

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

“ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS DEL PROCESO DE RECORRIDO DE POZOS PETROLEROS PARA OPTIMIZAR TIEMPO DE PRODUCCION EN LA EMPRESA STORK A FLUOR COMPANY SAC –TALARA.”

Área de Investigación:

Análisis y desarrollo de procesos industriales

Autor(es):

Br. Eche Periche Paul Alexander

Br. Nathals Paredes Gloria Stephany

Jurado Evaluador:

Presidente: Dra. Landeras Pilco María Isabel

Secretario: Mg. Espinoza Raymundo Marco Antonio

Vocal: Ms. Espinoza Guevara Victor Humberto

Asesor:

Dr. Muller Solon José Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

PIURA – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022/12/09

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

“ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS DEL PROCESO DE RECORRIDO DE POZOS PETROLEROS PARA OPTIMIZAR TIEMPO DE PRODUCCION EN LA EMPRESA STORK A FLUOR COMPANY SAC –TALARA.”

Área de Investigación:

Análisis y desarrollo de procesos industriales

Autor(es):

Br. Eche Periche Paul Alexander

Br. Nathals Paredes Gloria Stephany

Jurado Evaluador:

Presidente: Dra. Landeras Pilco María Isabel

Secretario: Mg. Espinoza Raymundo Marco Antonio

Vocal: Ms. Espinoza Guevara Victor Humberto

Asesor:

Dr. Muller Solon José Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

**PIURA – PERÚ
2022**

Fecha de sustentación: 2022/12/09

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



“ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS DEL PROCESO DE RECORRIDO DE POZOS PETROLEROS PARA OPTIMIZAR TIEMPO DE PRODUCCION EN LA EMPRESA STORK A FLÚOR COMPANY SAC-TALARA.”

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:

PRESIDENTE

Dr. MARIA ISABEL LANDERAS PILCO

ϢIP:44282

SECRETARIO

Mg. MARCO ANTONIO ESPINOZA RAYMUNDO

CIP: 97122

Mg. Humberto Espinoza Guevara

CIP: 23479

VOCAL

Ms. VICTOR HUMBERTO ESPINOZA GUEVARA

CIP: 23479

ASESOR

Dr. JOSÉ ANTONIO MULLER SOLON

CIP: 41187

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1 Problema	7
1.1 Realidad Problemática	7
1.2 Formulación del problema	9
1.3 Objetivos	9
1.4 Objetivo general	9
1.5 Objetivos específicos	9
1.6 Justificación	10
MARCO DE REFERENCIA	11
2 Antecedentes.	11
2.1 Antecedentes del estudio	11
2.2 Marco Teórico.	13
2.3 Marco conceptual.	22
2.4 Hipótesis.	25
2.5 Variables e indicadores:	25
2.6 Operacionalización de Variables.	26
METODOLOGÍA EMPLEADA.	27
3 Materiales y métodos	27
3.1 Material.	27
3.2 Métodos.	27
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	31
4 Propuesta de investigación.	31
4.1 Diagnóstico situacional de la empresa.	31
4.2 Diagnóstico de los tiempos de trabajo de los diferentes pozos petroleros en la zona con más bajo porcentaje de recorrido del lote X.	35
4.3 Ubicación geográficamente de grupos de pozos con mayor proximidad entre sí.	53
4.4 Realizar un programa de recorrido de pozos petroleros en la zona con menor índice de cumplimiento en el lote X.	53
4.5 Seguimiento, evaluación y determinación de puntos críticos.	60
4.6 Aplicación el programa de recorrido.	77
4.7 Variación de tiempos en el proceso de recorrido de pozos petroleros en el Lote X.	85
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	90
CONCLUSIONES	92

RECOMENDACIONES	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Ejemplo de Causas.....	21
Tabla 2. Operacionalización de Variables	26
Tabla 3. Acciones en la implementación de la mejora.....	28
Tabla 4 Resumen de recorrido	32
Tabla 5 Resumen de recorrido de pozos zona Norte 1, Norte 2 y Norte 3	33
Tabla 6 Resumen de recorrido de pozos zona Sur 1, Sur 2, Sur 3.....	34
Tabla 7 Pozos y timer de LA06 día lunes	35
Tabla 8 Horario de trabajo de pozos de LA06 del día lunes.	36
Tabla 9 Pozos y timer LA06 del día martes	36
Tabla 10 Horario de trabajo de pozos LA06 del día martes.....	36
Tabla 11. Pozos y timer de LA06 del día miércoles.....	37
Tabla 12. Horario de trabajo de pozos de LA06 del día miércoles.	37
Tabla 13. Pozos y timer de LA06 del día jueves.....	37
Tabla 14. Horario de trabajos de pozos LA06 del día jueves.	38
Tabla 15. Pozos y timer de LA06 del día viernes.....	38
Tabla 16. Horario de trabajo de pozos de LA06 día viernes.....	38
Tabla 17. Pozos y timer de LA07 y LA09 del día lunes.	39
Tabla 18. Horario de trabajo de pozos de LA07 Y LA09 del día lunes	39
Tabla 19. Pozos y timer de LA07 y LA09 del día martes.	39
Tabla 20. Horario de trabajo de pozos de LA07 y LA09 del día martes.....	40
Tabla 21. Pozos y timer de LA07 y LA09 del día miércoles.....	40
Tabla 22. Horario de trabajo de pozos de LA07 y la09 del día miércoles.....	40
Tabla 23. Pozos y timer de LA07 Y LA09 del día jueves.	40
Tabla 24. Horario de trabajo de pozos de LA07 y LA09 del día jueves.	41
Tabla 25 Pozos y timer de LA07 y LA09 del día viernes.	41
Tabla 26. Horario de trabajo de pozos de LA07 y LA09 del día viernes.	41
Tabla 27. Pozo y timer de pozos LA08 del día lunes.....	42
Tabla 28. Horario de trabajo de pozos de LA08 del día lunes	42
Tabla 29. Pozos y timer de La08 día martes.	42
Tabla 30. Horario de trabajo de pozos de LA08 del día martes.....	42
Tabla 31. Pozos y timer de LA08 del día miércoles.....	43
Tabla 32. Horario de trabajo de pozos LA08 del día miércoles.	43
Tabla 33. Pozos y timer de LA08 del día jueves.....	43
Tabla 34. Horario de trabajo de pozo LA08 del día jueves	43
Tabla 35. Pozo y timer de LA08 del día viernes.	44
Tabla 36. Horario de trabajo de pozos de LA08 del día viernes.	44

Tabla 37. Pozos y timer de ZA02 del día lunes.	44
Tabla 38. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día lunes.....	45
Tabla 39. Pozos y timer de ZA02 del día martes.....	45
Tabla 40. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día martes.....	45
Tabla 41. Pozos y timer de ZA02 del día miércoles.....	45
Tabla 42. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día miércoles.	46
Tabla 43. Pozos y timer de ZA02 del día jueves.	46
Tabla 44. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día jueves.	46
Tabla 45. Pozos y timer de ZA02 del día viernes.	47
Tabla 46. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día viernes.....	47
Tabla 47. Pozos y timer de ZA03 del día lunes.	47
Tabla 48. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día lunes.....	48
Tabla 49. Pozos y timer de ZA03 del día martes.....	48
Tabla 50. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día martes.....	48
Tabla 51. Pozos y timer de ZA03 del día miércoles.....	48
Tabla 52. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día miércoles.	49
Tabla 53. Pozos y timer de ZA03 del día jueves.	49
Tabla 54. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día miércoles.	49
Tabla 55. Pozos y timer de ZA03 del día viernes.	49
Tabla 56. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día viernes.....	50
Tabla 57. Pozos y timer de ZA04 del día lunes.	50
Tabla 58. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día lunes.....	50
Tabla 59. Pozos y timer de ZA04 del día martes.....	51
Tabla 60. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día martes.....	51
Tabla 61. Pozos y timer de ZA04 del día miércoles.....	51
Tabla 62. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día miércoles.	51
Tabla 63. Pozos y timer de ZA04 del día jueves.	52
Tabla 64. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día jueves	52
Tabla 65. Pozos y timer de ZA04 del día viernes.	52
Tabla 66. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día viernes.....	52
Tabla 67. Programa de recorrido referencial de LA06.....	54
Tabla 68. Programa de recorrido referencial LA07 y LA09.....	55
Tabla 69. Programa de recorrido referencial de LA08.....	56
Tabla 70. Programa de recorrido referencial de ZA02.....	57
Tabla 71. Programa de recorrido referencial de ZA03.....	58
Tabla 72. Programa de recorrido referencial de ZA04.....	59
Tabla 73. Programa de evaluación semanal.	60
Tabla 74. Número de pozos recorridos por operador semana 1.....	60
Tabla 75. Cumplimiento de programa de recorrido semana 1.....	61
Tabla 76. Número de pozos recorridos por operador semana 2.....	62
Tabla 77. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 2.....	62
Tabla 78. Número de pozos recorridos por operador semana 3.....	64
Tabla 79. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 3.....	64
Tabla 80. Número de pozos recorridos por operador semana 4.....	66
Tabla 81. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 4.....	66

Table 82. Estadística de causas de bajo recorrido	68
Tabla 83. Programa de recorrido de LA06.....	71
Tabla 84. Programa recorrido de LA07 y LA09	72
Tabla 85. Programa de recorrido de LA08.....	73
Tabla 86. Programa de recorrido de ZA02	74
Tabla 87. Programa de recorrido ZA03	75
Tabla 88. Programa de recorrido de ZA04	76
Tabla 89. Evaluación final recorrido de pozos por operador semana 1	77
Tabla 90. Evaluación final del cumplimiento de recorrido semana 1	77
Tabla 91. Evaluación final recorrido de pozos por operador semana 2	79
Tabla 92. Evaluación final del cumplimiento recorrido de pozos semana 2.....	79
Tabla 93. Evaluación final recorrido de pozos por operador semana 3.....	81
Tabla 94. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 3.....	81
Tabla 95. Evaluación final de recorrido de pozos semana 4	83
Tabla 96. final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 4	83
Tabla 97. Pozos recorridos el mes de septiembre 2021	85
Tabla 98. Número de pozos que se recorren por hora.	85
Tabla 99. Recorrido de pozos después de mejor.	87
Tabla 100. Variación de tiempos	87
Tabla 101. Resumen de variación de tiempos.....	88
Tabla 102. Resumen recorrido zona norte	89

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Oportunidades de ahorros a través de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos.....	13
Figura 2. Símbolos de diagrama de flujo.	17
Figura 3. Método de interrogatorio.....	18
Figura 4. Ciclo de Deming	20
Figura 5. Diagrama de Pareto	22
Figura 6. Cumplimiento del programa de recorrido semana 1	61
Figura 7. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 2	63
Figura 8 Cumplimiento de recorrido de pozos semana 3	65
Figura 9. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 4	67
Figura 10. Diagrama de Pareto de grado de relevancia de las causas de un bajo recorrido de pozos petroleros.	69
Figura 11. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de semana 1	78
Figura 12. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 2.....	80
Figura 13. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 3.....	82
Figura 14. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 4.....	84
Figura 15. Variación de tiempos	88
Figura 16. Resumen recorrido zona norte 2	89

I INTRODUCCIÓN

1 Problema

1.1 Realidad Problemática

El sector de hidrocarburos representa a cota mundial una surgencia de energía muy sustanciosa, puesto que es la encargada de mover al planeta, desde esta prisma, las empresas dedicadas a este rubro tratan en todo santiamén de desarrollar sus operaciones a través de herramientas o modelos de ingeniería basados en la mejora continua. La crisis petrolera a cota universal, adeudado al incremento de los costos de saldo del oro negro, ha conllevado que las empresas que realizan operaciones en el Perú traten de acompasar sus operaciones. Existen campos petroleros que llevan décadas en activa producción en distintos países de Sudamérica, así como en el Perú produciendo cantidades inferiores a las normales. Esta colocación es de mucha superioridad, ya que el estrechamiento del oro negro aumenta con el tiempo.

Un pozo, cuando ha sido perforado y entubado hasta llegar a la zona con petróleo, está listo para empezar a producir. Si la presión natural del gas es alta, el petróleo es impulsado velozmente desde el fondo y sube por la tubería. Con el objeto de regular, sin pérdida, la salida del petróleo por la boca de los pozos, se ha creado un sistema de válvulas denominado “árbol de navidad”. Sin embargo, en muchos yacimientos deben tomarse medidas adicionales para que el pozo sea puesto o se mantenga en producción, bajando hasta el fondo una tubería de producción de diámetro relativamente pequeño (2” 3/8, 2” 7/8), para controlar la salida de petróleo o de gas. Cuando la presión del pozo no es suficiente para que el petróleo suba hasta la superficie, se emplean además los sistemas de producción y de levantamiento artificial. Entre estos, el más común es el bombeo mecánico, fácilmente reconocible en superficie por la presencia de la unidad de bombeo. Se usan también en el país otros sistemas de bombeo, como el electro centrífugo, el neumático (gas lift) y el hidráulico (Petroperú, 2021).

Stork A Flúor Company SAC, es una empresa holandesa dedicada a brindar servicios de integridad de activos desde 1827, actualmente es la empresa encargada de la producción petróleo del Lote X ubicado en la provincia de Talara.

En 1827 con el nombre holandés Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel (Maquinaria y obras de ferrocarril de los Países Bajos). De forma abreviada se utilizó Werkspoor, que posteriormente se convirtió también en su nombre. El 4 de septiembre de 1868, el fundador Charles T. Stork abrió una fábrica de máquinas en Hengelo, en el centro de la industria textil de los Países Bajos. Esta empresa originalmente con sede en Ámsterdam se fusionó en 1954 en igualdad de condiciones con la empresa de ingeniería civil Gebroeders Stork & Co., fundada en la ciudad holandesa de Hengelo en el año 1868. A partir de esto, en 1827 es la primera fecha en la que se puede rastrear las raíces de la empresa. Stork se enfocaba principalmente en equipos industriales, como por ejemplo motores de vapor, calderas, bombas y refinerías de calor, mientras que las principales actividades de Werkspoor estaban enfocadas en medios de transporte (componentes de embarcaciones, locomotoras de vapor, automotores diésel, carruajes, autobuses y puentes). El 1 de marzo de 2016, Flúor es la última adquisición de Stork. La combinación de la línea de negocio de operaciones y mantenimiento de Stork y Flúor crea una empresa líder del mercado en productos y servicios de mantenimiento, modificaciones e integridad de activos (Company, 2016).

Se observa que, en la realización del proceso de recorrido de pozos petroleros en las diferentes zonas del lote X, no hay un cumplimiento de los 20 pozos diarios que exige el cliente CNPC, por distintos factores dentro de la operación tales como, maniobras en boca de pozo, medición de tanques, trabajos en batería, etc. Mencionados factores limitan el tiempo del operador en su respectivo recorrido, pozos que no se logran visitar y evaluar implica que, el índice pozos con alta sumergencia, pozos sobre y sub extraído, crezca y por ende el servicio de Pulling incrementa considerablemente, lo que conlleva a una pérdida para el cliente y una decreciente producción de petróleo diario. Si lo mencionado anteriormente

continúa se obtendrá una baja productividad en el proceso de producción. Por lo antes redactado, a través del presente estudio se tiene como objetivo mejorar el proceso de recorrido de pozos a través del estudio de los tiempos en las operaciones y obtener una nueva distribución de las mismas

1.2 Formulación del problema

¿En qué medida el estudio de métodos y tiempos del proceso de recorridos de pozos petroleros podrá optimizar el tiempo de producción en la empresa Stork A Flúor Company S.A.C.-Talara?

1.3 Objetivos

1.4 Objetivo general

“Aplicar un estudio de métodos y tiempos en el proceso de recorrido de pozos petroleros para optimizar el tiempo de producción en la empresa Stork A Flúor Company S.A.C - Talara”.

