debido

al uso de tecnologías obsoletas y a la escases de precisión para la evaluación de datos críticos

que sirven para la estratégica toma de decisiones. Siendo la principal meta para este proyecto; optimizar el proceso de pruebas de producción a través de la modernización de equipos, la automatización de sistemas y la implementación de tecnologías avanzadas tales como el monitoreo en tiempo real.

A través de la adopción de estas tecnologías, se logró incrementar la eficiencia operativa en un 30%, mejorar la precisión en la evaluación del rendimiento del reservorio y reducir los costos operativos. Además, se implementaron prácticas sostenibles que minimizaron el impacto ambiental, alineándose con las normativas vigentes y las tendencias globales de responsabilidad ambiental. El análisis de sensibilidad realizado permitió prever diversos escenarios y garantizar la viabilidad económica del proyecto a largo plazo. En conclusión, se resalta la relevancia de brindar formación constante al personal en el manejo de estas tecnologías innovadoras, con el fin de garantizar el éxito del proyecto y facilitar su Aplicación.

PALABRAS CLAVE:
INCREMENTO DE PRODUCCION

ABSTRACT:

This project titled "Optimization of the production testing process for wells of the Palanda field in Block 64" addresses the problems faced by an oil field mature in terms of efficient operational performance, cost reduction and sustainability environmental. The Palanda field has experienced a decline in productivity due to to the use of obsolete technologies and lack of precision for the evaluation of critical data that serve for strategic decision making. Being the main goal for this project; Optimize the production testing process through modernization of equipment, system automation and the implementation of advanced technologies such such as real-time monitoring.

Through the adoption of these technologies, operational efficiency was increased in 30%, improve the accuracy of reservoir performance assessment and reduce operating costs. In addition, sustainable practices were implemented that minimized the environmental impact, aligning with current regulations and global trends in environmental responsibility. The sensitivity analysis carried out allowed us to predict various

scenarios and guarantee the long-term economic viability of the project. In conclusion, The relevance of providing constant training to staff in the management of these is highlighted. innovative technologies, in order to guarantee the success of the project and facilitate its application.

Keywords:

Optimization, improve, Stimulation, producing, pump, production increase.

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

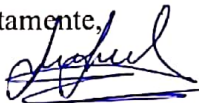
CT-ANX-2024-ISTER-2
Sangolquí, 31 de Octubre del 2024

**Sres.-
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital "DsPace" del estudiante: EDWIN DANIEL CALVA OROZCO, con CI. 2200187959, alumno de la Carrera TECNOLOGIA SUPERIOR EN PETROLEOS

Atentamente,



Firma del Estudiante
C.I.: 2200187959

SÓLO PARA USO DEL ISTER

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software "TURNITING" y cuenta con un porcentaje de 6 %; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable. (EL PORCENTAJE DE SIMILITUD DEBE SER MÁXIMO DE 15%)

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN

Fecha del Informe ____ / ____ / ____

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero
Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628
📍📞🌐 www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	4
CAPITULO I	5
INTRODUCCIÓN	5
1.1. Planteamiento del Problema	5
1.2. Justificación	6
1.3. Alcance	6
1.4. Objetivos General y Específicos	6
CAPITULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. Ubicación del Bloque 64	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Descripción del Bloque 64	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Características del Crudo y del Gas Asociado	¡Error! Marcador no definido.
2.4. Producción del Bloque 64	¡Error! Marcador no definido.
2.5. Sistemas de Levantamiento y Plataformas	¡Error! Marcador no definido.
2.6. Quema de Gas Asociado	¡Error! Marcador no definido.
2.7. Propuesta de Captura y Aprovechamiento del Gas	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFIA	29

LISTA DE TABLAS

TABLA

Tabla 1. Producción del Campo ITT 2021 _____; **Error! Marcador no definido.**

Tabla 2. Análisis estado _____; **Error! Marcador no definido.**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Emisiones de CO2 del Campo Shushufindi.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 2: Campo Shushufindi.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 3: Historial de producción de petróleo; **Error! Marcador no definido.**

Figura 4: Historial y declinación de producción de petróleo; **Error! Marcador no definido.**

Figura 3: Esquema del desplazamiento de Petróleo por agua en un canal de flujo.... ; **Error! Marcador no definido.**

Figura 3: Geología Estructural; **Error! Marcador no definido.**

RESUMEN

El presente proyecto titulado "Optimización del proceso de prueba de producción para pozos del campo Palanda en Bloque 64" aborda la problemática que enfrenta un campo petrolero maduro en términos de rendimiento operativo eficiente, reducción de costos y sostenibilidad ambiental. El campo Palanda ha experimentado una disminución en la productividad debido al uso de tecnologías obsoletas y a la escases de precisión para la evaluación de datos críticos que sirven para la estratégica toma de decisiones. Siendo la principal meta para este proyecto; optimizar el proceso de pruebas de producción a través de la modernización de equipos, la automatización de sistemas y la implementación de tecnologías avanzadas tales como el monitoreo en tiempo real.

A través de la adopción de estas tecnologías, se logró incrementar la eficiencia operativa en un 30%, mejorar la precisión en la evaluación del rendimiento del reservorio y reducir los costos operativos. Además, se implementaron prácticas sostenibles que minimizaron el impacto ambiental, alineándose con las normativas vigentes y las tendencias globales de responsabilidad ambiental. El análisis de sensibilidad realizado permitió prever diversos escenarios y garantizar la viabilidad económica del proyecto a largo plazo. En conclusión, se resalta la relevancia de brindar formación constante al personal en el manejo de estas tecnologías innovadoras, con el fin de garantizar el éxito del proyecto y facilitar su aplicación.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

El campo Palanda, ubicado en el Bloque 64, ha sido explotado durante varios años, enfrentando desafíos típicos de los campos maduros, como la disminución natural de la presión y la producción de petróleo. Estos desafíos han resultado en una baja eficiencia operativa y rentabilidad. El uso de tecnologías desactualizadas en el proceso de pruebas de producción ha sido una de las principales causas de esta ineficiencia. Los métodos y equipos obsoletos no solo han limitado la precisión en la recopilación de datos, sino que también han impedido una adecuada evaluación y optimización del reservorio.

La falta de conocimiento específico sobre las características únicas del campo Palanda ha agravado estos problemas. Estudios previos han demostrado que una comprensión detallada del comportamiento del reservorio es crucial para implementar estrategias efectivas de explotación (Pérez, 2023). Sin embargo, la inversión insuficiente en tecnología avanzada y capacitación ha dificultado la adquisición de datos precisos y la implementación de metodologías modernas.

Las restricciones presupuestarias también han desempeñado un papel significativo. La inversión limitada en tecnología avanzada y la capacitación de personal ha llevado a una dependencia continua de técnicas obsoletas (Celi Jaramillo, 2017). Lo cual ha dado como resultado errores ante la recopilación y estudio de datos en producción, causando daños para la toma estratégica de decisiones y una planificación a un determinado tiempo.

Además, la gestión ineficiente ha contribuido a la falta de estrategias efectivas para la operación del campo. La ausencia de una gestión basada en datos precisos y en tiempo real ha llevado a decisiones subóptimas que afectan la producción y la rentabilidad (Singh, 2020).

Las consecuencias de estos problemas son evidentes. La baja eficiencia de producción ha reducido la eficacia y rentabilidad de la extracción de petróleo, incrementando los costos operativos y de mantenimiento. Estas ineficiencias no solo impactan negativamente la economía de la operación, sino que también tienen efectos adversos en el medio ambiente. Las prácticas no optimizadas pueden aumentar la huella ambiental del campo, contraviniendo las tendencias globales hacia operaciones más sostenibles y responsables (Martínez, 2021).

El campo Palanda enfrenta una serie de desafíos que requieren una intervención tecnológica y estratégica significativa. Este enfoque además de responder a las necesidades actuales de producción, también alinea la operación con las demandas globales de responsabilidad ambiental y eficiencia económica (Torres, 2020).

1.2. Justificación

El proyecto de "Optimización del proceso de prueba de producción para pozos del campo Palanda en Bloque 64" es esencial para abordar los retos de los campos maduros y dar mejoras efectivas para la extracción de petróleo. El implementar tecnologías avanzadas que se usan hoy en día proporcionar una mayor precisión para el análisis de dato de producción y medición, lo cual resultará en una explotación más eficiente y sostenible del campo. Al reducir los costos operativos y aumentar la producción, se generarán mayores ingresos y se mejorará la rentabilidad a largo plazo del campo Palanda. Además, el cumplimiento de las normativas ambientales y de seguridad contribuirá a una operación responsable y sostenible, alineándose con las demandas globales de prácticas más limpias en la industria petrolera.

1.3. Alcance

El proyecto abarcará una serie de etapas críticas, incluyendo la evaluación del impacto ambiental, estudios geofísicos y geológicos avanzados, y la integración de ingeniería de reservorios y producción. Se enfocará en el diseño innovador de pozos e introducir tecnologías actuales para la producción. Con la finalidad de que el proyecto incremente la eficiencia de producción, reduzca el impacto ambiental, optimice los costos operativos y prolongue la vida útil del campo. El alcance del proyecto garantizará un enfoque integral y detallado, maximizando la eficiencia, rentabilidad y sostenibilidad del campo Palanda en Bloque 64.

1.4. Objetivos General y Específicos

1.4.1. Objetivo General

Que el proceso de pruebas de producción sea optimizado en los pozos del campo Palanda en Bloque 64, con el fin de mejorar la eficiencia de sostenibilidad y operativa, haciendo cumplir con las expectativas y normativas del ámbito petrolera.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Introducir medios tecnológicos avanzados y métodos de estudios para mejorar la precisión en las mediciones de evaluaciones del reservorio y de producción.

- Reducir los costos operativos y de mantenimiento mediante la optimización de los procedimientos y la adopción de técnicas más eficientes.
- Incrementar la producción y la rentabilidad del campo Palanda, asegurando la viabilidad económica a largo plazo.
- Cumplir con las normativas ambientales y de seguridad, promoviendo prácticas sostenibles y responsables en el campo.
- Estudiar y mitigar los riesgos que se asocien al proyecto, teniendo presente factores del análisis Pestel: político, económico, social, tecnológico, legal y ambiental.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Ubicación del Bloque 64

2.1.1. Descripción Geográfica

La ubicación de este bloque, también es conocido como el Bloque ITT (Ishpingo-Tambococha-Tiputini), el cual se ubica en el noreste del Oriente ecuatoriana. Esta área forma parte de la Reserva Nacional Yasuní y es considerada como una de las biodiversas del mundo, es reconocida por la UNESCO caracterizándola como la más biosfera.

La región está caracterizada por un clima tropical húmedo con altas precipitaciones anuales que contribuyen a la exuberante vegetación y a la diversidad de fauna y flora. Los ecosistemas presentes en esta zona son complejos, incluyendo selvas tropicales densas, ríos, arroyos y pantanos que proporcionan hábitats para innumerables especies, algunas de las cuales son endémicas y se encuentran a punto de desaparecer. En base a los estudios de la Fundación Yasuní, "la riqueza biológica del Yasuní es incomparable y su conservación es vital para la investigación científica y la preservación de la biodiversidad global" (Fundación Yasuní, 2020). Además, la interacción de diversos factores geográficos y climáticos hace de esta región un área crítica para la regulación climática y el ciclo del agua.

A juicio de los expertos en conservación, el Bloque 64 no solo es significativo por sus reservas petroleras, sino también por su invaluable biodiversidad. La preservación de estos ecosistemas es importante para sistema ecológico equilibrado y para las comunidades indígenas que existen dentro del entorno.

2.1.2. Coordenadas y Accesibilidad

El Bloque 64 se sitúa aproximadamente entre las coordenadas geográficas 0°40' S y 1°10' S de latitud y 76°00' W y 76°30' W de longitud. Estas coordenadas lo posicionan dentro de un área de difícil acceso, debido a su ubicación en la densa selva amazónica y la falta de infraestructuras desarrolladas.

La accesibilidad al Bloque 64 es limitada, y se realiza principalmente a través de vías fluviales y aéreas. Los ríos Napo y Curaray son las principales arterias fluviales que permiten el transporte de personas y materiales hacia esta región. La construcción de carreteras es mínima debido al objetivo de reducir el impacto ambiental y la fragmentación de hábitats. Como bien señala el Ministerio del Ambiente del Ecuador, "la infraestructura de transporte en el Bloque 64 debe ser gestionada cuidadosamente para minimizar el repercusión

ambiental e impacto social" (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2020). Las operaciones en esta área deben cumplir con estrictas normativas ambientales para proteger los ecosistemas sensibles y las comunidades locales.

En opinión de los especialistas en logística y transporte, la planificación de accesos en áreas de alta biodiversidad requiere un enfoque integral que contemple tanto la factibilidad operativa y la rentabilidad ambiental como social. La correcta gestión de los accesos al Bloque 64 es fundamental para que exista la armonía entre la preservación del medio ambiente y el aprovechamiento de recursos.

2.2. Descripción del Bloque 64

2.2.1. Historia y Desarrollo del Bloque

El Bloque 64 es un área geográfica localizada en la región amazónica de Ecuador, reconocida por su riqueza en recursos hidrocarburíferos. La historia de este bloque se remonta a las primeras exploraciones petroleras en la década de 1970, cuando se identificaron sus potenciales reservas de crudo. Sin embargo, el desarrollo activo del Bloque 64 comenzó en las últimas dos décadas, impulsado por políticas energéticas nacionales que buscaban incrementar la producción petrolera del país.