1.5 Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico situacional del proceso de recorrido de pozos en las 6 zonas del lote X.
- Elaborar un diagnóstico de los tiempos de trabajo de los diferentes pozos petroleros en la zona con más bajo porcentaje de recorrido de pozos del lote X.
- Identificar geográficamente grupos de pozos con mayor proximidad entre sí en la zona con más bajo índice de recorrido de pozos del lote X.
- Desarrollar un programa piloto de recorrido de pozos petroleros en la zona con menor índice de cumplimiento de recorrido en el lote X.
- Evaluar el programa piloto de recorrido de pozos petroleros de la zona con más bajo índice de cumplimiento en el lote X.
- Determinar los puntos críticos de control en el proceso de recorrido de pozos petroleros del lote X.
- Desarrollar el programa de recorrido de pozos petroleros en la zona con más bajo índice de cumplimiento de recorrido del lote X.

- Evaluar los resultados obtenidos al aplicar el estudio de métodos y tiempos en el recorrido de pozos petroleros en Lote X.

1.6 Justificación

En el proceso de recorrido de pozos petroleros en el Lote X se observa bajos índices de visitas de pozos, al no visitar ni evaluar adecuadamente la extracción de petróleo, conduce a que la venta de petróleo disminuya drásticamente, esto se debe a que cuando el pozo petrolero presenta alta o baja sumergencia también crece el porcentaje de agua en el potencial bruto, la bomba se llene de suciedad, la tubería presente perforaciones, entre otros problemas que como resultado incrementa el índice de servicios pulling y por ende los costos suben. Todo ello conduce a un proceso de baja productividad.

En la actualidad el petróleo es indispensable a nivel mundial por sus diferentes utilidades. Proporciona energía en diversas formas: calor y luz; lubrica los equipos y produce asfalto para la superficie de las carreteras; y es la fuente para la fabricación de una gran variedad de productos químicos. Una de las industrias más lucrativas es la petrolera, razón por la cual deben optimizar sus recursos para que sus procesos sean eficientes y eficaces (Minem, 2021).

El presente proyecto de investigación pretende calcular en cuánto se logra optimizar los tiempos de producción de petróleo en la empresa Stork A Flúor Company SAC y el rendimiento de los operadores en su recorrido diario de pozos petroleros mediante la aplicación del estudio de tiempos. Destacando los beneficios para la empresa, la optimización de los tiempos de operación de los trabajadores dará cabida a una mejor organización y distribución del personal, así como una mejor planificación de la producción.

Es conveniente realizar mencionada investigación puesto que el petróleo es el principal generador de energía y por ende el más importante que tenemos hoy en día; sin este las operaciones industriales, cotidianas, servicios, no funcionarían de la manera que operan actualmente. Este tipo de investigación es viable ya que se ejecutará una planificación en el proceso de recorrido de pozos petroleros, para poder mejorar la producción de Petroleó, mencionada planificación se difundiría al

personal mediante capacitaciones. Por lo manifestado podemos decir que el trabajo de investigación sobre la aplicación de un estudio de métodos y tiempos para optimizar el tiempo de producción en la empresa Stork A Flúor Company S.A.C. justifica su análisis y desarrollo.

II MARCO DE REFERENCIA

2 Antecedentes.

2.1 Antecedentes del estudio

A continuación, se citarán algunos trabajos encontrados en los cuales se aplicó la ingeniería de métodos y tiempos, que sirvieron de pulvínulo para la conmemoración cometida.

Heber (2016) en su tesis titulada: “Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L.”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Trujillo, ciudad de Trujillo en el año 2016, concluye que, con la mejora del método de trabajo se puede elevar hasta el 48.93% el volumen libre en el almacén por hora, 1.05% favorece la productividad en la materia prima, 7.41% la productividad respecto a la energía, 25.53% la productividad en la mano de obra y un considerable de 1.90% a la alza en la productividad total del área de producción. Además, el autor redacta que con la mejora del método de trabajo se logra el incremento de la eficiencia y la eficacia en 3.67% y 20% respectivamente.

John (2017) en su tesis titulada: “Aplicación de la ingeniería de métodos en la mejora del proceso de fabricación de pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa Manufacturas y procesos integrados E.I.R.L.”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte, ciudad de Lima en el año 2017, afirma que, con la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso de fabricación de pallets de madera se identificaron las actividades que formaban cuellos de botella, se optimizaron los procesos, también se suprimieron los procesos que no generaban valor, obteniendo resultados

favorables tales como: reducción del 32% del costo de fabricación por pallet, el tiempo de operación de ensamblado se reduce de 180 min a 146 min. El autor finaliza concluyendo que la productividad del proceso de fabricación de pallets pasó de estar en rango del 0.83 y 0.94 antes del estudio, a 1.34 y 1.63 después del estudio, por lo que se puede deducir que la implementación de la mejora tuvo un efecto positivo, ya que debido a los resultados en descripción se pudo cumplir con las entregas puntuales de pallets.

Beatriz (2017) en su tesis titulada: “Reducción del tiempo de entrega en el proceso productivo de una metal metálica” para optar el título de Ingeniero Industrial y Comercial en la Universidad San Ignacio de Loyola, en la ciudad de Lima en el año 2017, concluye que, con la correcta aplicación de herramientas y técnicas de planificación de proyectos la reducción del tiempo que se obtuvo fue de 35 días de producción para una marmita, a 28 días. Logrando una reducción de 7 días, en términos porcentuales es 19.6 % de reducción. Con ello se puede concluir que los resultados obtenidos fueron óptimos ya que se logró cumplir con el plazo del tiempo de entrega del producto”.

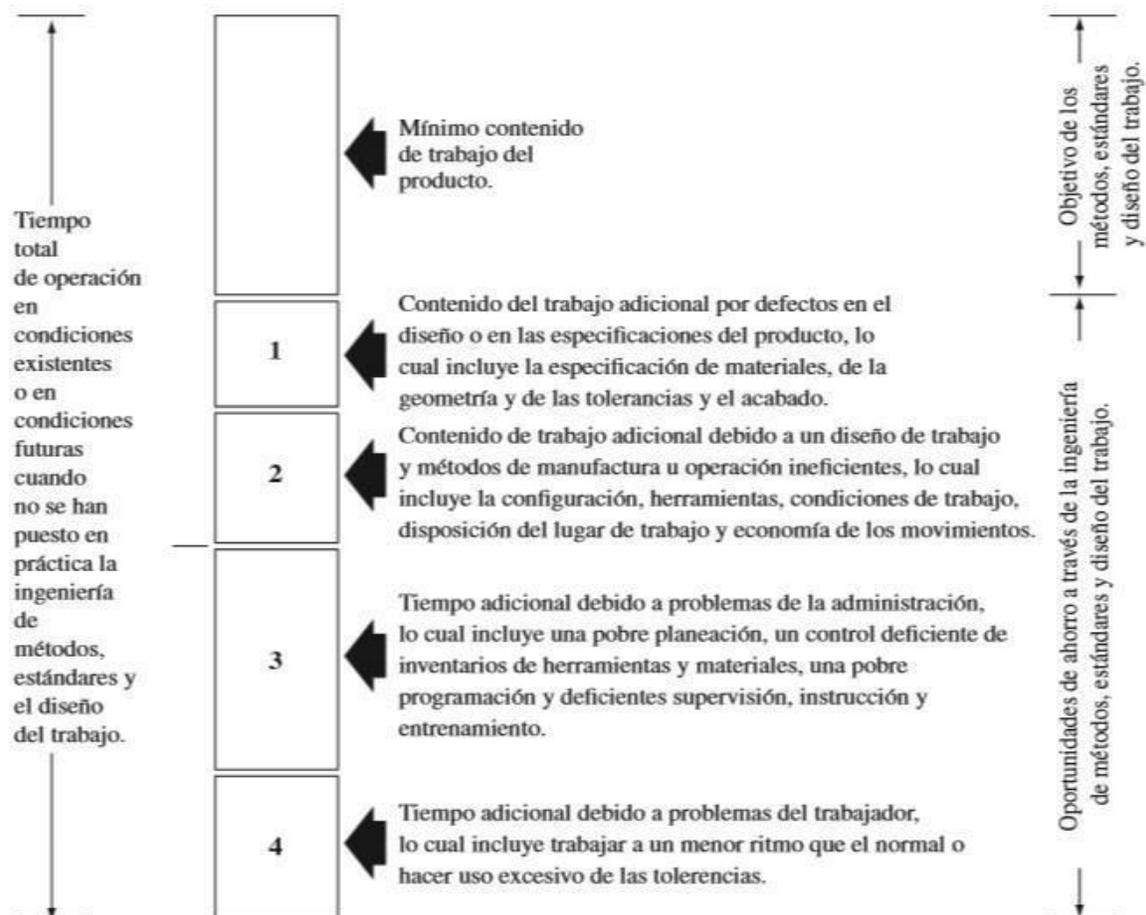
Ruiz Silva (2019) en su tesis titulada “Mejora del procedimiento swab en los pozos petroleros del lote X mediante el estudio de trabajo”, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo, en la ciudad de Piura en el año 2019, concluye que, gracias al estudio y buena distribución de los tiempos operativos se logró incrementar la productividad un 45%.

2.2 Marco Teórico.

2.2.1 Ingeniería de métodos y tiempos

La ingeniería de métodos y tiempos puede definirse como el procedimiento sistemático que consiste en someter a todas las operaciones, tanto directas, como indirectas, a un concienzudo escrutinio, con el objeto de introducir mejoras para que el trabajo sea más fácil de ejecutar, en menor tiempo y con menor inversión por unidad. En otras palabras, el objetivo de la ingeniería de métodos es el aumento de utilidades (Benjamin Niebel, 2009).

Figura 1. Oportunidades de ahorros a través de la aplicación de la ingeniería de métodos y tiempos.



Fuente: (Benjamin Niebel, 2009)

Como señaló Meyers (2002) Los estudios de tiempos y movimientos sirven a los empleados para comprender la naturaleza y el costo verdadero del trabajo y les permiten ser útiles a la gerencia en la tarea de reducir costos innecesarios y balancear las celdas del trabajo, a fin de allanar el flujo del mismo. Además, los estándares de tiempo determinan cuál es la reducción del costo que se obtiene, quien trabaja con más empeño y quizás quien debería ganar más dinero. Los estudios de tiempos y movimientos pueden reducir y controlar los costos, mejorar condiciones de trabajo, así como motivar a las personas.

Benjamin Niebel (2009) afirma que “La única forma en que un negocio o empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad”.

Según menciona Criollo (2005) “La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos determinados”.

La mayoría de negocios e industrias, por necesidad, se están reestructurando a sí mismos, reduciendo su tamaño con el fin de operar de una manera más eficiente en un mundo cada vez más competitivo. Con una agresividad nunca antes vista, las empresas están resolviendo aspectos como la reducción de costos y un aumento de calidad a través de una mejora en la productividad. Asimismo, las empresas están analizando de una manera crítica todos los componentes del negocio que no agregan valor (Benjamin Niebel, 2009).

La empresa no cuenta con un programa de recorrido eficiente, y los tiempos no se adecúan al sistema.

2.2.2 Procedimiento básico del estudio de métodos y tiempos.

Según indica Kanawaly (1996) la Oficina Internacional del Trabajo nos brinda pautas para realizar un estudio de métodos y tiempos; se debe desarrollar de la siguiente manera:

Etapa 1: Seleccionar el trabajo o proceso destinado a estudiar.

Etapa 2: Registrar o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea o proceso utilizando las técnicas más apropiadas y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.

Etapa 3: Examinar los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quién la ejecuta y los medios empleados.

Etapa 4: Establecer el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión, así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.

Etapa 5: Evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.

Etapa 6: Definir el nuevo método y el tiempo correspondiente, presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne utilizando demostraciones.

Etapa 7: Implantar el nuevo método, formando a las personas interesadas, como práctica general aceptada con el tiempo fijado.

Etapa 8: Controlar la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos (Kanawaly, 1996).

2.2.3 Elaboración del estudio de métodos y tiempos en el recorrido de pozos petroleros.

Según el libro de Kanawaly (1996), titulado Introducción a los Tiempos de Trabajo; la elaboración del estudio de métodos y tiempos requiere del seguimiento progresivo de las 8 etapas. La etapa 1 que consiste en realizar la selección del trabajo para estudio, se tienen que tener en cuenta 3 factores.

2.2.4 Consideraciones económicas:

Se sabe que constituye una pérdida de tiempo comenzar una larga investigación si la importancia económica de un trabajo es reducida o si no se espera que dure

mucho tiempo. Para poder identificar su importancia económica se utiliza diagrama de Pareto.

2.2.5 Consideraciones técnicas o tecnológicas:

Una de las consideraciones importantes es el deseo de la dirección de adquirir una tecnología avanzada, sea en equipo o procedimientos. En este sentido es posible que la dirección desee computadorizar su trabajo de oficina, o introducir la automatización en las actividades de producción. Antes de optar estas medidas, el estudio de métodos y tiempos puede señalar las necesidades más importantes de la empresa a este respecto (Kanawaly, 1996, pág. 50).

2.2.6 Consideraciones humanas:

Ciertas actividades causan frecuentemente la insatisfacción de los trabajadores. Pueden provocar fatiga o monotonía. El nivel de satisfacción debe apuntar a una necesidad del estudio de métodos (Kanawaly, 1996, pág. 53).

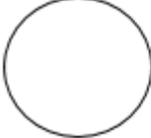
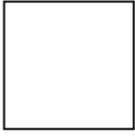
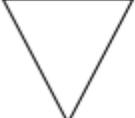
La etapa 2 para registrar los hechos se utilizará la plataforma creada por la empresa Stork A Flúor Company S.A.C. llamada real time stork, aquí a diario los operadores registran todas las tareas realizadas en campo en tiempo real, detallan cuánto tiempo se ha tomado para realizar una tarea en específico, utilizando códigos que son asignados a las distintas tareas y se puede verificar cuántos y cuáles pozos se han recorrido al día.

2.2.7 Diagrama de flujo.

Un diagrama de flujo es una herramienta utilizada para esquematizar un proceso, el cual mediante diferentes símbolos sigue una secuencia organizada con una breve descripción de cada actividad o proceso (Meire, 2018).

Se realizará un diagrama de operaciones para indicar el movimiento con más claridad. En la figura 2 se muestra los símbolos utilizados.

Figure 2. Símbolos de diagrama de flujo.

	<p>Operación: Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento, también cuando se da o recibe información o cuando se hacen cálculos o planes.</p>
	<p>Inspección: Indica la inspección de la calidad y/o verificación de la cantidad.</p>
	<p>Transporte: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.</p>
	<p>Espera: Indica demora en el desarrollo de las actividades.</p>
	<p>Almacenamiento: Indica depósito de un objeto bajo supervisión y vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega mediante forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.</p>

Fuente: (Meire, 2018)

En la etapa 3, se utilizará la técnica del interrogatorio, esta técnica somete a cada actividad a una serie objetiva de preguntas. En la figura 3 se aprecia las preguntas que se emplearán. Ya presentado el método través de los diagramas y gráficos descritos, se expondrá ante la Gerencia de la empresa y supervisores, una vez lograda la aprobación, se tiene que presentar a los operadores de campo para que se nutran con la información. Se debe capacitar continuamente a los operadores con la nueva metodología, cabe recalcar que esta mejora está sujeta a cambios si es que el supervisor lo considera adecuado.

Figura 1. Método de interrogatorio.

Figure 3. Método de interrogatorio.

Propósito	¿Qué se hace en realidad? ¿Por qué hay que hacerlo?	Eliminar partes innecesarias del trabajo
Lugar	¿Dónde se hace? ¿Por qué se hace allí?	Combinar siempre que sea posible u Ordenar de nuevo la sucesión de las operaciones para obtener mejores resultados
Sucesión	¿Cuándo se hace? ¿Por qué se hace en ese momento?	
Persona	¿Quién lo hace? ¿Por qué lo hace esa persona?	
Medios	¿Cómo se hace? ¿Por qué se hace de ese modo?	Simplificar la operación.

En la etapa 4 se elegirá el método más óptimo utilizando técnicas de gestión, así como las opiniones por parte de gerencia supervisores, trabajadores cuyos enfoques y opiniones deben tomarse en cuenta y analizarse cautelosamente. Cabe recalcar que el método que estamos utilizando para el estudio tiempos es totalmente práctico y económico puesto que se tiene acceso a campo.

En la etapa 5 se evaluará los resultados utilizando los datos que nos brinda el RTS, diagramas en Excel de productividad, cartas de registrador barton, se tendrá en cuenta si el programa de recorrido que se propone se adecúa al sistema y genera mayor productividad.

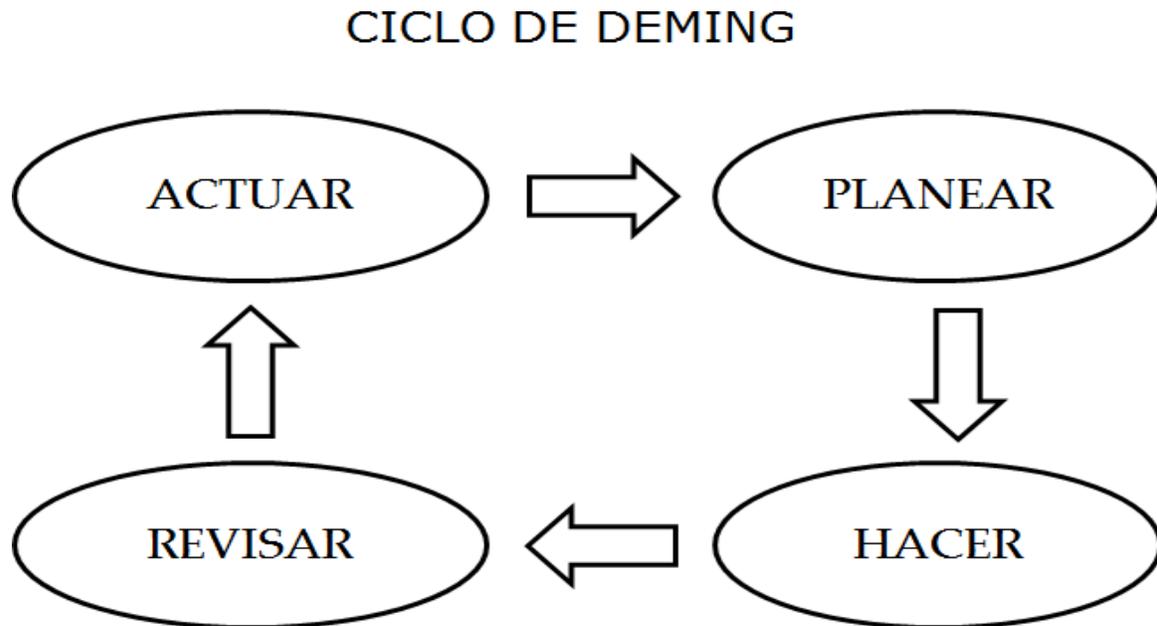
En la etapa 6 una vez elaborado el programa de recorrido y habiendo resultados positivos, se presentará el nuevo programa o método escrito con ejemplos de tal manera que los trabajadores se adecúen completamente.

En la etapa 7 se implantará el programa de recorrido como nuevo método y se agregará a las buenas prácticas de producción, finalmente en la etapa 8 se hará el seguimiento progresivo al método para posteriores mejoras, se hará partícipe al personal para mencionadas mejoras.

2.2.8 Sistema de gestión

Como señaló Deming (1986) Un sistema de gestión se conoce como etapas a cumplir de forma cíclica para lograr objetivos, cumplir metas y mejorar de forma continua dentro de una organización. Toma como base el conocido ciclo de Deming, Plan (Planear o Planificar), Do (hacer), Check (Verificar o Revisar), Act (Actuar). Planear, se planifica lo que se va a realizar en base a políticas, objetivos y metas dentro de una organización; Hacer, se pone en práctica lo planificado utilizando documentos, diagramas, matrices, actas, registros, capacitaciones, dinámicas, etc. Revisar, en esta etapa se realizan inspecciones, auditorias, seguimiento o check list, con el fin de verificar que lo planeado este dando resultados y cumpliendo con los objetivos, así como también para identificar no conformidades, fallas o aspectos a mejorar; Actuar, en este punto se toman medidas tanto correctivas, preventivas o de mejora con el fin de cumplir con las metas o plantear nuevas logrando volver a comenzar el ciclo. Todas estas etapas desarrolladas correctamente se conocen como sistema de gestión (Deming, 1986).

Figure 4. Ciclo de Deming.



2.2.9 Planeamiento y Control de la Producción

El planeamiento y control de la producción es un sistema de administración de operaciones que tiene como objetivo diseñar, planificar, implementar y controlar los procesos de producción y la cadena de suministros de una empresa. Como objetivo se tiene el aumento de la productividad y la disminución de costos. Así también, para la empresa aporta a llegar a los objetivos comerciales de competitividad cumpliendo con tiempos de entrega, optimizando costos, y mejorando la calidad (Deming, 1986).

El responsable de las funciones de planeamiento y control de la producción debe asegurar el cumplimiento de los objetivos planificando las capacidades y flexibilidad de producción, utilizando métodos de toma de decisiones, realizando mediciones utilizando indicadores tanto de los procesos como del desempeño de los trabajadores, diseñando los puestos de trabajo y organizando los insumos, herramienta o instrumentos que requieren cada uno, así como la distribución de planta (Deming, 1986).

Dentro de sus funciones es también estandarizar procedimiento y procesos, realizar estudio de tiempos, medición y control de la cadena de suministros. Utilizando herramientas y técnicas de mejora continua, calidad y de ingeniería (Deming, 1986).

2.2.10 Diagrama de Pareto

Según Benjamin Niebel (2009) “El diagrama de Pareto es una herramienta de calidad que permite identificar y priorizar los factores que afectan o influyen en un problema o fallas dentro de una empresa, Para luego ser evaluados y tomar la medidas correctivas o preventivas necesarias. El diagrama de Pareto se basa en el principio 80 – 20, el cual nos dice que el 20% de las causas generan el 80% de los resultados”.

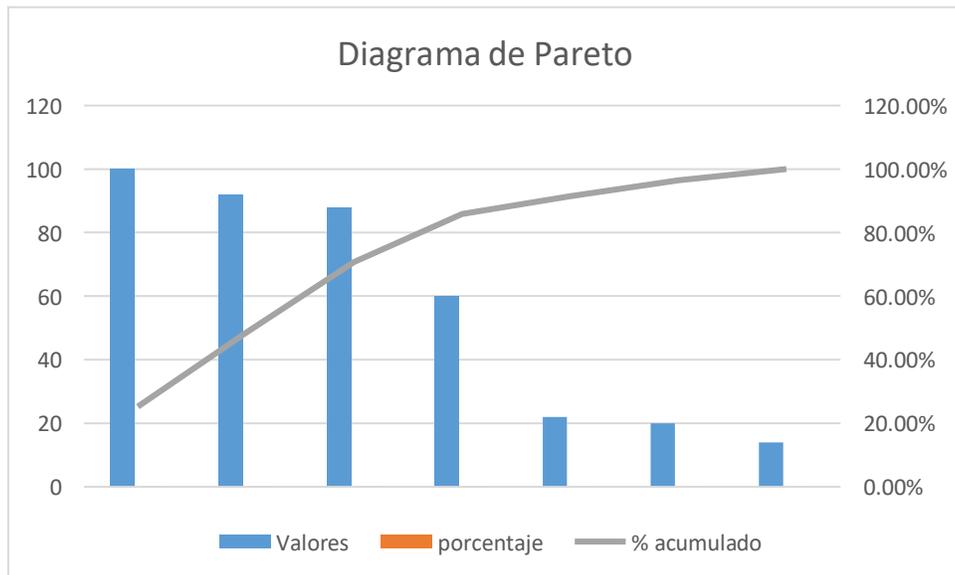
Para realizar un diagrama de Pareto de debe comenzar con una tabla donde se especifican las causas y los valores de cada una, se ordenan de manera descendente y se suma, al tener el total se calcula el porcentaje de cada causa como siguiente paso se calcula el porcentaje acumulado, los cuales serán usado para comenzar a realizar el diagrama de Pareto (Benjamin Niebel, 2009).

Table 1. Ejemplo de Causas

Causas	Valores	Porcentaje	% Acumulado
A	30	21.13%	21.13%
B	26	18.31%	39.44%
C	24	16.90%	56.34%
D	23	16.20%	72.54%
E	17	11.97%	84.51%
F	14	9.86%	94.37%
G	8	5.63%	100.00%
Total	142		

Tomando los datos de la tabla se procede a realizar el Diagrama de Pareto.

Figure 5. Diagrama de Pareto.



2.3 Marco conceptual.

2.3.1 Baterías de producción:

Es una estación colectora que se encarga de recibir la producción de una cierta cantidad de pozos petroleros y es en esta estación donde además de mide, segrega, trata, acumula y bombea o comprime fluidos producidos por los pozos y son llevados hasta otra estación donde se le da el tratamiento especial para su venta.

2.3.2 Manifold de campo y batería:

Todo el fluido extraído de los pozos es canalizado hacia un sitio común conocido como manifold o colector y de aquí cada producción de los pozos es llevada a un sitio determinado en batería como separadores, calentadores, tanques, etc.

2.3.3 Separadores

Es un cilindro de acero presurizado, ya sea vertical o horizontal, que por lo general se utiliza para separar la mezcla de fluidos provenientes de los pozos petroleros, en sus componentes básicos, petróleo, agua y gas. Este proceso es logrado y mejorado gracias a una serie de elementos que lleva en su interior para lograr una separación óptima de los componentes.

2.3.4 Volumiter:

Son recipientes metálicos de volumen positivo, que miden volúmenes exactos mediante ciclos acumulados. Cada ciclo representa un volumen de líquido conocido y el total de líquido que pasa es determinado por la lectura del contómetro que lleva este aparato.

2.3.5 Levantamiento artificial:

Se refiere al uso de medios artificiales para incrementar el flujo de líquidos, tales como petróleo o agua, desde pozos de producción hacia la superficie. Generalmente esto se logra por medio de dispositivos mecánicos en el pozo, tales como bombas, o reduciendo el peso de la columna hidrostática por medio de la inyección de gas a cierta profundidad del pozo o a través de un sistema hidráulico. El levantamiento artificial se necesita en aquellos pozos donde la presión del yacimiento no es suficiente para eyectar los fluidos hasta la superficie, aunque a menudo se usa en pozos fluyentes naturales (los cuales técnicamente no lo necesitan) para aumentar el caudal por encima de lo que el pozo fluiría naturalmente. El fluido producido puede ser petróleo, agua o una mezcla de ambos, típicamente incluyendo una cierta cantidad de gas (Petroperú, 2021).

2.3.6 Bombeo mecánico:

Es un sistema de extracción con unidades de bombeo AIB. El levantamiento del petróleo se realiza por el trabajo de una bomba de subsuelo que está unida a una sarta de varillas, que es accionada por un motor eléctrico que produce un movimiento rotatorio y es convertido en movimiento vertical reciprocante por el conjunto viga balancín y es llevado por la sarta de varillas hasta la bomba de subsuelo que genera el desplazamiento del fluido.

2.3.7 Real Time Stork (RTS):

Es una plataforma digital donde los operadores de producción ingresan todas sus operaciones tales como cierre de baterías, informes, registrar pozos visitados, y maniobras realizadas en campo en tiempo real, esto permite un mayor control y

seguimiento a las operaciones por parte de la supervisión de Stork y del cliente CNPC.

2.3.8 Potencial de un pozo petrolero:

Es la medida de bruta total que aporta el pozo petrolero, puede variar según la geografía del pozo.

2.3.9 Timer de un pozo petrolero:

Es el tiempo de trabajo y reposo que se le asigna a un pozo con el fin de extraer su potencial de manera óptima.

2.3.10 Sistema Pump Off:

Los sistemas Pump-Off Control (POC) aplicados al bombeo mecánico consisten en una serie de dispositivos adicionales al equipo de bombeo cuyo fin principal es monitorear que haya suficiente fluido en el pozo para asegurar condiciones óptimas para el bombeo. En caso de nivel insuficiente de fluido o bien de falta total de fluido se alcanza justamente la situación de “Pump-Off” donde el controlador siguiendo un protocolo preestablecido detiene la operación de bombeo hasta que se reúnan nuevamente las condiciones para retomar la operación. Son variados los problemas que acarrea la operación con insuficiente nivel de fluido junto con los propios de la naturaleza del bombeo mecánico por lo que el uso de estos sistemas permite optimizar diversos aspectos de la operación: Extender la vida útil, Evita el golpe de fluido a través de una programación adecuada parando el equipo o ajustando la marcha del bombeo al aporte de la formación, detiene el equipo si detecta bajas revoluciones del motor, mitigar fallas en instalaciones, permite detectar sobrecargas por roce excesivo o aprisionamiento y parar el equipo antes de la rotura, detectar falta de producción instantáneamente, detección temprana de pérdidas en las empaquetaduras, permite inferir y controlar el nivel de fluido en el pozo, disminuir el uso de recursos asociados a la operación del pozo como horas hombre y energía eléctrica, jerarquizar el trabajo del personal de campo, reconvirtiendo roles históricamente con tareas rutinarias por otros de perfil proactivo y capacitado (Company, 2016).

2.3.11 Controlador lógico programable (PLC):

Es un componente que está ubicado en el tablero eléctrico del pozo, el cual nos permite programar el timer adecuado para el pozo petrolero.

2.3.12 Tablero Eléctrico:

Está compuesto por diversos componentes que juntos alimentan de energía eléctrica al motor del pozo, para así accione.

2.4 Hipótesis.

2.4.1 Hipótesis general.

Un estudio de métodos y tiempos en el proceso de recorrido de pozos petroleros, optimizará significativamente el tiempo de producción en la empresa Stork A Flúor Company S.A.C - Talara.

2.4.2 Hipótesis alternativa:

Un estudio de métodos y tiempos en el proceso de recorrido de pozos petroleros, no logra optimizar el tiempo de producción en la empresa Stork A Flúor Company S.A.C. - Talara.

2.5 Variables e indicadores:

2.5.1 Variable independiente:

Estudio de métodos y tiempos

2.5.2 Variable dependiente:

Tiempo de producción.

2.6 Operacionalización de Variables.

Tabla 2. Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores De Medida	Unidad	Técnica de medición e instrumento de recolección de datos
Var. Independiente: Estudio de métodos y tiempos.	El estudio de métodos y tiempos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras (Kanawaly, 1996).	Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria (Valladares, 2002).	Ingeniería de métodos. Estudio de tiempos.	-Índice de actividades. razón -Tiempo normal minutos -Tiempo promedio minutos -Tiempo estándar minutos		Observación - Designar responsables, evaluación continua, medición y análisis de tiempos. Análisis documental -Procedimientos documentados. -Formato Real Time Stork.
Var. Dependiente: Tiempo de producción.	Es un indicador de una eficiencia productiva de una empresa, que da lugar a la relación que existe entre la cantidad de productos obtenidos a través de un sistema de producción y los tiempos que se han utilizado para la obtención de los mismos (Kanawaly, 1996).	Es el tiempo que toma el proceso en desarrollarse de manera completa (Kanawaly, 1996).	Eficiencia Eficacia Medición del proceso.	-Grado de eficiencia. -Grado de eficacia. -Resultados estadísticos.	% % %	Experimentación, Análisis y métodos -Análisis del estudio de tiempos. -Análisis del plan de recorrido. -Análisis de los resultados obtenidos

III METODOLOGÍA EMPLEADA.

3 Materiales y métodos

3.1 Material.

Actualmente la empresa Stork S flúor Company S.A.C no cuenta con un programa de recorrido adecuado para el proceso de recorrido de pozos petroleros.

3.1.1 Población.

La población está conformada por los 2341 pozos petroleros que dispone el lote X.

3.1.2 Muestra.

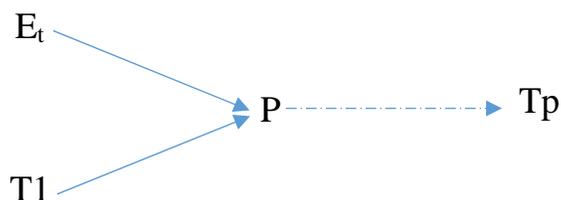
El muestreo es no probabilístico por juicio, habiendo considerado los pozos petroleros que dispone la zona con más bajo índice de recorrido (norte 1, norte 2, norte 3, sur 1, sur 2, sur 3).