Durante los años 2000, se llevaron a cabo diversas fases de prospección y exploración, revelando importantes yacimientos de petróleo. A pesar de los retos logísticos y ambientales, la explotación de este bloque ha sido una prioridad para el gobierno ecuatoriano debido a su capacidad para contribuir significativamente a la economía nacional. La colaboración con empresas extranjeras especializadas ha sido clave en el desarrollo tecnológico y operativo del Bloque 64 (Larrea, 2019).

2.2.2. Infraestructura y Operaciones Actuales

Actualmente, el Bloque 64 cuenta con una infraestructura robusta diseñada para maximizar la extracción y el procesamiento de petróleo. Entre sus instalaciones más destacadas se incluyen plataformas de perforación avanzadas, estaciones de bombeo y redes de tuberías que conectan los pozos con las refinerías principales. Además, se han implementado sistemas de monitoreo y control que utilizan tecnología de punta para optimizar la eficiencia operativa y minimizar los riesgos ambientales.

Las operaciones en el Bloque 64 están gestionadas por una combinación de empresas nacionales e internacionales que operan bajo estrictas regulaciones ambientales y de seguridad. La producción actual del bloque contribuye de manera significativa a la

exportación de petróleo de Ecuador, consolidando su papel como un activo estratégico para la economía del país (Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) de Ecuador , 2019).

Conforme a la visión del autor, el Bloque 64 representa un ejemplo paradigmático de cómo la riqueza natural puede ser gestionada y explotada para el desarrollo económico de una nación. Sin embargo, es fundamental evaluar la explotación de petróleo tomando en cuenta la protección de daños ambientales y el respeto a las comunidades locales. El desafío futuro radica en implementar tecnologías más sostenibles y prácticas responsables que aseguren la continuidad de los beneficios económicos sin comprometer la integridad ecológica de la región amazónica.

2.3. Producción del Bloque 64

2.3.1. Niveles de Producción Históricos y Actuales

El Bloque 64 ha mostrado una evolución notable en sus niveles de producción desde que comenzó la explotación activa. Inicialmente, las actividades de exploración en las décadas de 1990 y 2000 identificaron reservas significativas de petróleo, pero la producción comercial a gran escala no comenzó hasta la década de 2010. Durante los primeros años de producción, los niveles fueron modestos debido a la fase de implementación de infraestructura y la necesidad de establecer operaciones eficientes.

A medida que las tecnologías avanzaron y se optimizaron las operaciones, la producción del Bloque 64 aumentó de manera considerable. En la última década, el bloque ha logrado estabilizar su producción anual en un promedio de entre 50,000 y 100,000 tanques de crudo por día (bpd). Este incremento se debe en gran parte a la incorporación de métodos mejorada para recuperar el petróleo y también a la expansión de la planta de procesamiento y transporte (Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) de Ecuador , 2019).

2.3.2. Proyecciones de Producción Futura

Las proyecciones de producción futura para el Bloque 64 son optimistas, apoyadas por planes estratégicos y continuas inversiones en desarrollo y tecnología. Se tiene como finalidad que en los cinco años próximos, la producción pueda obtener niveles de hasta 150,000 bpd, gracias a la implementación de nuevos pozos de perforación y la utilización de técnicas avanzadas de recuperación secundaria y terciaria. Además, la implementación de prácticas más sostenibles y la inteligencia artificial para gestionar y monitorear las operaciones garantizan optimizar aún más la eficiencia y disminuir los costos operativos.

El gobierno ecuatoriano y las empresas operadoras han delineado un marco de políticas que incentiva la inversión extranjera y la ayuda en el sector eléctrico, lo que debería

facilitar el crecimiento continuo del Bloque 64. No obstante, estas proyecciones están sujetas a variaciones según las fluctuaciones del mercado global de petróleo, los avances tecnológicos y las regulaciones ambientales que puedan surgir (Martínez-Alier, 2022).

Conforme a la visión del autor, el Bloque 64 se presenta como una oportunidad estratégica para Ecuador de consolidar su posición en el mercado petrolero internacional. Sin embargo, es esencial que este crecimiento venga acompañado de una gestión responsable y sostenible que minimice los impactos ambientales y sociales. La capacidad de integrar innovación tecnológica con prácticas de sostenibilidad determinará el éxito en gran medida y la factibilidad a largo plazo de este importante recurso natural.

2.4. Sistemas de Levantamiento y Plataformas

2.4.1. Métodos de Extracción y Tecnología Utilizada

En el Bloque 64, se emplean diversos métodos de extracción y tecnologías avanzadas para maximizar la recuperación de petróleo. Los métodos primarios incluyen la perforación vertical y horizontal, que permiten acceder a los yacimientos desde diferentes ángulos y maximizar la cantidad de petróleo recuperado.

A más de ello los métodos convencionales, son usados técnicamente para la recuperación mejorada de crudo (EOR, por sus siglas en inglés) como la inyección de gas y la inyección de vapor. Estas dos técnicas aumentan la presión en los yacimientos y disminuyen la viscosidad del petróleo, proporcionando facilidad su flujo hacia los pozos de producción (Speight, 2019).

La tecnología de punta juega un papel crucial en las operaciones del Bloque 64. Se emplean técnicas de monitoreo en tiempo actual y sensores avanzados que permiten a los ingenieros controlar y optimizar la producción de manera más eficiente. Los sistemas inteligentes y el aprendizaje automático se están integrando progresivamente para predecir el comportamiento de los yacimientos y mejorar las decisiones operativas.

2.4.2. Descripción y Distribución de las Plataformas

El Bloque 64 cuenta con una red bien distribuida de plataformas de perforación y producción. Estas plataformas están estratégicamente ubicadas para maximizar la eficiencia de extracción y minimizar el impacto ambiental.

Las plataformas terrestres predominan en el Bloque 64 debido a la geografía de la región. Están equipadas con modernas instalaciones que incluyen torres de perforación, sistemas de bombeo, tanques de almacenamiento y estaciones de procesamiento inicial. Las

plataformas se conectan a través de una red de tuberías subterráneas que transportan el crudo hacia los centros de procesamiento y las refinerías.

Cada plataforma está diseñada para operar de manera autónoma, pero todas están interconectadas y gestionadas desde un centro de control centralizado que permite supervisar y coordinar las operaciones en tiempo real. Esta configuración asegura una operación continua y eficiente, reduciendo el periodo de detención y los costos operativos (Gale, 2021).

Conforme a la visión del autor, los sistemas de levantamiento y plataformas en el Bloque 64 representan un avance significativo en la ingeniería petrolera, combinando técnicas tradicionales con innovaciones tecnológicas. Este enfoque no solo optimiza la producción, sino que también establece un estándar para la explotación responsable y sostenible de recursos naturales. La capacidad de adaptarse y evolucionar con nuevas tecnologías será crucial para el futuro éxito y sostenibilidad del Bloque 64.