3.2 Métodos.

3.2.1 Diseño de investigación.

El proyecto de investigación presenta un diseño cuantitativo - cuasi experimental.

Se optará por analizar con cautela el proceso recorrido de pozos de la empresa STORK A FLÚOR COMPANY S.A.C, se realizará el estudio mediante una prueba preliminar, que es el análisis de tiempos para el diagnóstico inicial, luego se realizará el plan de recorrido y por último se aplicará una prueba piloto, donde analizaremos los tiempos para determinar si el proceso mejoró de acuerdo a la propuesta y en qué grado aumentó el tiempo productivo.



Dónde:

Et = Estudio de métodos y tiempos.

T1= Tiempos actuales del proceso de recorrido de pozos petroleros.

P = Propuesta de mejora basada en el estudio de métodos y tiempos del proceso de recorrido de pozos petroleros a la empresa Stork A Flúor Company S.A.C. de la provincia de Talara.

Tp= Tiempo de producción.

Tabla 3. Acciones en la implementación de la mejora.

Orden	Pautas a seguir	Responsables
1	Compromiso de la empresa	Líder y supervisores
2	Solicitud de investigación de estudio de tiempos y movimientos de la empresa	supervisores, operador, tesistas
3	Verificación de la investigación de estudio de tiempos	Supervisor, operador, tesistas
4	Planes y estrategias	Supervisor, operador, tesistas
5	Inicio de implementación del Programa de mejora de recorrido de pozos.	Supervisor, operador, tesistas
6	Identificación de puntos críticos.	Supervisor, operador, tesistas
7	Envío del análisis de estudio de tiempos y movimientos.	Supervisor, operador, tesistas
8	Registro y documentado	Supervisor, operador, tesistas
9	Verificación del programa de mejora/auditoria interna	Líder, supervisores, tesistas

3.2.2 Tipo de investigación:

- Aplicada.

3.2.3 Nivel de investigación:

- Descriptiva.

Para continuar se empezará a describir las etapas del proceso para implementar el programa de mejora empleando el estudio de métodos y tiempos del proceso de recorrido de pozos petroleros de la empresa Stork A Flúor Company S.A.C.

3.2.4 Etapas del proceso.

Parte 1: Realizar un diagnóstico situacional del proceso de recorrido de pozos en las 6 zonas del lote X.

Es de suma importancia realizar un diagnóstico de las zonas norte 1, 2, 3 y sur 1, 2, 3 del lote X, al hacerlo tendremos un panorama adecuado para dar inicio al estudio de tiempos y movimientos porque nos permitirá identificar la zona más crítica en el índice de recorrido de pozos petroleros.

Parte 2: Realizar un diagnóstico de los tiempos de trabajo de los diferentes pozos petroleros en la zona con más bajo porcentaje de recorrido del lote X.

Una vez identificada la zona más crítica, procedemos a realizar un diagnóstico de los tiempos de los pozos de dicha zona, es muy importante tener el conocimiento de los tiempos de producción y reposo de los pozos, para ello utilizaremos la plataforma Real Time Stork (RTS), estos datos facilitaran el agrupamiento de pozos y la identificación de futuras mejoras en el proceso.

Parte 3: Identificar geográficamente grupos de pozos con mayor proximidad entre sí.

Se utilizará como herramienta la aplicación Backcountry navegador, la data brindada por la empresa de los mapas de pozos activos en el lote X y la participación de los operadores a cargo de las distintas zonas, el propósito es agrupar pozos cercanos con el fin de disminuir el tiempo de recorrido, ya teniendo identificado los tiempos se podrá llegar a estos pozos minutos antes que comiencen a trabajar para que el operador los evalúe, al tener agrupados geográficamente se podrá ejecutar una secuencia de arranque de acuerdo a su tiempo de producción.

Parte 4: Realizar un programa de recorrido de pozos petroleros en la zona con menor índice de cumplimiento en el lote X.

Ya teniendo identificado los tiempos de trabajo, tiempos de reposo, la proximidad de los pozos, se realizará el programa de recorrido teniendo en cuenta las zonas, pozos de alta sumergencia, pozos de baja sumergencia, pozos perforados y pozos proyecto ya que estos pozos se tienen que visitar cada 2 días hasta que bajen su sumergencia.

Parte 5: Realizar seguimiento y evaluación del programa de recorrido de pozos petroleros de la zona con más bajo índice de cumplimiento en el lote X.

Se facilitará a los operadores el programa de recorrido, se evaluará con RTS el desempeño de cada trabajador de acuerdo al cumplimiento del programa, se harán ajustes si fuera necesario, para continuar con el seguimiento se evaluará estadísticas y presentarán reportes semanales al supervisor y a Gerencia.

Parte 6: Determinar los puntos críticos de control en el recorrido de los pozos petroleros.

Para determinar los puntos críticos de control se monitoreará constantemente los trabajos efectuados diarios, se utilizará el diagrama de Pareto para evaluar el programa diario y semanal, se hará informe estadístico, para ello se utilizará la plataforma RTS.

Parte 7: Determinar en cuánto varían los tiempos en el proceso de recorrido de pozos petroleros en el Lote X.

Utilizando la información anterior se podrá calcular la variación de los tiempos de recorrido. Se evaluará con tablas de Excel, gráficos y diagramas para obtener una mejor visualización de estos resultados.

Parte 8: Medir los resultados obtenidos al aplicar el estudio de tiempos para mejorar la productividad en el recorrido de pozos petroleros en Lote X.

Implantando de manera adecuada el estudio de tiempos en el programa de recorrido y este mismo puesto a disposición del personal comprometido en la operación de producción, se irá tomando y evaluando datos diarios de los

distintos operadores con su respectiva zona, a fin de reunir una escala de información suficiente para garantizar una productividad óptima.

3.2.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Una vez implantado el estudio de métodos y tiempos en el programa de recorrido y este mismo puesto a disposición del personal comprometido en la operación de producción, se optará por la técnica de análisis documental, con la autorización de la empresa para utilizar la plataforma Real Time Stork de la cual se podrá obtener datos en tiempo real de las operaciones en campo, las actividades de cada operador y el tiempo que les toma para evaluar un pozo.

Se utilizará la técnica de observación de campo, se irá tomando y evaluando datos diarios de los distintos operadores con su respectiva zona, a fin de recolectar una gama de información adecuada para garantizar un incremento de los tiempos productivos de manera óptima.

Se optará por la técnica de encuesta puesto que es la más utilizada en investigaciones cuantitativas, esto nos permitirá diseñar cuestionarios relacionados a las dimensiones de cada variable, nos brindará un esquema propicio para cuantificar y así poder desarrollar un diagnóstico adecuado a la propuesta de mejora basada en el estudio de métodos y tiempos con el fin de optimizar los tiempos de producción en el recorrido de pozos petroleros a cargo de la empresa Stork A Flúor Company S.A.C. en la provincia de Talara.

3.2.6 Análisis y procesamiento de datos.

Se examinará la información obtenida de la plataforma Real Time Stork, de encuestas y de la observación de campo posterior a un registro organizado en la herramienta Microsoft Excel, cuyos datos expongan las deficiencias del proceso de recorrido de pozos de la empresa Stork A Flúor Company S.A.C.

Se optará por utilizar Diagrama de Pareto para identificar los factores más relevantes que influyen en el bajo índice de recorrido de pozos petroleros.

Se utilizarán distribución de frecuencias y representaciones gráficas como histogramas, gráficos de barras con el fin de dar respuesta a los objetivos del estudio.

IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4 Propuesta de investigación.

4.1 Diagnóstico situacional de la empresa.

Se tomaron datos de la plataforma virtual RTS de las zonas sur y norte del lote x, estas están separadas de la siguiente manera, sur 1, sur 2 sur 3, norte 1, norte 2, norte 3, para cada zona hay un grupo de baterías asignadas(ver anexo 1), para realizar un diagnóstico situacional y poder identificar la zona más baja de recorrido, los datos tomados corresponden a 1 mes completo tomado desde el 16 de marzo del 2021 hasta el 15 de abril del 2021, cabe recalcar que la empresa Stork A Flúor Company SAC envía sus reportes de operación de manera quincenal, a continuación, se presenta tabla resumen de recorrido.

Table 4 Resumen de recorrido

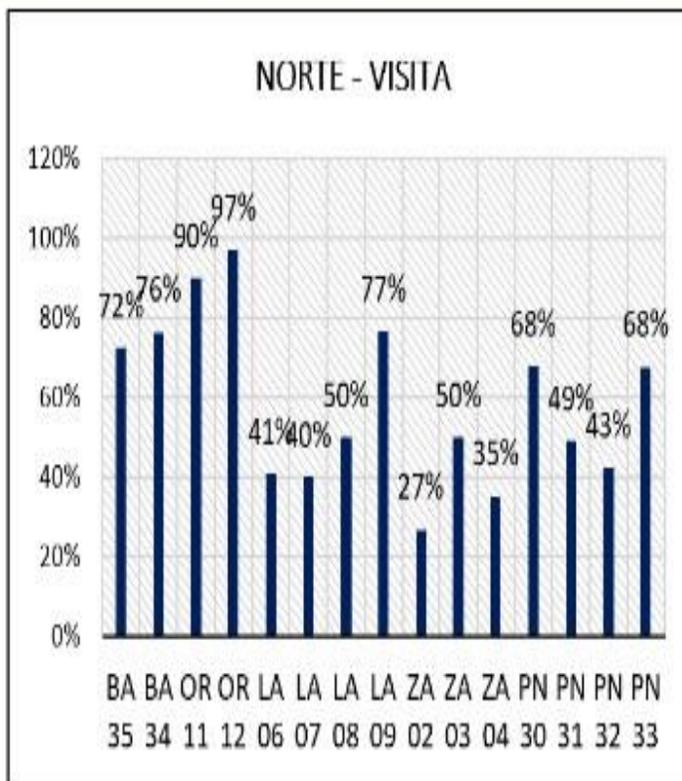
STORK		TABLA RESUMEN RECORRIDO ABRIL													
Aflor Company															
Marzo	Pozos Ejecutados Total	Acum Visitas	Pozos Programados	Acum Pozos atendidos	Prom Pozos Activos	Ciclo	Reiterativos - Sin Programar	Acum- Ejecutado	Total Visitas	Pozos Sin Programar Diario	%	Eficiencia	Operadores	Pozos por operador	
16/03/2021	910	910	869	869	2652	0,3	1	41	869	910	41	5%	95,5%	37	25
17/03/2021	838	1748	641	1510	2652	0,6	1	238	1510	1748	197	24%	76,5%	38	22
18/03/2021	653	2601	537	2047	2652	0,8	1	554	2047	2601	316	37%	63,0%	38	22
19/03/2021	789	3390	413	2460	2652	0,9	1	930	2460	3390	376	48%	52,3%	38	21
20/03/2021	318	3708	165	2625	2652	1,0	1	1083	2625	3708	153	48%	51,9%	18	18
21/03/2021	146	3854	27	2652	2652	1,0	1	1202	2652	3854	119	82%	18,5%	18	8
22/03/2021	742	742	713	713	2654	0,3	2	29	713	742	29	4%	96,1%	36	21
23/03/2021	791	1533	591	1304	2654	0,5	2	229	1304	1533	200	25%	74,7%	39	20
24/03/2021	818	2351	510	1814	2654	0,7	2	537	1814	2351	308	38%	62,3%	38	22
25/03/2021	838	3189	446	2260	2654	0,9	2	929	2260	3189	392	47%	53,2%	39	21
26/03/2021	845	4034	337	2597	2654	1,0	2	1437	2597	4034	508	60%	39,9%	38	22
27/03/2021	286	4320	57	2654	2654	1,0	2	1666	2654	4320	229	80%	19,9%	38	8
28/03/2021	231	4551	0	2654	2654	1,0	2	1897	2654	4551	231	100%	0,0%	38	6
29/03/2021	825	825	785	785	2654	0,3	3	40	785	825	40	5%	95,2%	38	22
30/03/2021	771	1596	608	1393	2654	0,5	3	203	1393	1596	163	21%	78,9%	38	20
31/03/2021	817	2413	501	1894	2654	0,7	3	519	1894	2413	316	39%	61,3%	38	22
01/04/2021	334	2747	131	2025	2654	0,8	3	722	2025	2747	203	61%	39,2%	23	15
02/04/2021	387	3134	180	2205	2654	0,8	3	929	2205	3134	207	53%	46,5%	23	17
03/04/2021	345	3479	118	2323	2654	0,9	3	1156	2323	3479	227	66%	34,2%	23	15
04/04/2021	277	3756	102	2425	2654	0,9	3	1331	2425	3756	175	63%	36,8%	23	12
05/04/2021	775	4531	229	2654	2654	1,0	3	1877	2654	4531	546	70%	29,5%	23	34
06/04/2021	631	631	602	602	2654	0,2	1	29	602	631	29	5%	95,4%	38	17
07/04/2021	636	1267	511	1113	2654	0,4	1	154	1113	1267	125	20%	80,3%	38	17
08/04/2021	783	2050	534	1647	2654	0,6	1	403	1647	2050	249	32%	68,2%	38	21
09/04/2021	752	2802	397	2044	2654	0,8	1	758	2044	2802	355	47%	52,8%	38	20
10/04/2021	285	3087	250	2294	2654	0,9	1	793	2294	3087	35	12%	87,7%	38	8
11/04/2021	453	3540	360	2654	2654	1,0	1	886	2654	3540	93	21%	79,5%	38	12
12/04/2021	783	783	765	765	2654	0,3	2	18	765	783	18	2%	97,7%	38	21
13/04/2021	795	1578	628	1393	2654	0,5	2	185	1393	1578	167	21%	79,0%	38	21
14/04/2021	744	2322	476	1869	2654	0,7	2	453	1869	2322	268	36%	64,0%	38	20
15/04/2021	769	3091	374	2243	2654	0,8	2	848	2243	3091	395	51%	48,6%	38	20

Según la tabla 4 existe una caída notoria en la eficiencia del recorrido de pozos petroleros llegando a bajar hasta 18.5 % de eficiencia, que corresponde al día de 21 de marzo.

Tabla 5 Resumen de recorrido de pozos zona Norte 1, Norte 2 y Norte 3.

1.- RECORRIDO DE POZO

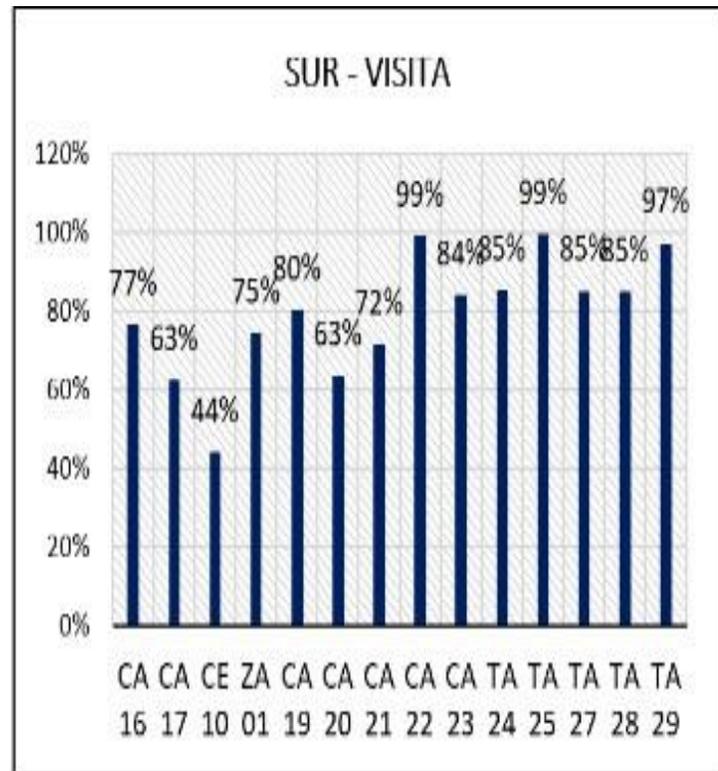
Batería	Pozos	Visita	Avance
BA 35	156	113	72%
BA 34	165	126	76%
OR 11	121	109	90%
OR 12	67	65	97%
LA 06	54	22	41%
LA 07	35	14	40%
LA 08	50	25	50%
LA 09	30	23	77%
ZA 02	112	30	27%
ZA 03	34	17	50%
ZA 04	57	20	35%
PN 30	115	78	68%
PN 31	122	60	49%
PN 32	94	40	43%
PN 33	68	46	68%
	1280	788	62%



Según la tabla 5 la zona - batería más crítica de bajo de recorrido es ZA02 con el 27%, continúa con ZA04 con 35%, LA07 con 40%, LA06 con 41%, PN32 con 43%, PN31 con 49%, LA08 con 50%, ZA03 con 50%, PN30 con 68%, PN33 con 68%, BA35 con 72%, BA34 con 76%, LA09 con 77%, OR11 con 90% y OR12 con 97%.

Tabla 6 Resumen de recorrido de pozos zona Sur 1, Sur 2, Sur 3.

Batería	Pozos	Visita	Avance
CA 16	77	59	77%
CA 17	80	50	63%
CE 10	175	77	44%
ZA 01	153	114	75%
CA 19	82	66	80%
CA 20	52	33	63%
CA 21	60	43	72%
CA 22	99	98	99%
CA 23	82	69	84%
TA 24	144	123	85%
TA 25	172	171	99%
TA 27	115	98	85%
TA 28	80	68	85%
TA 29	36	35	97%
	1407	1104	78%



Según la tabla 6 la zona - batería más crítica de bajo de recorrido es CE10 con el 44%, continúa con CA17 con 63%, CA20 con 63%, CA21 con 72%, ZA01 con 75%, CA16 con 77%, CA19 con 80%, CA23 con 84%, TA24 con 85%, TA27 con 85%, TA28 con 85%, TA29 con 97%, TA25 con 99% y CA22 con 99%, con estos datos podemos identificar que la zona con mayor bajo porcentaje de recorrido es Norte 2 que está compuesta por baterías LA06, LA07, LA08, LA09, ZA02, ZA03 Y ZA04.

Al tener identificadas las zonas más críticas podemos enfocarnos en la mencionada zona para aplicar el estudio, identificar mejoras y obtener resultados favorables para nuestro proyecto y para la empresa.

4.2 Diagnóstico de los tiempos de trabajo de los diferentes pozos petroleros en la zona con más bajo porcentaje de recorrido del lote X.

Se realizó el diagnóstico de tiempos con el fin de identificar los pozos con mayor tiempo de trabajo y reposo, también los pozos de menor producción (5 bls o menos), y los pozos que tienen sistema XPOC. Con esta información podemos agrupar los pozos de menor barrilaje que son los que mayor ciclo de tiempo tienen y con el apoyo de operador en campo programar en el PLC del pozo su tiempo de trabajo en serie, esto facilitará al operador saber a qué hora del día va empezar a trabajar el pozo petrolero. En el programa de recorrido se tendrá en cuenta ello para aplicar un estándar de tiempos para los mencionados pozos. A continuación, se presenta las tablas donde detalla lo redactado.

Batería laguna 06, cada cuadro detalla los pozos que se colocarán por día de semana.

Lunes:

Tabla 7 Pozos y timer de LA06 día lunes

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 1520	00:03:45	00:26:15	6
EA 1554	00:04:00	00:56:00	1
EA 5838	00:06:00	00:24:00	2
EA 5972	00:05:00	00:25:00	3
EA 7527	00:07:00	00:53:00	4
EA 7528	00:04:20	00:55:40	5

Tabla 8 Horario de trabajo de pozos de LA06 del día lunes.

T/P	EA 1520	EA 1554	EA 5838	EA 5972	EA 7527	EA 7528
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:18	15:04	15:21	15:35	15:52	16:04
TRABAJO	16:45	16:00	15:45	16:00	16:45	17:00
REPOSO	16:48	16:04	15:51	16:05	16:52	17:04
TRABAJO	17:15	17:00	16:15	16:30	17:45	18:00
REPOSO	17:18	17:04	16:21	16:35	17:52	18:04

Martes:

Tabla 9 Pozos y timer LA06 del día martes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2333	00:04:30	00:10:30	6
EA 7119	00:04:00	00:56:00	1
EA 9106	00:04:00	00:26:00	2
EA 9413	00:03:25	00:11:35	3
EA 9426	00:04:00	00:26:00	4
EA 9477	00:06:00	00:54:00	5

Tabla 10 Horario de trabajo de pozos LA06 del día martes.

T/P	EA 2333	EA 7119	EA 9106	EA 9413	EA 9426	EA 9477
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:19	15:04	15:19	15:33	15:49	16:06
TRABAJO	16:30	16:00	15:45	15:45	16:15	17:00
REPOSO	16:34	16:04	15:49	15:48	16:19	17:06
TRABAJO	16:45	17:00	16:15	16:00	16:45	18:00
REPOSO	16:49	17:04	16:19	16:03	16:49	18:06

Miércoles:

Tabla 11. Pozos y timer de LA06 del día miércoles.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 6229	00:04:00	00:26:00	6
EA 6263	00:03:30	00:26:30	1
EA 7184	00:05:00	00:25:00	2
EA 8028	00:06:00	00:24:00	3
EA 8039	00:04:30	00:25:30	4
EA 9493	00:04:45	00:25:15	5

Tabla 12. Horario de trabajo de pozos de LA06 del día miércoles.

T/P	EA 6229	EA 6263	EA 7184	EA 8028	EA 8039	EA 9493
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:19	15:03	15:20	15:36	15:49	16:04
TRABAJO	16:45	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30
REPOSO	16:49	15:33	15:50	16:06	16:19	16:34
TRABAJO	17:15	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00
REPOSO	17:19	16:03	16:20	16:36	16:49	17:04

Jueves:

Tabla 13. Pozos y timer de LA06 del día jueves.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2323E	00:07:00	00:23:00	6
EA 2329	00:05:30	00:24:30	1
EA 6132	00:05:00	00:25:00	2
EA 6149	00:04:50	00:25:10	3
EA 6169	00:07:15	00:22:45	4
EA 7091	00:06:30	00:23:30	5

Table 14. Horario de trabajos de pozos LA06 del día jueves.

T/P	EA 2323E	EA 2329	EA 6132	EA 6149	EA 6169	EA 7091
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:22	15:05	15:20	15:34	15:52	16:06
TRABAJO	16:45	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30
REPOSO	16:52	15:35	15:50	16:04	16:22	16:36
TRABAJO	17:15	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00
REPOSO	17:22	16:05	16:20	16:34	16:52	17:06

Viernes:

Tabla 15. Pozos y timer de LA06 del día viernes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 1520	00:03:45	00:26:15	6
EA 5838	00:06:00	00:24:00	1
EA 5972	00:05:00	00:25:00	2
EA 7528	00:04:20	00:55:40	3
EA 8041	00:05:10	00:24:50	4
EA 8056	00:03:30	00:56:30	5

Tabla 16. Horario de trabajo de pozos de LA06 día viernes.

T/P	EA 2323E	EA 2329	EA 6132	EA 6149	EA 6169	EA 7091
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:18	15:06	15:20	15:34	15:50	16:03
TRABAJO	16:45	15:30	15:45	16:30	16:15	17:00
REPOSO	16:48	15:36	15:50	16:34	16:20	17:03
TRABAJO	17:15	16:00	16:15	17:30	16:45	18:00
REPOSO	17:18	16:06	16:20	17:34	16:50	18:03

Teniendo en cuenta los tiempos se ha distribuido el recorrido de pozos para los días correspondientes, en el orden que se aprecia en las tablas. Se ha elegido hora de inicio 15:00 por el motivo que en este horario hay menos carga laboral, esto nos facilita el cumplimiento del recorrido.

Batería laguna 07 y laguna 09, se tomarán en cuenta estas 2 baterías puesto que solo hay 1 operador asignado para estas 2 zonas, debido a que el número de pozos existentes es bajo, una característica de estas zonas es que en su mayoría los pozos son tipo A, es decir, alta producción, a continuación, en cada cuadro se detalla los pozos que se colocarán por día de semana.

Lunes:

Tabla 17. Pozos y timer de LA07 y LA09 del día lunes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2516	00:08:00	00:07:00	5
EA 5911	00:05:30	00:09:30	1
EA 7083	00:07:30	00:07:30	2
EA 8061D	00:06:00	00:09:00	3
EA 8062D	00:10:00	00:05:00	4

Tabla 18. Horario de trabajo de pozos de LA07 Y LA09 del día lunes.

T/P	EA 2516	EA 5911	EA 7083	EA 8061D	EA 8062D
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:23	15:05	15:22	15:36	15:55
TRABAJO	16:30	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:38	15:20	15:37	15:51	16:10
TRABAJO	16:45	15:30	15:45	16:00	16:15
REPOSO	16:53	15:35	15:52	16:06	16:25

Martes:

Tabla 19. Pozos y timer de LA07 y LA09 del día martes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2343	00:08:00	00:07:00	5
EA 5822	00:05:00	00:25:00	1
EA 5927	00:05:30	00:10:30	2
EA 6068	00:04:30	00:11:30	3
EA 6447	00:07:00	00:08:00	4

Tabla 20. Horario de trabajo de pozos de LA07 y LA09 del día martes.

T/P	EA 2343	EA 5822	EA 5927	EA 6068	EA 6447
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:23	15:05	15:20	15:34	15:52
TRABAJO	16:30	15:30	15:31	15:46	16:00
REPOSO	16:38	15:35	15:36	15:50	16:07
TRABAJO	16:45	16:00	15:47	16:02	16:15
REPOSO	16:53	16:05	15:52	16:06	16:22

Miércoles:

Tabla 21. Pozos y timer de LA07 y LA09 del día miércoles.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2186	00:10:00	00:05:00	5
EA 2294	00:13:00	00:02:00	1
EA 2306	00:04:00	00:26:00	2
EA 2399	00:06:00	00:09:00	3
EA 8012	00:04:00	00:16:00	4

Tabla 22. Horario de trabajo de pozos de LA07 y la09 del día miércoles.

T/P	EA 5810	EA 6118	EA 7014	EA 7074	EA 7199
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:19	15:04	15:19	15:36	15:49
TRABAJO	16:30	15:15	15:35	15:45	16:15
REPOSO	16:34	15:19	15:39	15:51	16:19
TRABAJO	16:45	15:30	15:55	16:00	16:45
REPOSO	16:49	15:34	15:59	16:06	16:49

Jueves:

Tabla 23. Pozos y timer de LA07 Y LA09 del día jueves.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 5810	00:04:00	00:11:00	5
EA 6118	00:04:15	00:10:45	1
EA 7014	00:04:00	00:16:00	2
EA 7074	00:06:00	00:09:00	3
EA 7199	00:04:00	00:26:00	4

Tabla 24. Horario de trabajo de pozos de LA07 y LA09 del día jueves.

T/P	EA 5810	EA 6118	EA 7014	EA 7074	EA 7199
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:19	15:04	15:19	15:36	15:49
TRABAJO	16:30	15:15	15:35	15:45	16:15
REPOSO	16:34	15:19	15:39	15:51	16:19
TRABAJO	16:45	15:30	15:55	16:00	16:45
REPOSO	16:49	15:34	15:59	16:06	16:49

Viernes:

Tabla 25 Pozos y timer de LA07 y LA09 del día viernes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2123	00:11:00	00:04:00	5
EA 5789	24:00:00	00:00:00	1
EA 7019	00:08:00	00:07:00	2
EA 7191	24:00:00	00:00:00	3
EA 7196	00:08:00	00:07:00	4

Tabla 26. Horario de trabajo de pozos de LA07 y LA09 del día viernes.

T/P	EA 2123	EA 5789	EA 7019	EA 7191	EA 7196
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:26	15:00	15:23	15:30	15:53
TRABAJO	16:30	15:00	15:30	15:30	16:00
REPOSO	16:41	15:00	15:38	15:30	16:08
TRABAJO	16:45	15:00	15:45	15:30	16:15
REPOSO	16:56	15:00	15:53	15:30	16:23

Batería laguna 08, tomando en cuenta los tiempos obtenidos se realiza la agrupación de pozos según timer, de tal manera que se pueda visualizar la hora exacta que empezará a trabajar, a continuación, se detallan en los siguientes cuadros los pozos que se colocarán por día de semana.

Lunes:

Tabla 27. Pozo y timer de pozos LA08 del día lunes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2296E	03:00:00	21:00:00	5
EA 8334	00:05:30	00:09:30	1
EA 9472	00:04:30	00:55:30	2
EA 9512	00:04:00	00:26:00	3
EA 9522	00:05:45	00:09:15	4

Tabla 28. Horario de trabajo de pozos de LA08 del día lunes.

T/P	EA 2296E	EA 8334	EA 9472	EA 9512	EA 9522
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	19:15	15:05	15:19	15:34	15:50
TRABAJO	16:15	15:15	16:15	16:00	16:00
REPOSO	19:15	15:20	16:19	16:04	16:05
TRABAJO	16:15	15:30	17:15	16:30	16:15
REPOSO	19:15	15:35	17:19	16:34	16:20

Martes:

Tabla 29. Pozos y timer de La08 día martes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 1343	02:30:00	21:30:00	5
EA 2041	00:03:00	00:57:00	1
EA 2422	00:04:00	00:26:00	2
EA 9442	00:06:00	00:24:00	3
EA 9484	24:00:00	00:00:00	4

Tabla 30. Horario de trabajo de pozos de LA08 del día martes.

T/P	EA 1343	EA 2041	EA 2422	EA 9442	EA 9484
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	18:45	15:03	15:19	15:36	15:45
TRABAJO	16:15	16:00	15:45	16:00	15:45
REPOSO	18:45	16:03	15:49	16:06	15:45
TRABAJO	16:15	17:00	16:15	16:30	15:45
REPOSO	18:45	17:03	16:19	16:36	15:45

Miércoles:

Tabla 31. Pozos y timer de LA08 del día miércoles.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7523	00:06:00	00:09:00	5
EA 8074	00:04:00	00:11:00	1
EA 8076	00:05:30	00:14:30	2
EA 8126	00:05:00	00:25:00	3
EA 8139	00:04:30	00:55:30	4

Tabla 32. Horario de trabajo de pozos LA08 del día miércoles.

T/P	EA 7523	EA 8074	EA 8076	EA 8126	EA 8139
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:21	15:04	15:20	15:35	15:49
TRABAJO	16:30	15:15	15:35	16:00	16:45
REPOSO	16:36	15:19	15:40	16:05	16:49
TRABAJO	16:45	15:30	15:55	16:30	17:45
REPOSO	16:51	15:34	16:00	16:35	17:49

Jueves:

Tabla 33. Pozos y timer de LA08 del día jueves.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7127	00:00:00	00:00:00	5
EA 7133	00:03:30	00:11:30	1
EA 7151	00:08:00	00:07:00	2
EA 7152	00:03:00	00:27:00	3
EA 7523	00:06:00	00:09:00	4

Tabla 34. Horario de trabajo de pozo LA08 del día jueves.

T/P	EA 2023	EA 2393	EA 2422	EA 9454	EA 9484
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:20	15:04	15:19	15:34	15:48
TRABAJO	16:45	15:30	15:45	15:40	16:15
REPOSO	16:50	15:34	15:49	15:44	16:18
TRABAJO	17:15	16:00	16:15	15:50	16:45
REPOSO	17:20	16:04	16:19	15:54	16:48

Viernes:

Tabla 35. Pozo y timer de LA08 del día viernes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 2023	00:05:00	00:25:00	5
EA 2393	00:04:30	00:25:30	1
EA 2422	00:04:00	00:26:00	2
EA 9454	00:04:30	00:05:30	3
EA 9484	00:03:00	00:27:00	4

Tabla 36. Horario de trabajo de pozos de LA08 del día viernes.