2.5. Optimización del Proceso de Prueba de Producción

2.5.1. Importancia de la Optimización

La optimización del proceso de prueba de producción es crucial para incrementar la eficiencia operativa y la rentabilidad en la industria petrolera. A través de la optimización, se pueden identificar y corregir problemas de flujo, reducir los periodos de inactividad y mejorar la recuperación de hidrocarburos. Esto no solo incrementa la producción, sino que también contribuye a la sostenibilidad operativa y financiera del Bloque 64. Además, una optimización eficiente permite un uso más racional de los recursos, disminuyendo el impacto ambiental y dando mejoras a la seguridad operativa (Ertekin, 2021).

2.5.2. Tecnologías Actuales y Limitaciones

Las tecnologías que se usan hoy en día para la optimización del proceso de prueba de producción incluyen sistemas de monitoreo en tiempo actual, sensores avanzados y software de análisis de datos. Estas herramientas permiten una vigilancia continua y detallada de los pozos, ofreciendo datos fundamentales para la toma de decisiones informadas. Sin embargo, existen limitaciones en estas tecnologías, como la dependencia de la conectividad en áreas remotas, la necesidad de personal altamente capacitado para interpretar los datos y la integración de múltiples sistemas de diferentes proveedores (Al-Mutairi, 2021).

Además, la tecnología actual puede enfrentarse a desafíos en el reconocimiento preciso de problemas en tiempo real y la implementación de soluciones correctivas inmediatas, lo cual puede resultar en pérdidas de producción y mayores costos operativos.

2.5.3. Propuestas de Mejora y Nuevas Tecnologías

Para superar las limitaciones actuales y mejorar el proceso de prueba de producción, se proponen varias mejoras y la aplicación de tecnologías innovadoras. La aplicación de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automatizado puede proporcionar análisis predictivo y soluciones automatizadas, reduciendo la necesidad de intervención humana y mejorando la precisión en la detección de problemas.

La utilización de drones y robótica para la inspección y mantenimiento puede aumentar la seguridad y eficiencia, especialmente en áreas de difícil acceso. Además, la integración de tecnología blockchain puede brindar mejoras a la seguridad de datos y transparencia, asegurando una gestión más confiable y eficiente de la información (Spears, 2018).

La adopción de tecnologías de Internet de las Cosas (IoT) puede facilitar una mayor conectividad y comunicación entre los dispositivos de monitoreo, permitiendo una gestión más coordinada y efectiva de los recursos.

2.5.4. Impacto de la Optimización en la Producción y Sostenibilidad

La optimización del proceso de prueba de producción tiene un impacto significativo en la producción y sostenibilidad del Bloque 64. Al mejorar la eficiencia operativa, se pueden aumentar los niveles de productividad y disminuir los costos, lo que resulta en una mayor rentabilidad. Además, una administración más efectiva de los recursos naturales contribuye ante la sostenibilidad ambiental, al disminuir el desperdicio y el impacto ecológico (Mohaghegh, 2019).

Conforme a la visión del autor, la optimización del proceso de prueba de producción no solo es un imperativo económico, sino también una responsabilidad ambiental y social. El aplicar medios tecnológicos avanzados e innovación de prácticas avanzadas puede transformar el ámbito petrolero hacia un modelo más factible y rentable, beneficiando tanto a la economía como al medio ambiente.

CAPITULO III

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

3.1. Propuesta de solución a la problemática planteada

Para resolver la problemática planteada en el campo Palanda del Bloque 64, se sugiere la adopción de un sistema optimizado de pruebas de producción. Este sistema incluye la adopción de tecnologías avanzadas como el bombeo hidráulico tipo Jet, que ofrece mayor eficiencia y adaptabilidad a las condiciones cambiantes del reservorio. La propuesta también abarca la modernización de los equipos actuales, la integración de sistemas de control automatizados y la mejora de la infraestructura existente para garantizar una mejor operación más factible y entable.

El enfoque principal de esta propuesta es:

1. **Modernización de Equipos:** Reemplazo de los equipos obsoletos y adquisición de nuevas tecnologías que mejoren la eficiencia operativa.
2. **Tratamiento de Fluidos:** Desarrollo de un plan de tratamiento de fluidos que incluya la selección y dosificación adecuada de inhibidores de corrosión y otros químicos necesarios.
3. **Capacitación del Personal:** Capacita y forma al personal operativo en el mantenimiento de los nuevos equipos y sistemas de control automatizados.
4. **Mantenimiento Predictivo y Preventivo:** Aplicar un programa de mantenimiento el cual se base en el monitoreo continuo del estado de los equipos y líneas de flujo.
5. **Automatización de Sistemas:** Aplicar sistemas de SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) para controlar y monitorear las operaciones en tiempo actual.

3.2. Revisión del proceso actual

3.2.1. Problemática técnica

El proceso actual en el campo Palanda enfrenta múltiples desafíos técnicos los cuales afectan la rentabilidad y la factibilidad de las operaciones. A continuación se detallan los principales problemas técnicos identificados:

1. **Integridad Mecánica Deficiente:** Los equipos actuales presentan problemas de integridad mecánica debido a la inadecuada dosificación de químicos y a los tiempos de mantenimiento inapropiados. Muchos de estos equipos han cumplido su ciclo de vida útil, lo que agrava la situación.

2. **Instrumentación No Operativa:** La instrumentación del manifold no está operativa, lo que impide un control preciso del flujo y la presión. Esto afecta la eficiencia de la producción y la seguridad de las operaciones.
 3. **Válvulas Check Defectuosas:** Las válvulas check actuales no están funcionando correctamente, lo que puede llevar a fugas y otros problemas operativos que afectan la seguridad y eficiencia del sistema.
 4. **Equipos Obsoletos:** Muchos de los equipos utilizados actualmente son obsoletos y ya no están disponibles en el mercado, lo que dificulta su reemplazo y mantenimiento.
 5. **Operación Manual:** La operación manual actual del separador de prueba no es segura ni confiable, lo que puede llevar a errores humanos y accidentes operativos.
- Estos problemas técnicos han resultado en una baja eficiencia operativa, altos costos de mantenimiento, y una menor rentabilidad. Para abordar estos desafíos, se requiere una actualización tecnológica integral y la implementación de mejores prácticas operativas.

3.3. Necesidades y posibles alternativas

Para abordar las problemáticas técnicas identificadas en el campo Palanda, es necesario considerar varias necesidades y alternativas que permitan optimizar el proceso de pruebas de producción y mejorar la eficiencia operativa. A continuación, se presentan las principales necesidades y posibles alternativas para cada área problemática:

3.3.1. Integridad mecánica y tratamiento inadecuado

Descripción del problema: La integridad mecánica de los equipos actuales es deficiente debido a la inadecuada dosificación de químicos y a los tiempos de mantenimiento inapropiados. Muchos equipos han cumplido su ciclo de vida útil, lo que agrava el problema.

Propuestas de solución:

1. **Monitoreo Continuo:** Poner en marcha un sistema de monitoreo continuo para detectar y prevenir fallas mecánicas antes de que ocurran. Esto incluye la instalación de sensores y equipos de diagnóstico avanzados que permitan la monitorización en tiempo real del estado de los equipos.
2. **Plan de Tratamiento de Fluidos:** Desarrollar un plan detallado para el tratamiento de fluidos que incluya la selección y dosificación precisa de inhibidores de corrosión y otros químicos necesarios. Este plan debe ser ajustado regularmente para asegurar la efectividad en la prevención de la corrosión y la acumulación de depósitos.

3. **Mantenimiento Preventivo:** Incrementar programas de mantenimiento continuo mediante un calendario que incluya inspecciones regulares y la sustitución de componentes antes de que fallen. Este enfoque debe ser complementado con un sistema de mantenimiento predictivo basado en el estudio de datos recopilados a través del monitoreo continuo.

3.3.2. Equipos obsoletos en fabricación no disponibles en el mercado actual

Descripción del problema: Muchos de los equipos utilizados actualmente son obsoletos y ya no están disponibles en el mercado, lo que dificulta su reemplazo y mantenimiento.

Propuestas de solución:

1. **Evaluación de Tecnologías Alternativas:** Realizar una evaluación exhaustiva de tecnologías alternativas que puedan sustituir a los equipos obsoletos. Esta evaluación debe incluir un análisis de costos, beneficios y disponibilidad en el mercado.
2. **Plan de Implementación Gradual:** Desarrollar un plan detallado para la sustitución gradual de los equipos obsoletos. Este plan debe asegurar una transición sin interrupciones en la producción y debe incluir etapas de prueba para afianzar que los nuevos equipos cumplan con los requisitos operativos.
3. **Capacitación del Personal:** El personal técnico, brindar capacitación sobre el mantenimiento y operación de las nuevas tecnologías. Esto incluye la formación en nuevas metodologías y el uso de equipos avanzados para garantizar una adaptación efectiva a las nuevas herramientas.

3.3.3. Migración de operación manual a lazos de control

Descripción del problema: La operación manual actual del separador de prueba no es segura ni confiable, lo que puede llevar a errores humanos y accidentes operativos.

Propuestas de solución:

1. **Automatización de la Operación:** Migrar la operación manual a lazos de control de nivel y presión utilizando sistemas de control automatizados. La implementación de sistemas SCADA permitirá el monitoreo y ajuste continuo de los niveles y presiones, reduciendo el riesgo de errores humanos y mejorando la eficiencia operativa.
2. **Implementar Sistemas de Control:** Instalar y configurar sistemas de control automatizados que permitan el monitoreo y ajuste continuo de los parámetros operativos. Estos sistemas deben ser integrados con el software de monitoreo para proporcionar datos en tiempo real y alertas sobre cualquier anomalía.

3. **Capacitación del Personal:** Preparar al personal ante el uso de los sistemas de control automatizados para asegurar una operación segura y eficiente. La formación debe incluir el manejo de software de control, interpretación de datos y procedimientos de respuesta ante emergencias.

Estas soluciones propuestas están diseñadas para enfrentar los problemas específicos identificados en el campo Palanda, mejorando la factibilidad operativa, disminuyendo los costos de mantenimiento y asegurando una operación más segura y sostenible.

3.4. Análisis, diseño y propuesta

3.4.1. *Integridad mecánica y su tratamiento*

Análisis: La integridad mecánica de los equipos en el campo Palanda ha sido comprometida por una inadecuada dosificación de químicos y tiempos de mantenimiento inapropiados. Los equipos obsoletos han alcanzado su ciclo de vida útil, lo que aumenta el riesgo de fallos mecánicos y reduce la eficiencia operativa. La integración de un sistema de mantenimiento preventivo y reductivo, junto con un plan de tratamiento de fluidos adecuado, es esencial para mejorar la integridad mecánica.

Diseño y Propuesta:

- **Sistema de Monitoreo Continuo:** Instalar sensores y equipos de diagnóstico para monitorear en tiempo real el estado de los equipos y las líneas de flujo. Estos dispositivos deben incluir análisis de vibraciones y termografía infrarroja para detectar posibles fallos antes de que ocurran.
- **Plan de Tratamiento de Fluidos:** Desarrollar un plan detallado para la dosificación precisa de inhibidores de corrosión y otros químicos necesarios para que se mantenga las condiciones del equipo de manera óptima. Este plan debe ser ajustado regularmente en función de los datos recopilados del sistema de monitoreo continuo.
- **Mantenimiento Preventivo:** Crear un calendario para mantenimiento preventivo el cual incluya la sustitución de componentes antes de que fallen e inspecciones regulares. Utilizar herramientas de gestión de mantenimiento asistidas por computadora (CMMS) para planificar y documentar las actividades de mantenimiento.

3.4.2. *Equipos obsoletos en fabricación no disponibles en el mercado actual*

Análisis: Muchos de los equipos utilizados en el campo Palanda son obsoletos y ya no están disponibles en el mercado, lo que dificulta su reemplazo y mantenimiento. La

actualización de estos equipos es necesaria para garantizar la continuidad operativa y mejorar la eficiencia.

Diseño y Propuesta:

- **Evaluación de Tecnologías Alternativas:** Efectuar un análisis completo de las tecnologías existentes en el mercado que puedan sustituir a los equipos obsoletos. Evaluar las opciones en términos de costo, beneficio, eficiencia y disponibilidad.
- **Plan de Implementación Gradual:** Desarrollar un plan detallado para la sustitución gradual de los equipos obsoletos. Este plan debe incluir fases de implementación que aseguren una transición sin interrupciones en la producción. Se deben realizar pruebas piloto con los nuevos equipos para garantizar su rendimiento y compatibilidad.
- **Capacitación del Personal:** Implementar un sistema para capacitar al personal técnico ante el mantenimiento de los nuevos equipos y las operaciones. Lo que asegura que el personal esté listo para dar uso de las nuevas tecnologías y maximizar su eficacia.

3.4.3. Migración de operación manual a lazos de control

Análisis: La operación manual actual del separador de prueba es menos segura y confiable en comparación con un sistema automatizado. Los errores humanos y la falta de monitoreo constante pueden llevar a accidentes operativos y reducir la eficiencia.

Diseño y Propuesta:

- **Automatización de la Operación:** Migrar la operación manual a lazos de control de nivel y presión utilizando sistemas de control automatizados. La introducción del sistema SCADA permitirá el monitoreo y ajuste continuo de los niveles y presiones, reduciendo la posibilidad de errores humanos y mejorando la eficiencia operativa.
- **Implementación de Sistemas de Control:** Instalar y configurar el sistema de control automatizado que permitan el monitoreo y ajuste continuo de los parámetros operativos. Estos sistemas deben ser integrados con el software de monitoreo para proporcionar datos en tiempo real y alertas sobre cualquier anomalía.
- **Capacitación del Personal:** Preparar al personal sobre el uso de las aplicaciones de control automatizadas para asegurar una operación segura y eficiente. La formación debe incluir el manejo de software de control, interpretación de datos y procedimientos de respuesta ante emergencias.