T/P	EA 2023	EA 2393	EA 2422	EA 9454	EA 9484
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:20	15:04	15:19	15:34	15:48
TRABAJO	16:45	15:30	15:45	15:40	16:15
REPOSO	16:50	15:34	15:49	15:44	16:18
TRABAJO	17:15	16:00	16:15	15:50	16:45
REPOSO	17:20	16:04	16:19	15:54	16:48

Batería Zapotal 02, tomando en cuenta los tiempos obtenidos se realiza la agrupación de pozos geográficamente y según timer, de tal manera que se pueda visualizar la hora exacta que empezará a trabajar, a continuación, se detallan en los siguientes cuadros los pozos que se colocarán por día de semana:

Lunes:

Tabla 37. Pozos y timer de ZA02 del día lunes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 6252	00:06:15	00:08:45	5
EA 7008	00:02:45	00:27:15	1
EA 7134	00:06:45	00:08:15	2
EA 7139	00:03:00	00:12:00	3
EA 7512	00:02:45	00:17:15	4

Tabla 38. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día lunes.

T/P	EA 6252	EA 7008	EA 7134	EA 7139	EA 7512
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:21	15:02	15:21	15:33	15:47
TRABAJO	16:30	15:30	15:30	15:45	16:05
REPOSO	16:36	15:32	15:36	15:48	16:07
TRABAJO	16:45	16:00	15:45	16:00	16:25
REPOSO	16:51	16:02	15:51	16:03	16:27

Martes:

Tabla 39. Pozos y timer de ZA02 del día martes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 6538	00:04:30	00:05:30	5
EA 7108	00:05:00	00:15:00	1
EA 7138	00:04:00	00:11:00	2
EA 7511	02:00:00	22:00:00	3
EA 8318	00:03:00	00:27:00	4

Tabla 40. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día martes.

T/P	EA 6538	EA 7108	EA 7138	EA 7511	EA 8318
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:19	15:05	15:19	17:30	15:48
TRABAJO	16:25	15:20	15:30	15:30	16:15
REPOSO	16:29	15:25	15:34	17:30	16:18
TRABAJO	16:35	15:40	15:45	15:30	16:45
REPOSO	16:39	15:45	15:49	17:30	16:48

Miércoles:

Table 41. Pozos y timer de ZA02 del día miércoles.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 5873	00:03:30	00:11:30	5
EA 5880	00:03:45	00:36:15	1
EA 9004	00:04:30	00:10:30	2
EA 9284	00:05:00	00:10:00	3
EA 9862	00:03:00	00:27:00	4

Tabla 42. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día miércoles.

T/P	EA 7148	EA 7149	EA 7157	EA 7161	EA 7174	EA 7521
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:21	15:10	15:15	15:35	15:49	16:02
TRABAJO	16:45	15:15	15:15	15:45	16:00	16:30
REPOSO	16:51	15:25	15:15	15:50	16:04	16:32
TRABAJO	17:15	15:30	15:15	16:00	16:15	17:00
REPOSO	17:21	15:40	15:15	16:05	16:19	17:02

Jueves:

Table 43. Pozos y timer de ZA02 del día jueves.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7148	00:06:00	00:24:00	6
EA 7149	00:10:00	00:05:00	1
EA 7157	00:00:00	00:00:00	2
EA 7161	00:05:15	00:09:45	3
EA 7174	00:04:00	00:11:00	4
EA 7521	00:02:30	00:27:30	5

Table 44. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día jueves.

T/P	EA 7148	EA 7149	EA 7157	EA 7161	EA 7174	EA 7521
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:21	15:10	15:15	15:35	15:49	16:02
TRABAJO	16:45	15:15	15:15	15:45	16:00	16:30
REPOSO	16:51	15:25	15:15	15:50	16:04	16:32
TRABAJO	17:15	15:30	15:15	16:00	16:15	17:00
REPOSO	17:21	15:40	15:15	16:05	16:19	17:02

Viernes:

Tabla 45. Pozos y timer de ZA02 del día viernes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7117	00:00:00	00:00:00	5
EA 7134	00:06:45	00:08:15	1
EA 7138	00:04:00	00:11:00	2
EA 7139	00:03:00	00:12:00	3
EA 7169	00:08:00	00:07:00	4

Tabla 46. Horario de trabajo de pozos de ZA02 del día viernes.

T/P	EA 7117	EA 7134	EA 7138	EA 7139	EA 7169
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:15	15:06	15:19	15:33	15:53
TRABAJO	16:15	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:15	15:21	15:34	15:48	16:08
TRABAJO	16:15	15:30	15:45	16:00	16:15
REPOSO	16:15	15:36	15:49	16:03	16:23

Batería laguna Zapotal 03, tomando en cuenta los tiempos obtenidos se realiza la agrupación de pozos según timer, de tal manera que se pueda visualizar la hora exacta que empezará a trabajar, a continuación, se detallan en los siguientes cuadros los pozos que se colocarán por día de semana:

Lunes:

Tabla 47. Pozos y timer de ZA03 del día lunes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7066	00:06:30	00:08:30	5
EA 7068	00:08:00	00:22:00	1
EA 7077	00:04:30	00:10:30	2
EA 7094	00:07:00	00:08:00	3
EA 7059	00:06:00	00:24:00	4

Tabla 48. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día lunes.

T/P	EA 7066	EA 7068	EA 7077	EA 7094	EA 7059
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:21	15:08	15:19	15:37	15:51
TRABAJO	16:30	15:30	15:30	15:45	16:15
REPOSO	16:36	15:38	15:34	15:52	16:21
TRABAJO	16:45	16:00	15:45	16:00	16:45
REPOSO	16:51	16:08	15:49	16:07	16:51

Martes:

Tabla 49. Pozos y timer de ZA03 del día martes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 6083	00:05:30	00:09:30	5
EA 7056	00:10:00	00:20:00	1
EA 7042	00:04:00	00:26:00	2
EA 6407	00:07:15	00:07:45	3
EA 7101	00:10:00	00:20:00	4

Tabla 50. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día martes.

T/P	EA 6083	EA 7056	EA 7042	EA 6407	EA 7101
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
TRABAJO	16:30	15:30	15:45	15:45	16:15
REPOSO	16:35	15:40	15:49	15:52	16:25
TRABAJO	16:45	16:00	16:15	16:00	16:45
REPOSO	16:50	16:10	16:19	16:07	16:55

Miércoles:

Tabla 51. Pozos y timer de ZA03 del día miércoles.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7054	00:04:00	00:26:00	5
EA 7026	00:04:00	00:06:00	1
EA 6223	00:03:00	00:12:00	2
EA 7052	00:03:00	00:27:00	3
EA 7193	00:04:30	00:25:30	4

Tabla 52. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día miércoles.

T/P	EA 7054	EA 7026	EA 6223	EA 7052	EA 7193
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:19	15:04	15:18	15:33	15:49
TRABAJO	16:45	15:10	15:30	16:00	16:15
REPOSO	16:49	15:14	15:33	16:03	16:19
TRABAJO	17:15	15:20	15:45	16:30	16:45
REPOSO	17:19	15:24	15:48	16:33	16:49

Jueves:

Tabla 53. Pozos y timer de ZA03 del día jueves.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7024	00:06:30	00:08:30	5
EA 7002	00:05:00	00:10:00	1
EA 7022	00:04:00	00:26:00	2
EA 7041	00:04:30	00:10:30	3
EA 6407	00:07:15	00:07:45	4

Tabla 54. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día miércoles.

T/P	EA 7024	EA 7002	EA 7022	EA 7041	EA 6407
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:21	15:05	15:19	15:34	15:52
TRABAJO	16:30	15:15	15:45	15:45	16:00
REPOSO	16:36	15:20	15:49	15:49	16:07
TRABAJO	16:45	15:30	16:15	16:00	16:15
REPOSO	16:51	15:35	16:19	16:04	16:22

Viernes:

Tabla 55. Pozos y timer de ZA03 del día viernes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 7059	00:06:00	00:24:00	5
EA 6018	00:06:00	00:09:00	1
EA 6326	00:03:30	00:11:30	2
EA 6139	00:03:30	00:11:30	3
EA 7156	00:07:15	00:07:45	4

Tabla 56. Horario de trabajo de pozos de ZA03 del día viernes.

T/P	EA 7059	EA 6018	EA 6326	EA 6139	EA 7156
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:21	15:06	15:18	15:33	15:52
TRABAJO	16:45	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:51	15:21	15:33	15:48	16:07
TRABAJO	17:15	15:30	15:45	16:00	16:15
REPOSO	17:21	15:36	15:48	16:03	16:22

Batería Zapotal 04, tomando en cuenta los tiempos obtenidos se realiza la agrupación de pozos según timer, de tal manera que se pueda visualizar la hora exacta que empezará a trabajar, a continuación, se detallan en los siguientes cuadros los pozos que se colocarán por día de semana:

Tabla 57. Pozos y timer de ZA04 del día lunes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 6019	00:05:30	00:09:30	5
EA 6202	00:06:30	00:53:30	1
EA 7124	00:06:00	00:09:00	2
EA 7501	00:00:00	00:00:00	3
EA 7529	00:05:00	00:10:00	4

Tabla 58. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día lunes.

T/P	EA 6019	EA 6202	EA 7124	EA 7501	EA 7529
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:20	15:06	15:21	15:30	15:50
TRABAJO	16:30	16:00	15:30	15:30	16:00
REPOSO	16:35	16:06	15:36	15:30	16:05
TRABAJO	16:45	17:00	15:45	15:30	16:15
REPOSO	16:50	17:06	15:51	15:30	16:20

Martes:

Tabla 59. Pozos y timer de ZA04 del día martes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 5812	00:00:00	00:00:00	5
EA 5872	00:05:00	00:10:00	1
EA 7102	00:10:00	00:05:00	2
EA 7116	00:10:00	00:05:00	3
EA 7123	00:03:15	00:11:45	4

Tabla 60. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día martes.

T/P	EA 5812	EA 5872	EA 7102	EA 7116	EA 7123
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:15	15:05	15:25	15:40	15:48
TRABAJO	16:15	15:15	15:30	15:45	16:00
REPOSO	16:15	15:20	15:40	15:55	16:03
TRABAJO	16:15	15:30	15:45	16:00	16:15
REPOSO	16:15	15:35	15:55	16:10	16:18

Miércoles:

Tabla 61. Pozos y timer de ZA04 del día miércoles.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 6259	00:06:00	00:08:00	5
EA 6411	00:06:00	00:24:00	1
EA 6478	00:05:00	00:25:00	2
EA 7098	00:03:00	00:27:00	3
EA 7122	00:04:00	00:26:00	4

Tabla 62. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día miércoles.

T/P	EA 6259	EA 6411	EA 6478	EA 7098	EA 7122
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:21	15:06	15:20	15:33	15:49
TRABAJO	16:29	15:30	15:45	16:00	16:15
REPOSO	16:35	15:36	15:50	16:03	16:19
TRABAJO	16:43	16:00	16:15	16:30	16:45
REPOSO	16:49	16:06	16:20	16:33	16:49

Jueves:

Tabla 63. Pozos y timer de ZA04 del día jueves.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 5812	00:00:00	00:00:00	5
EA 5859	00:10:00	00:05:00	1
EA 6017	00:03:30	00:26:30	2
EA 6072	00:08:00	00:07:00	3
EA 6327	00:04:15	00:05:45	4

Tabla 64. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día jueves.

T/P	EA 5812	EA 5859	EA 6017	EA 6072	EA 6327
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:15	15:10	15:18	15:38	15:49
TRABAJO	16:15	15:15	15:45	15:45	15:55
REPOSO	16:15	15:25	15:48	15:53	15:59
TRABAJO	16:15	15:30	16:15	16:00	16:05
REPOSO	16:15	15:40	16:18	16:08	16:09

Viernes:

Tabla 65. Pozos y timer de ZA04 del día viernes.

POZO	ON	OFF	ORDEN
EA 6019	00:05:30	00:09:30	5
EA 7124	00:06:00	00:09:00	1
EA 7501	00:00:00	00:00:00	2
EA 7529	00:05:00	00:10:00	3
EA11737D	00:06:00	00:08:00	4

Tabla 66. Horario de trabajo de pozos de ZA04 del día viernes.

T/P	EA 6019	EA 7124	EA 7501	EA 7529	EA11737D
TRABAJO	16:15	15:00	15:15	15:30	15:45
REPOSO	16:20	15:06	15:15	15:35	15:51
TRABAJO	16:30	15:15	15:15	15:45	15:59
REPOSO	16:35	15:21	15:15	15:50	16:05
TRABAJO	16:45	15:30	15:15	16:00	16:13
REPOSO	16:50	15:36	15:15	16:05	16:19

Teniendo los datos de tiempos de los pozos en mención, se opta por realizar el siguiente paso que es identificar geográficamente los pozos con mayor proximidad entre sí.

4.3 Ubicación geográficamente de grupos de pozos con mayor proximidad entre sí.

A continuación, utilizaremos la aplicación Backcontry y con la data proporcionada por la empresa de las coordenadas de todos los pozos del lote X, podemos visualizar mapas y ubicación de todos los pozos del lote X, caminos y trochas por las cuales el vehículo podrá transitar y así poder identificar la ruta más corta y los pozos más cercanos entre sí (ver anexo 2), también se opta por la participación de los operadores de campo, ellos aplicarán sus conocimientos de ubicación de los pozos y brindarán información de los pozos que consideren más cercanos entre sí, para ello se les entrega un formato en tabla para que ingresen los números de los pozos ubicándolos por día de semana (ver anexo 3).

4.4 Realizar un programa de recorrido de pozos petroleros en la zona con menor índice de cumplimiento en el lote X.

Se identificó que la zona con menor índice de recorrido es Norte 2 donde se encuentran baterías Laguna06, Laguna 07, Laguna 08, Laguna 09, Zapotal 02, Zapotal 03, Zapotal 04. Según los datos proporcionados por operadores y contrastando con la app Backcountry se pudo realizar un programa de recorrido piloto por cada zona, tomando como criterio los pozos más cercanos entre sí, pozos nuevos, pozos WO. A continuación, se presenta el programa de recorrido a evaluar:

4.4.1 Programa de recorrido pozos Laguna 06:

Tabla 67. Programa de recorrido referencial de LA06.

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Pozo		Pozo		Pozo		Pozo		Pozo	
N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC
EA 1554	C	EA 2312	B	EA 8016	A	EA 2414E	B	EA 2414E	B
EA 7528	B	EA 7171	B	EA11371	A	EA 8004	A	EA 7528	B
EA 5838	B	EA 2323E	B	EA 8009	A	EA 8009	A	EA 5838	B
EA 7527	B	EA 2383	B	EA 2324	C	EA 7087	A	EA 8009	A
EA 5972	B	EA 2333	B	EA 7087	B	EA 8016	A	EA 5972	B
EA 1520	B	EA 9106	B	EA 8004	A	EA 9493	B	EA 1520	B
EA11444	B	EA 9413	C	EA 6228	A	EA 2024	C	EA11444	B
EA 8056	C	EA 7119	C	EA 2414E	A	EA 2378	B	EA 8056	C
EA 7048	B	EA 9426	C	EA 8028	B	EA 2383	B	EA 8004	A
EA 8041	B	EA 2378E	B	EA 8039	C	EA 2323E	B	EA 8041	B
EA10163	B	EA 9477	C	EA 6229	B	EA11732D	B	EA10163	B
EA 7011	A	EA11623D	C	EA 7184	B	EA11733D	B	EA 7011	A
EA11594	B	EA 1262	B	EA 8026	B	EA11594D	B	EA 11594	B
EA 6149	B	EA 2206	C	EA 9493	B	EA 6149	B	EA 6149	B
EA11733D	B	EA 6169	B	EA11732D	B	EA 6169	B	EA11733D	B
EA 2024	A	EA 6132	A	EA11733D	B	EA 6132	B	EA 2024	C
EA11732D	B	EA 2329	B	EA 7011	A	EA 2329	B	EA11732D	A
EA 7176	B	EA 7091	B	EA 6263	A	EA 7091	B	EA 7176	B
EA 6263	A	EA 2311	B	EA 2311	B	EA 2311	B	EA 6263	A
EA 7509	A	EA 8019	B	EA 6149	B	EA 8019	B	EA 7509	C
20		20		20		20		20	

4.4.2 Programa de recorrido pozos Laguna 07 y Laguna 09:

Tabla 68. Programa de recorrido referencial LA07 y LA09.