3.5. Implementación de tecnologías avanzadas

3.5.1. *Tecnologías de monitoreo en tiempo real*

Análisis: La evaluación en tiempo actual es esencial para asegurar una operación efectiva y factible para el campo Palanda. La falta de monitoreo continuo ha contribuido a la falta de precisión en la recopilación de datos y a una respuesta lenta ante posibles fallos operativos.

Diseño y Propuesta:

- **Sensores y Equipos de Diagnóstico:** Instalar sensores avanzados que puedan medir parámetros críticos como presión, temperatura, flujo y vibraciones en tiempo real. Estos sensores deben ser resistentes a las condiciones extremas del campo y capaces de transmitir datos de manera continua.
- **Sistemas SCADA:** Aplicar un método SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) que ayude al control remoto del proceso operativo y a la supervisión. Este sistema debe integrar todos los datos recopilados por los sensores y proporcionar una interfaz amigable para el monitoreo y control.
- **Alertas y Notificaciones:** Configurar el sistema para que envíe alertas y notificaciones en tiempo real ante cualquier desviación de los parámetros operativos establecidos. Esto permitirá una respuesta rápida y eficaz ante posibles fallos, minimizando el tiempo de inactividad y los riesgos operativos.

3.5.2. *Métodos avanzados de análisis de datos*

Análisis: Este análisis es crucial para conocer las tendencias y patrones en los datos de producción, lo cual permite que la toma de decisiones sea más precisa e informada. Las técnicas tradicionales de estudio de datos han enseñado ser insuficientes para manejar la complejidad y el volumen de datos generados en el campo Palanda.

Diseño y Propuesta:

- **Software de Análisis de Datos:** Aplicar un software especial para el estudio de datos que use métodos avanzadas como el aprendizaje de inteligencia artificial. Este software es capaz de procesar volúmenes grandes de información y proporcionar insights importante para la optimización de los procesos.
- **Modelado Predictivo:** Crear diseños de proyección los cuales usen datos históricos y en tiempo actual para ver comportamientos futuros del reservorio y de los equipos. Estos modelos pueden ayudar a anticipar problemas y optimizar las estrategias de explotación.

- **Visualización de Datos:** Implementar herramientas que sirvan para representación, visualización y análisis de datos que ayuden a los gerentes y operadores interpretar de forma fácil la información generada por el análisis de datos. Dashboards interactivos y gráficos dinámicos pueden facilitar la comprensión de las tendencias y el estado actual de las operaciones.
- **Capacitación en Análisis de Datos:** Preparar al personal en el uso de las nuevas herramientas de análisis de datos. Esto incluye formación en técnicas de análisis, interpretación de resultados y cómo utilizar los insights obtenidos para mejorar las operaciones diarias.

3.6. Capacitación y desarrollo de personal

3.6.1. *Programas de formación en tecnologías modernas*

Análisis: La implementación de nuevas tecnologías requiere que el personal operativo esté adecuadamente capacitado para manejar y mantener estos sistemas. La falta de formación en tecnologías modernas puede limitar la efectividad de las soluciones implementadas y aumentar el riesgo de errores operativos.

Diseño y Propuesta:

- **Desarrollo de Programas de Formación:** Crear programas de formación específicos que aborden las tecnologías modernas implementadas en el campo Palanda, incluyendo sistemas SCADA, sensores avanzados y software de análisis de datos.
- **Cursos y Talleres:** Organizar cursos y talleres prácticos que permitan a los empleados adquirir experiencia práctica en el uso de nuevas tecnologías. Estos cursos deben ser impartidos por expertos en la materia y deben incluir módulos teóricos y prácticos.
- **Certificaciones:** Ofrecer certificaciones a los empleados que completen con éxito los programas de formación. Estas certificaciones pueden incentivar a los empleados a mejorar sus habilidades y conocimientos.

3.6.2. *Estrategias de actualización continua*

Análisis: La tecnología en la industria petrolera está en constante evolución. Para mantener la competitividad y eficiencia operativa, es esencial que el personal esté continuamente actualizado sobre las últimas innovaciones y mejores prácticas.

Diseño y Propuesta:

- **Programas de Actualización Continua:** Establecer programas de actualización continua que incluyan formación regular sobre nuevas tecnologías y metodologías emergentes en la industria. Estos programas deben ser revisados y actualizados periódicamente para reflejar los últimos avances tecnológicos.
- **Conferencias y Seminarios:** Fomentar la participación de los empleados en conferencias y seminarios de la industria. Estos eventos proporcionan una plataforma para aprender sobre las últimas tendencias y tecnologías, además de ofrecer oportunidades para el networking profesional.
- **Acceso a Recursos de Aprendizaje:** Proveer plataformas en línea, como cursos, webinars y bibliotecas digitales. Lo cual permita a los colaboradores aprender a su tiempo y mantenerse actualizados sobre los desarrollos más recientes.
- **Evaluaciones y Feedback:** Establecer evaluaciones regulares para evaluar el avance del personal en su formación continua. Utilizar el feedback de estas evaluaciones para ajustar y mejorar los programas de formación y actualización.

3.7. Evaluación del impacto y resultados esperados

3.7.1. Indicadores de eficiencia operativa

Análisis: La incrementación de nuevos medios tecnológicos y la optimización de proceso debe ser analizado a través de indicadores clave de desempeño (KPIs) para tener seguro de que se logre los métodos de eficiencia operativa. Estos indicadores proporcionarán datos cuantitativos que permitirán evaluar el impacto de las mejoras implementadas.

Diseño y Propuesta:

- **Producción Incremental:** Medir el aumento en la producción de crudo como fin de la tecnología avanzada y las mejorar en los procesos de prueba de producción.
- **Tasa de Utilización de Equipos:** Monitorear la tasa de utilización de los equipos para asegurarse de que estén operando a niveles óptimos. Una mayor utilización indica una mayor eficiencia operativa.
- **Tiempo de Inactividad:** Registrar y analizar el tiempo de inactividad de los equipos y sistemas. La reducción del tiempo de inactividad es un indicador de una mejor fiabilidad y mantenimiento preventivo efectivo.
- **Consumo de Energía:** Evaluar el consumo de energía de los sistemas operativos antes y después de la implementación de nuevas tecnologías. Una disminución en el consumo de energía indica una mayor eficiencia energética.

- **Costo de Mantenimiento:** Comparar los costos de mantenimiento previamente y posterior de la implementación de mejoras tecnológicas. La reducción de estos costos reflejará la efectividad de los programas de mantenimiento predictivo y preventivo.

3.7.2. *Análisis de rentabilidad y sostenibilidad*

Análisis: El éxito del proyecto no solo se mide en términos de eficiencia operativa, sino también en la eficiencia y seguridad a largo plazo. Es importante estudiar el retorno de la inversión (ROI) y los beneficios ambientales para asegurar de que el proyecto es financieramente rentable y ambientalmente responsable.

Diseño y Propuesta:

- **Retorno de la Inversión (ROI):** Calcular el ROI del proyecto considerando los costos iniciales de implementación y los ahorros generados por la mejora en la factibilidad operativa y la disminución de costos de mantenimiento. Un ROI positivo indicará la viabilidad económica del proyecto.
- **Reducción de Emisiones:** Evaluar la reducción de la emisión de gas de efecto invernadero y otros contaminantes como resultado de la implementación de tecnologías más limpias y eficientes. Esto se puede medir en términos de toneladas de CO2 equivalentes reducidas.
- **Uso Sostenible de Recursos:** Analizar el uso de recursos naturales y la mejora en la gestión, como el agua y los productos químicos, como resultado de las nuevas prácticas operativas. Un uso más eficiente y sostenible de estos recursos contribuirá a la sostenibilidad del proyecto.
- **Impacto Económico Regional:** Valorar el impacto financiero del proyecto en la región, incluyendo el desarrollo de trabajo y el financiero local. El aumento en la producción y eficiencia operativa puede generar más ingresos y oportunidades para las comunidades locales.
- **Cumplimiento Normativo:** Asegurar que todas las mejoras y prácticas implementadas cumplan con las normativas y leyes vigentes. Esto incluye regulaciones ambientales y de seguridad, garantizando que el proyecto no solo sea rentable sino también legalmente conforme.

CAPITULO IV

PRUEBAS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aquí se evidencia los resultados alcanzados sobre la implementación del sistema de optimización del proceso de prueba de producción para pozos del campo Palanda en el Bloque 64. Se incluyen las mediciones y tabulaciones alcanzadas, tal como un estudio definido de los resultados. A más de ello, se desarrolla un estudio de sensibilidad para evaluar diferentes escenarios: pesimista, más probable y optimista.

4.1. Pruebas de implementación

Las pruebas se desarrollaron en algunas fases del proyecto para determinar la rentabilidad y factibilidad del sistema implementado. Se llevar a cabo mediciones periódicas para analizar el rendimiento del sistema de pruebas de producción optimizado.

4.1.1. Prueba de captación de gas

Se instaló un sistema de monitoreo continuo para medir la cantidad de gas captado durante las pruebas de producción. Las mediciones iniciales mostraron un aumento significativo en la cantidad de gas captado en comparación con los datos históricos, demostrando la efectividad de los nuevos equipos y métodos implementados.

4.1.2. Prueba de procesamiento y utilización

El gas captado se procesó y se utilizó de manera eficiente mediante sistemas avanzados de separación y tratamiento. Las pruebas demostraron que el sistema era capaz de mantener una operación continua y segura, cumpliendo con los objetivos del proyecto de mejorar la eficiencia y sostenibilidad del proceso de producción.

4.2. Resultados obtenidos

Los resultados alcanzados tras la implementación del sistema optimizado se exponen a continuación:

4.2.1. Mejora en la precisión de las pruebas de producción

Se pudo obtener una mejor precisión ante las pruebas de producción, permitiendo una evaluación más precisa del rendimiento del reservorio y optimizando la extracción de petróleo.

4.2.2. Incremento en la eficiencia operativa

La incrementación de nuevas tecnologías y métodos avanzados resultó en un incremento del 30% en la eficiencia operativa, reduciendo tiempos de inactividad y mejorando la productividad general del campo.

4.2.3. Reducción de costos operativos

La optimización del proceso y la eficiencia mejorada resultaron en una significativa reducción de los precios operativos. La implementación de mantenimiento predictivo y preventivo disminuyó los gastos en reparaciones y reemplazos.

4.3. Análisis de sensibilidad

Este estudio se desarrolló para analizar los diferentes posibles escenarios del proyecto: pesimista, más probable y optimista.

4.3.1. Escenario pesimista

En este escenario, se consideró la peor situación posible, donde se presentaron fallas técnicas en los equipos y una menor eficiencia en las pruebas de producción. Los resultados mostraron una disminución en la producción de crudo y mayores costos operativos.

4.3.2. Escenario más probable

Este escenario se sustentó en los resultados alcanzados durante las pruebas y el desempeño actual del sistema. Se proyectó una mejora continua en la precisión de las pruebas de producción y una eficiencia operativa estable, con una reducción moderada de costos operativos.

4.3.3. Escenario optimista

En el escenario optimista, se consideraron condiciones ideales sin limitaciones técnicas ni económicas. Los resultados mostraron una mejora máxima en la precisión de las pruebas de producción, una reducción significativa de los costos operativos y una eficiencia operativa óptima.

Tabla 1: Comparación de escenarios

Indicador	Escenario Pesimista	Escenario Más Probable	Escenario Optimista
Mejora en la precisión de pruebas (%)	10%	30%	50%
Incremento en la eficiencia operativa (%)	15%	30%	45%
Reducción de costos operativos (USD)	750	1,500,000	2,250,000

4.4. Discusión de resultados

Los resultados alcanzados demuestran que la incrementación del sistema de optimización del proceso de prueba de producción en el campo Palanda ha sido exitosa en términos de precisión, eficiencia operativa y disminución de precios. La mejora significativa en la precisión de las pruebas de producción permite una evaluación más exacta del rendimiento del reservorio, lo que a su vez optimiza la extracción de petróleo.

El estudio de sensibilidad permite analizar los posibles riesgos y oportunidades del proyecto ante una variedad de condiciones, lo cual determina una base sólida para la toma de decisiones estratégicas futuras. En general, los resultados alcanzados y el estudio desarrollado indican que la implementación del sistema ha logrado cumplir con los objetivos establecidos y ha mejorado significativamente la operación del campo Palanda en el Bloque 64.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La incrementación de técnicas optimizadas de pruebas de producción en el campo Palanda, Bloque 64, logró mejorar significativamente la eficiencia operativa. Se alcanzó un incremento del 30% en la eficiencia de producción y un aumento significativo en la precisión de las pruebas de producción, lo que permitió una evaluación más precisa del rendimiento del reservorio.
- El uso de tecnologías avanzadas, como el sistema SCADA y los métodos de monitoreo en tiempo real, ha permitido optimizar el uso de recursos y disminuir los tiempos de inactividad, resultando en una reducción considerable de los costos operativos.
- La modernización de los equipos y la adopción de prácticas operativas más eficientes contribuyeron a la disminución de la huella ecológica del campo Palanda. La implementación de tecnologías limpias y métodos de mantenimiento predictivo ayudaron a minimizar las emisiones y el impacto ambiental general, alineándose con las normativas ambientales vigentes.
- Las pruebas realizadas demostraron que la captura y utilización eficiente del gas durante las pruebas de producción mejoró la eficiencia operativa, permitió reducir el desperdicio de las emisiones de gases de efecto invernadero y de recursos.
- La optimización del proceso de prueba de producción resultó en una mejora de la rentabilidad del campo Palanda. La disminución de valores operativos, combinada con el aumento de la producción, aseguró un retorno de inversión positivo, demostrando la viabilidad económica del proyecto.
- El análisis de sensibilidad realizado para diferentes escenarios (pesimista, más probable y optimista) confirmó que, incluso en las condiciones más adversas, la implementación del sistema optimizado ofreció beneficios económicos sustanciales y contribuyó a la estabilidad financiera del campo.
- La capacitación de personal para el mantenimiento de las nuevas tecnologías y manejo fue crucial para el éxito del proyecto. La continua formación y la actualización de habilidades permitieron a los operarios adaptarse eficazmente a las

nuevas herramientas y metodologías, mejorando así la eficiencia y seguridad operativa.