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Pozo		Pozo		Pozo		Pozo		Pozo	
N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC
EA11642D	A	EA 5751	B	PT 1	B	EA 7199	B	EA11642D	A
PT 13	B	EA 5704	B	PT 2	B	EA 6231	A	EA 8052	C
EA 8061D	A	EA 7016	B	PT 5	C	EA 6118	C	EA 8061D	A
EA 8062D	A	EA 7197	C	PT 7	C	EA 7074	B	EA 8062D	A
EA 7083	B	EA 5619	B	PT 9	B	EA 7014	B	EA 7083	B
EA 5911	B	EA 5623A	B	PT 12	C	EA 5810	B	PT 13	B
EA 2516	B	EA 5822	C	PT 13	B	EA11883D	B	EA 2516	B
EA 5617	B	EA 5927	B	PT 6065	B	EA 2278	A	EA 5617	B
EA 1955	A	EA 6068	B	PT 7648	B	EA 7103D	B	EA 1955	A
EA 2494	B	EA 6447	B	EA 2294	A	EA 2294	A	EA 2494	B
EA 2186	A	EA 7072	B	EA 6159	B	EA 6159	B	EA 2186	A
EA 2187	B	EA 5629A	A	EA10426	B	EA10426	B	EA 2187	B
EA 2123	B	EA 7567	B	EA 2306	B	EA 2306	B	EA 2123	B
PT 7	C	EA11584D	C	EA 8012	A	EA 8012	A	EA 5789	B
EA 7191	B	EA 2343	B	EA 2186	A	EA 2239	C	EA 7191	B
EA 7196	B	EA 1765	B	EA 2114P	B	EA 2114P	B	EA 7196	B
EA 7019	B	EA 2109	A	EA11642D	A	EA11642D	A	EA 7019	B
EA 5742	C	EA11586D	B	EA 8052	C	EA 8052	C	EA 5742	C
EA 5630	B	EA 2237	B	EA 1955	A	EA 1955	A	PT 7	C
EA 7073	B	EA 2399	B	EA 8062D	A	EA 8062D	A	EA 7073	B

4.4.3 Programa de recorrido pozos Laguna 08:

Tabla 69. Programa de recorrido referencial de LA08.

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Pozo		Pozo		Pozo		Pozo		Pozo	
N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC
EA 8334	B	EA 8114	A	EA 1218	B	EA 8114	A	EA 8114	A
EA 2296E	B	EA 8303	B	EA10034	B	EA 8303	B	EA 8303	B
EA 9512	C	EA11366	B	EA 8218	B	EA11366	B	EA11366	B
EA 9522	B	EA 2422	C	EA 1527	B	EA 9442	B	EA 9442	B
EA 9472	C	EA 1220	A	EA 2221	B	EA 1220	A	EA 1220	A
EA 2153	B	EA 2393	B	EA 8139	B	EA 2393	B	EA 2393	B
EA 1238	C	EA 2023	B	EA 8126	B	EA 2023	B	EA 2023	B
EA 1571	B	EA 9484	B	EA 8076	B	EA 9484	B	EA 9484	B
EA 8116	B	EA 1573	A	EA11366	B	EA 1573	A	EA 1573	A
EA 8321	A	EA 1910	A	EA 9442	B	EA 1910	A	EA 1910	A
EA 2041	C	EA11596D	B	EA 1571	B	EA11596D	B	EA11596D	B
EA 1343	C	EA11447D	B	EA 9522	B	EA11447D	B	EA11447D	B
EA10306	A	EA 9454	B	EA 9472	C	EA 9454	B	EA 9454	B
EA 1261	A	EA 8104	A	EA 9512	C	EA 8104	A	EA 8104	A
EA 9439	B	EA11923D	B	EA 9458	B	EA11923D	B	EA11923D	B
EA11369	A	EA11602	C	EA 2153	B	EA11602	C	EA11602	C
EA 8382	C	EA 8076	B	EA 1238	C	EA 8076	B	EA 8076	B
EA 1278	B	EA 8074	B	EA 8116	B	EA 8321	A	EA 8321	A
EA 7162	C	EA 9458	B	EA 2041	C	EA 9458	B	EA 9458	B
EA 8092	B	EA 1261	A	EA11369	A	EA 1261	A	EA 1261	A
20		20		20		20		20	

4.4.4 Programa de recorrido pozos Zapotal 2:

Tabla 70. Programa de recorrido referencial de ZA02.

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Pozo		Pozo		Pozo		Pozo		Pozo	
N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC
EA 7139	C	EA 8318	B	EA11776D	A	EA 7521	C	EA11388D	A
EA 7134	B	EA11407D	A	EA 7132	B	EA 7157	C	EA 7516	C
EA11772D	B	EA 7138	B	EA11404	B	EA 7148	B	EA 7093	B
EA 7512	B	EA11741D	B	EA 7111	C	EA 7188	B	EA 6167	B
EA 7008	C	EA 7511	C	EA 9284	B	EA 7149	B	EA 9301	C
EA 7117	A	EA 7108	C	EA 5873	B	EA 7161	B	EA11807D	A
EA 6252	B	EA 7117	A	EA 5880	B	EA 7174	C	EA 6251	A
EA 6267	B	EA 7189	B	EA 7058	B	EA 7189	B	EA 7141	B
EA 9594	B	EA 7168	B	EA 9862	B	EA 7117	A	EA 7139	C
EA 9312	B	EA11431D	A	EA 9004	B	EA 7138	B	EA 7134	B
EA 6333	B	EA 7084	B	EA11389D	A	EA 7502	B	EA11772D	B
EA11388D	A	EA 8364	B	EA 2358	B	EA11431D	A	EA 9863	B
EA11389D	A	EA11646D	A	EA11931D	B	EA 7108	A	EA11389D	A
EA 6251	A	EA11749D	B	EA10274	B	EA 6538	B	EA 6267	B
EA11807D	A	EA11751D	A	EA 9868	B	EA11404	B	EA 7169	B
EA11431D	A	EA 7112	B	EA11622D	A	EA11776D	A	EA 7138	B
EA 6167	B	EA 1160	C	EA 5899	B	EA 9867	B	EA 7117	A
EA 6103	B	EA 6079	C	EA 7093	B	EA11407D	A	EA11741D	B
EA 7502	B	EA 6538	B	EA 7139	C	EA 6264	C	EA11749D	B
EA 5899	B	EA 9553	B	EA11388D	A	EA11741D	B	EA 6167	B
20		20		20		20		20	

4.4.5 Programa de recorrido pozos Zapotal 03:

Tabla 71. Programa de recorrido referencial de ZA03.

Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Pozo		Pozo		Pozo		Pozo		Pozo	
N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC
EA 7106	B	EA 7022	A	EA 7052	B	EA 6413	B	EA 5913	A
EA 7041	B	EA 7104	B	EA 7054	B	EA 7107	B	EA 7022	A
EA 6413	B	EA 7028	B	EA 6223	B	EA 5913	A	EA 5881	B
EA 7107	B	EA 7034	B	EA 7034	B	EA 7026	B	EA 7026	B
EA 7037	B	EA11403	C	EA 5881	B	EA 7092	B	EA 7062	B
EA 7002	B	EA 7042	C	EA 7193	B	EA 6407	B	EA 5961	B
EA 7024	B	EA 7092	B	EA 7051	B	EA 7002	B	EA 7131	B
EA 5910	C	EA 6407	B	EA 7036	B	EA 7024	B	EA 5910	C
EA 7101	B	EA 7006	B	EA 7053	B	EA 6083	A	EA 7094	B
EA 7023	C	EA 6083	A	EA 7062	B	EA 7041	B	EA 6479	C
EA 6201	B	EA 7056	B	EA 7044	C	EA 7028	B	EA 6324	B
EA 7131	B	EA 7107	B	EA 7064	B	EA 7056	B	EA 7097	A
EA 6088	C	EA 6406	B	EA 5961	B	EA 7043	B	EA 7128	B
EA 6318	B	EA 7128	B	EA 6324	B	EA 7068	B	EA 7114	B
EA 7043	B	EA 6243	B	EA 7097	A	EA 7094	B	EA 6243	B
EA 7059	C	EA 7131	B	EA 7099	B	EA 7131	B	EA 6018	B
EA 7066	B	EA11406	B	EA 7118	B	EA11406	B	EA 7156	B
EA 7077	B	EA 7142	A	EA 7071	B	EA 7142	A	EA 6326	B
EA 7068	B	EA 7156	B	EA 5655	B	EA 7043	B	EA 6139	B
EA 7094	B	EA 6326	B	EA 7037	B	EA 6318	B	EA 7059	C
20		20		20		20		20	

4.4.6 Programa de recorrido pozos Zapotal 04:

Tabla 72. Programa de recorrido referencial de ZA04.

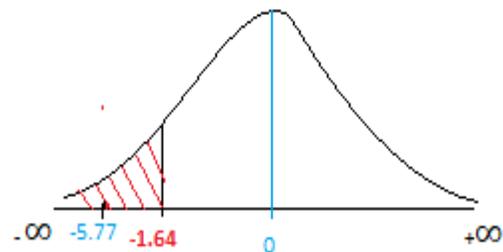
Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
Pozo		Pozo		Pozo		Pozo		Pozo	
N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC	N°	ABC
EA 7124	B	EA 7123	B	EA 6168	B	EA 8238	C	EA 7124	B
EA 6019	B	EA 7116	B	EA 6249	B	EA 8174	B	EA 6019	B
EA 7501	B	EA 7102	B	EA 6268	B	EA 8106	B	EA 7501	B
EA 6202	A	EA 5872	B	EA 9319	B	EA 8231	B	EA11999D	A
EA11999D	A	EA 5812	B	EA 5865	B	EA11601D	A	EA11784D	A
EA11784D	A	EA 5859	B	EA11937D	B	EA11636D	A	EA 7529	A
EA 7529	A	EA 6327	B	EA11738D	B	EA11778D	B	EA11893D	A
EA11893D	A	EA 6017	B	EA 8236	B	EA 6202	A	EA11679D	A
EA11679D	A	EA 6128	B	EA 8237	C	EA11999D	A	EA11783D	A
EA11783D	A	EA 6072	A	EA 8239	B	EA11679D	A	EA11782D	A
EA11782D	A	EA 7098	B	EA 7504	B	EA11391D	A	EA11721D	A
EA11721D	A	EA 6259	B	EA11618D	B	EA11479D	A	EA11391D	A
EA11391D	A	EA 6478	B	EA 7517	B	EA 7123	B	EA11738D	B
EA11737D	B	EA 7122	B	EA 7518	B	EA 7116	B	EA11737D	B
EA11479D	A	EA 6411	B	EA 7529	A	EA 5872	B	EA11479D	A
EA11779D	B	EA 7137	B	EA 8172	B	EA 5812	B	EA11779D	B
EA11619D	B	EA 7536	C	EA 8173	A	EA 6327	B	EA11619D	B
EA11927D	A	EA 8347	B	EA11781D	A	EA 5859	B	EA11927D	A
EA11637D	A	EA 7506	B	EA 8184	B	EA 6017	B	EA11778D	B
EA11876D	B	EA 7126	B	EA 8142	B	EA 6072	A	EA11876D	B
20		20		20		20		20	

El cliente CNPC como principal requerimiento contractual pide recorrer 20 pozos diarios como mínimo, es por eso que se analizaron 120 muestras del recorrido del mes de Octubre 2021 de los operadores de norte 2, obteniendo los resultados mostrados a continuación, se analizó estadísticamente con un nivel de confianza del 95% con el fin de saber si el promedio de pozos recorridos diarios es de mayor o igual a 20, lo que se pide de manera contractual diariamente. Se obtuvieron los siguientes resultados.

$X_0 = u \geq 20$
 $X_1 = u < 20$
 $\alpha = 0.05$

	x_i	f	fa	$x \cdot f_i$	$x_i - x'$	$(x_i - x')^2$	$((x_i - x')^2) \cdot f$
J. Peña	18.4	20	20	368	-0.7	0.49	9.8
E. Purizaca	18.8	20	40	376	-0.3	0.09	1.8
C. Silva	19	20	60	380	-0.1	0.01	0.2
J. Bruno	19.4	20	80	388	0.3	0.09	1.8
G. Laguna	19.4	20	100	388	0.3	0.09	1.8
R. Vera	19.6	20	120	392	0.5	0.25	5
promedio	19.6	20	120	382			
Sumatoria				2292			20.4

u	20
Media	19.1
Desv. Est.	0.758855763
Varianza	0.556666667
NC	0.95
N	120
NS	0.05
Zp	-5.774194088
Zc	-1.644853627



Se realizó la prueba de hipótesis estadística Z para muestras mayores e iguales a 30 y nos dio como resultado $Z_p = -5.77$, el cual se encuentra dentro de la zona de rechazo que es $Z_c < -1.64$, por ende, se aprueba la hipótesis alternativa, en conclusión se puede apreciar que en el mes de octubre no se alcanzó el objetivo de recorrer 20 pozos diarios, Se realizará un análisis de Pareto para identificar los puntos críticos y tomando en cuenta los aspectos en control se ejecutará un nuevo programa de recorrido a evaluar en el mes de noviembre.

4.5 Seguimiento, evaluación y determinación de puntos críticos.

Se entregó a los operadores el programa de recorrido, a continuación, se muestra el programa de evaluación semanal de las siguientes 8 semanas después de la entrega del programa de recorrido.

Tabla 73. Programa de evaluación semanal.

F/S	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
F.I	8/10/202 1	15/10/20 21	22/10/20 21	29/10/20 21	5/11/20 21	12/11/2 021	19/11/20 21	26/11/20 21

Se evaluó con RTS el desempeño de cada trabajador de acuerdo al cumplimiento del programa, en el siguiente cuadro se detalla la primera semana de evaluación del programa de recorrido.

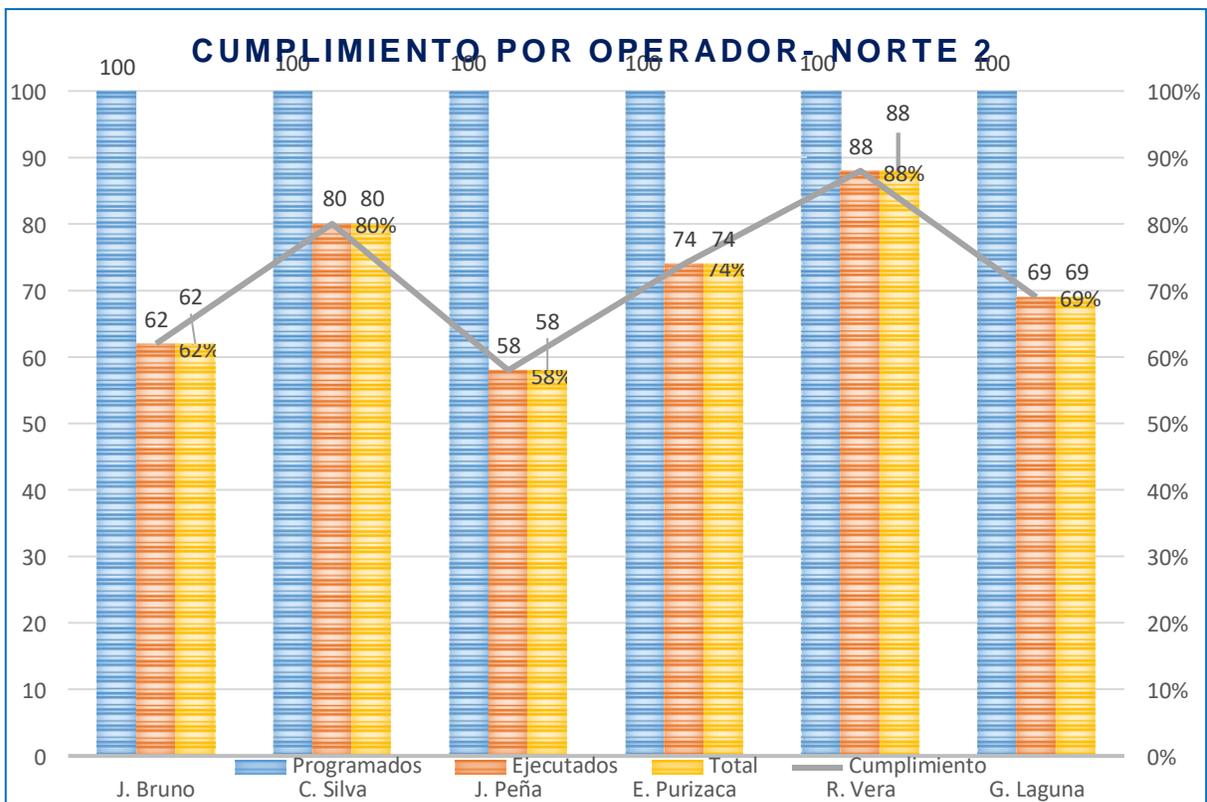
Tabla 74. Número de pozos recorridos por operador semana 1.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
4-Oct-21	10	17	9	22	21	16	95
5-Oct-21	11	18	12	10	16	11	78
6-Oct-21	14	20	9	10	20	8	81
7-Oct-21	13	12	14	15	14	16	84
8-Oct-21	14	13	14	17	17	18	93
Suma total	62	80	58	74	88	69	431

Tabla 75. Cumplimiento de programa de recorrido semana 1.