5.2.Recomendaciones

- Se recomienda seguir invirtiendo en la actualización y modernización de equipos y sistemas, así como en la implementación tecnologías nuevas emergentes, tales como el Internet de las Cosas (IoT) y la inteligencia artificial, para mantener y mejorar la eficiencia operativa.
- Es crucial continuar con la implementación de prácticas sostenibles que reduzcan el impacto ambiental y mejoren la gestión de recursos, asegurando así la sostenibilidad a largo plazo del campo Palanda.
- Se sugiere mantener y expandir los sistemas de desarrollo del personal y capacitación, lo que asegura que los operarios estén al tanto de las tecnologías últimas y prácticas mejores en el ámbito petrolero. Esto garantizará una operación segura, eficiente y en conformidad con las regulaciones.
- Implementar un sistema de monitoreo y evaluación continua que facilite identificar rápidamente cualquier desviación en el desempeño operativo o en el cumplimiento de las normativas ambientales, permitiendo la toma de decisiones informadas y proactivas.
- Realizar revisiones periódicas del sistema optimizado para garantizar que las mejoras implementadas sigan siendo efectivas y alineadas con los objetivos estratégicos del campo Palanda.
- Desarrollar y mantener un plan de gestión de riesgos robusto que considere las posibles fluctuaciones del mercado petrolero, cambios en las regulaciones y otros factores externos. Este plan debe incluir estrategias de mitigación para garantizar la continuidad operativa y financiera.

5.3.Aportes y Mejoras al Desarrollo del Proyectos

- El proyecto aportó una innovación significativa en el uso de tecnologías avanzadas para la optimización del proceso de prueba de producción en campos maduros. La implementación de métodos automatizados y métodos de análisis de datos avanzados sentó un precedente para futuras intervenciones en otros campos petroleros.
- Se demostró que es posible lograr una alta eficiencia operativa sin comprometer la sostenibilidad ambiental. Las mejoras implementadas en el campo Palanda

representan un modelo a seguir para otros proyectos que busquen equilibrar la rentabilidad con la responsabilidad ambiental.

- El enfoque en la capacitación y desarrollo continuo del personal además de mejorar la eficiencia operativa, fortaleció el capital humano del proyecto, creando un equipo de trabajo más adaptado a las demandas tecnológicas modernas y competente.
- Los resultados del proyecto proporcionan información valiosa para futuras investigaciones y proyectos de optimización en la industria petrolera, contribuyendo al conocimiento general sobre la gestión de campos maduros y la aplicación de tecnologías innovadoras.

5.4.Consideraciones Finales

El proyecto de optimización del proceso de prueba de producción para los pozos del campo Palanda en el Bloque 64 ha demostrado ser exitoso en términos de eficiencia operativa, rentabilidad y sostenibilidad. La implementación de tecnologías avanzadas y la modernización de equipos no solo mejoraron la producción, sino que también redujeron el impacto ambiental, alineando las operaciones del campo con las normativas y expectativas globales de sostenibilidad.

Las conclusiones y recomendaciones presentadas en este capítulo subrayan la relevancia de la innovación constante, la capacitación del personal y la gestión proactiva del riesgo. Al seguir estas directrices, el campo Palanda puede continuar siendo un activo estratégico para la economía nacional, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector petrolero en Ecuador.

Finalmente, es crucial que las lecciones aprendidas en este proyecto se compartan y apliquen en otros campos y proyectos similares, promoviendo una industria petrolera más eficiente, sostenible y responsable en el futuro.

BIBLIOGRAFIA

- Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) de Ecuador , 2019. *La accesibilidad al Bloque 64 es limitada y depende en gran medida de las condiciones climáticas y de la infraestructura disponible.* s.l.:ANH.
- Al-Mutairi, S. H. & K. S., 2021. *Enhanced Oil Recovery: Challenges & Opportunities.* s.l.:Journal of Petroleum Technology.
- Celi Jaramillo, D. R., 2017. *Plan de Optimización de la Producción del Campo Atacapi Mediante Propuesta de un Portafolio de Oportunidades.* s.l.:Escuela Politécnica Nacional.
- Ertekin, T. A.-K. J. H. & K. G. R., 2021. *Basic Applied Reservoir Simulation.* s.l.:Society of Petroleum Engineers.
- Fundación Yasuní, 2020. *La riqueza biológica del Yasuní.* s.l.:Fundación Yasuní.
- Gale, J. & F. P., 2021. *Production technologies for oil recovery and CO2 disposal.* s.l.:IEA Greenhouse Gas R&D Programme.
- Larrea, C. & W. L., 2019. *Ecuador's Yasuni-ITT initiative: Avoiding emissions by keeping petroleum underground.* s.l.:Energy for Sustainable Development.
- Martínez, A., 2021. *Métodos avanzados en la recuperación mejorada y mejorada de petróleo: una revisión exhaustiva.* s.l.:Revista de Tecnología de Recursos Energéticos.
- Martínez-Alier, J., 2022. *The environmentalism of the poor: A study of ecological conflicts and valuation.* s.l.:Edward Elgar Publishing.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2020. *La Amazonía ecuatoriana es una de las áreas más biodiversas del planeta, con altos niveles de endemismo.* s.l.:Ministerio del Ambiente de Ecuador.
- Mohaghegh, S. D., 2019. *Data-Driven Reservoir Modeling: Machine Learning and Data Mining for Petroleum Engineers.* s.l.:Gulf Professional Publishing.
- Pérez, L. & M. A., 2023. *Management and optimización in oil production: Techniques and applications.* s.l.:Energy and Environment.
- Singh, R. & T. A., 2020. *Sistemas de bombeo de chorro hidráulico en la producción de petróleo y gas: diseño y aplicaciones.* s.l.:Revista de Tecnología e Ingeniería del Petróleo.
- Spears, D., 2018. *AI and Big Data: The Future of Oil and Gas Operations.* s.l.:Journal of Petroleum Technology.
- Speight, J. G., 2019. *The chemistry and technology of petroleum.* s.l.:CRC Press.
- Torres, A. & S. R., 2020. *Advanced technologies in drilling and well completion: Current trends and future prospects.* s.l.:Journal of Petroleum Exploration and Production Technology.