	Cumplimiento					
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
4-Oct-21	50%	85%	45%	110%	105%	80%
5-Oct-21	55%	90%	60%	50%	80%	55%
6-Oct-21	70%	100%	45%	50%	100%	40%
7-Oct-21	65%	60%	70%	75%	70%	80%
8-Oct-21	70%	65%	70%	85%	85%	90%
Promedio	62%	80%	58%	74%	88%	69%

Figure 6. Cumplimiento del programa de recorrido semana 1.



Se puede observar puntos sobresalientes del 88% de cumplimiento por el operador Rolando Vera, 80% por el operador Cesar Silva, sin embargo, también se observa puntos de declive, el más bajo es del 58% por el operador Juan Peña, continúa con el 62% del operador José Bruno, tenemos el 69% por operador de Guardia y 74% por el operador Eddy Purizaca; las observaciones que se recolectaron para esta semana fueron las siguientes:

- Personal nuevo por la zona en reconocimiento de campo.
- Se priorizó pendientes del mes de septiembre como muestras, y término de recorrido.
- No hubo planificación de recorrido.
- Maniobras adicionales por trabajos en oleoducto.
- Maniobras en batería por fiscalización de Perpetro.

Se procede a la evaluación de la semana 2:

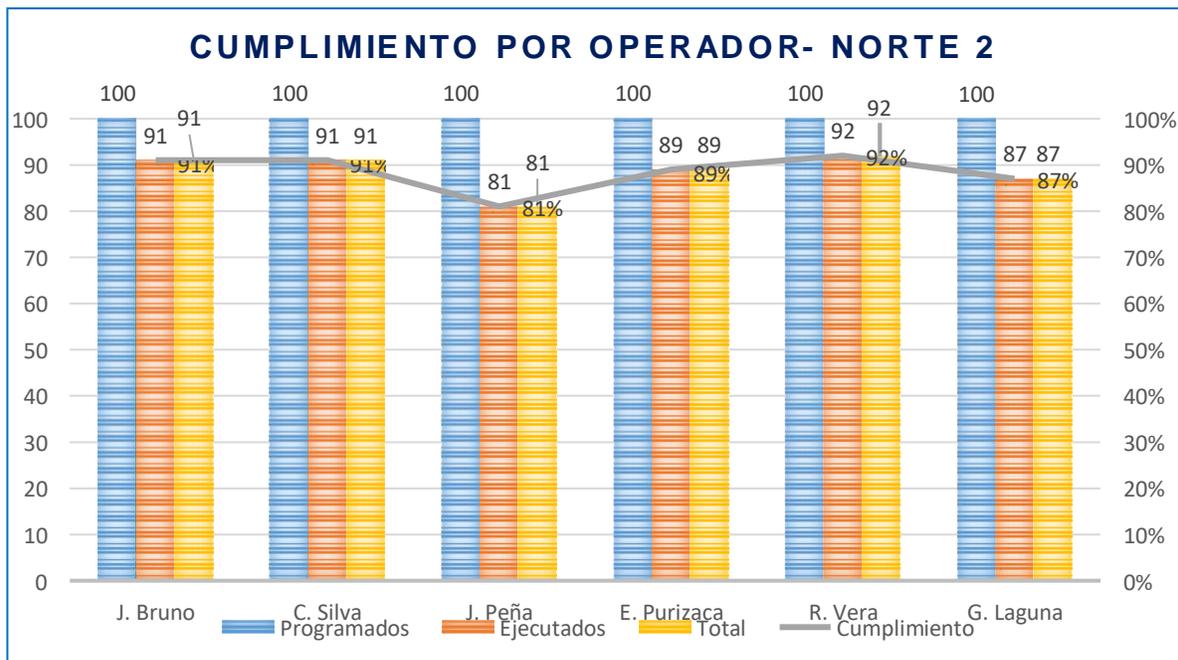
Tabla 76. Número de pozos recorridos por operador semana 2.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
11-Oct-21	17	17	16	20	20	16	106
12-Oct-21	18	18	16	18	17	18	105
13-Oct-21	17	20	17	18	20	18	110
14-Oct-21	20	18	15	17	18	17	105
15-Oct-21	19	18	17	16	17	18	105
Suma total	91	91	81	89	92	87	531

Tabla 77. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 2.

Cumplimiento						
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
11-Oct-21	85%	85%	80%	100%	100%	80%
12-Oct-21	90%	90%	80%	90%	85%	90%
13-Oct-21	85%	100%	85%	90%	100%	90%
14-Oct-21	100%	90%	75%	85%	90%	85%
15-Oct-21	95%	90%	85%	80%	85%	90%
Promedio	91%	91%	81%	89%	92%	87%

Figure 7. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 2.



Se puede observar mejoría en el recorrido, puntos sobresalientes del 92% de cumplimiento por el operador Rolando Vera, 91% por el operador Cesar Silva, 91% por el operador José Bruno, 89% por el operador Eddy Purizaca, 87% por Guardia Laguna también se observa punto de declive del 81% por el operador Juan Peña. Las observaciones de esta semana son las siguientes:

- Personal nuevo en reconocimiento de campo.
- No se priorizó la planificación de recorrido.
- No hay un orden por parte del operador para organizar sus tiempos.
- Operador Juan Peña se le ha realizado auditorías en el transcurso de la semana.
- Operador Juan Peña según rol se le encomendó recojo de almuerzo en distrito El Alto, toma alrededor de 2 horas para el recojo.
- Hubo reuniones periódicas en base por charlas de procedimientos operativos.

Evaluación de semana 3, esta semana se pondrá a prueba los ajustes al recorrido realizados por los operadores de producción.

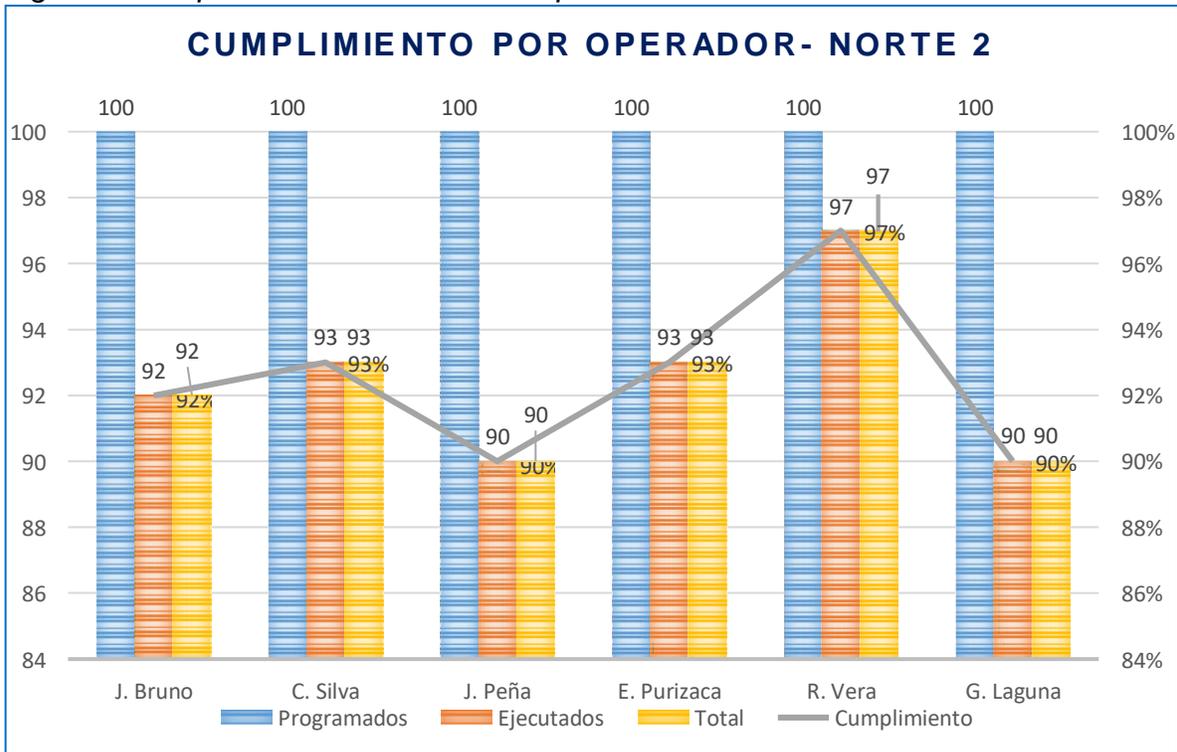
Tabla 78 Número de pozos recorridos por operador semana 3.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
18-Oct-21	18	18	19	20	19	18	112
19-Oct-21	19	19	16	18	20	18	110
20-Oct-21	17	20	18	18	20	18	111
21-Oct-21	19	18	18	18	18	18	109
22-Oct-21	19	18	19	19	20	18	113
Suma total	92	93	90	93	97	90	555

Tabla 79. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 3.

Cumplimiento						
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
18-Oct-21	90%	90%	95%	100%	95%	90%
19-Oct-21	95%	95%	80%	90%	100%	90%
20-Oct-21	85%	100%	90%	90%	100%	90%
21-Oct-21	95%	90%	90%	90%	90%	90%
22-Oct-21	95%	90%	95%	95%	100%	90%
Promedio	92%	93%	90%	93%	97%	90%

Figura 8 Cumplimiento de recorrido de pozos semana 3.



Se puede observar mejoría en el recorrido, puntos sobresalientes del 97% de cumplimiento por el operador Rolando Vera, 93% por el operador Cesar Silva, 93% por el operador Eddy Purizaca, 92% por el operador José Bruno, 90% por Guardia Laguna también se observa mejoría en el recorrido del 90% por el operador Juan Peña.

Las observaciones de esta semana son las siguientes:

- Pozos Workover nuevos se ha solicitado visita interdiaria por parte de supervisor.
- Pozos nuevos y HUFF&PUFF visita interdiaria.
- Continúa deficiente la planificación de los tiempos por operador.

Las observaciones se están tomando en cuenta para las correcciones del programa de recorrido, podemos deducir que las propuestas de recorrido de los operadores han ayudado a mejorar los índices.

Evaluación semana 4:

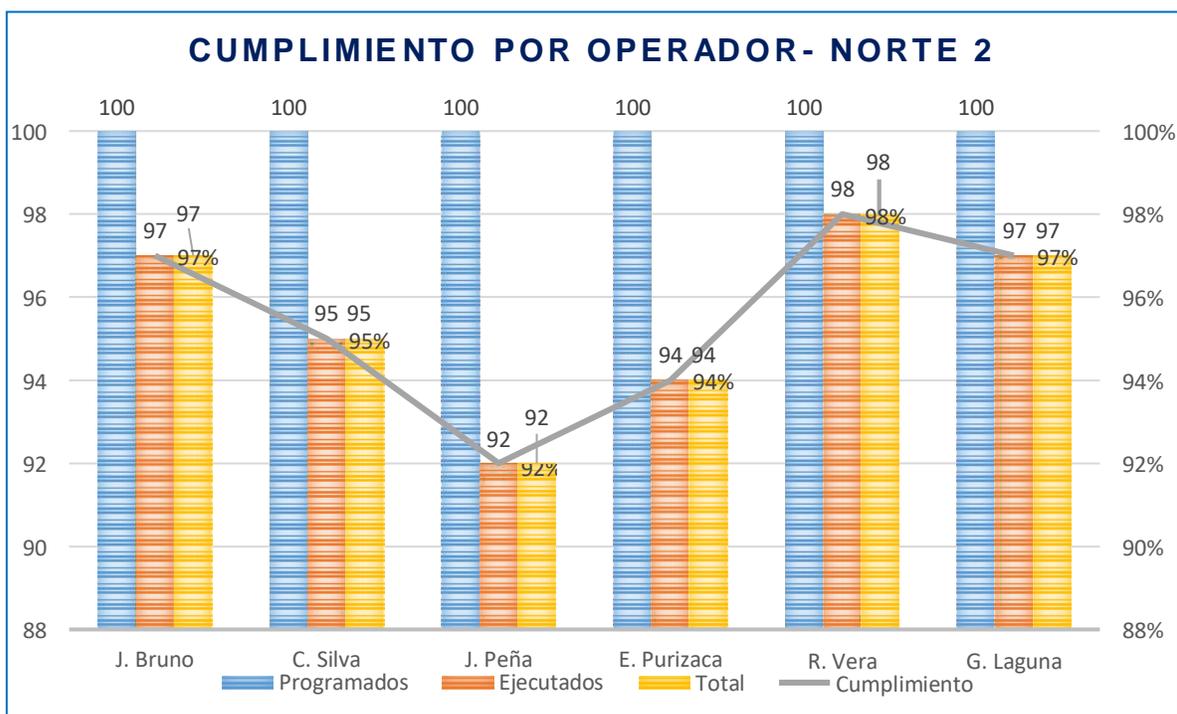
Tabla 80. Número de pozos recorridos por operador semana 4.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
25-Oct-21	20	18	19	20	19	19	115
26-Oct-21	20	19	18	18	20	18	113
27-Oct-21	19	20	18	19	20	20	116
28-Oct-21	19	19	18	18	19	20	113
29-Oct-21	19	19	19	19	20	20	116
Suma total	97	95	92	94	98	97	573

Tabla 81. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 4.

Cumplimiento						
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
25-Oct-21	100%	90%	95%	100%	95%	95%
26-Oct-21	100%	95%	90%	90%	100%	90%
27-Oct-21	95%	100%	90%	95%	100%	100%
28-Oct-21	95%	95%	90%	90%	95%	100%
29-Oct-21	95%	95%	95%	95%	100%	100%
Promedio	97%	95%	92%	94%	98%	97%

Figure 9. Cumplimiento de recorrido de pozos semana 4.



Se puede observar mejoría en el recorrido, puntos sobresalientes del 98% de cumplimiento por el operador Rolando Vera, 97% por el operador José Bruno, 97% por Guardia Laguna, 95% por el operador Cesar Silva, 94% por operador Eddy Purizaca también se observa mejoría en el recorrido del 92% por el operador Juan Peña. Las observaciones de esta semana son las siguientes:

- Maniobras en boca de pozo.
- Pintado de pozos.

Se dio seguimiento al primer mes empleando el programa de recorrido obteniendo resultados favorables y observaciones que son necesarias para modificar el programa y obtener los resultados al 100%, se realiza un nuevo programa de recorrido tomando en cuenta las observaciones por parte de supervisor y operadores.

Parte 6: Determinar los puntos críticos de control en el recorrido de los pozos petroleros.

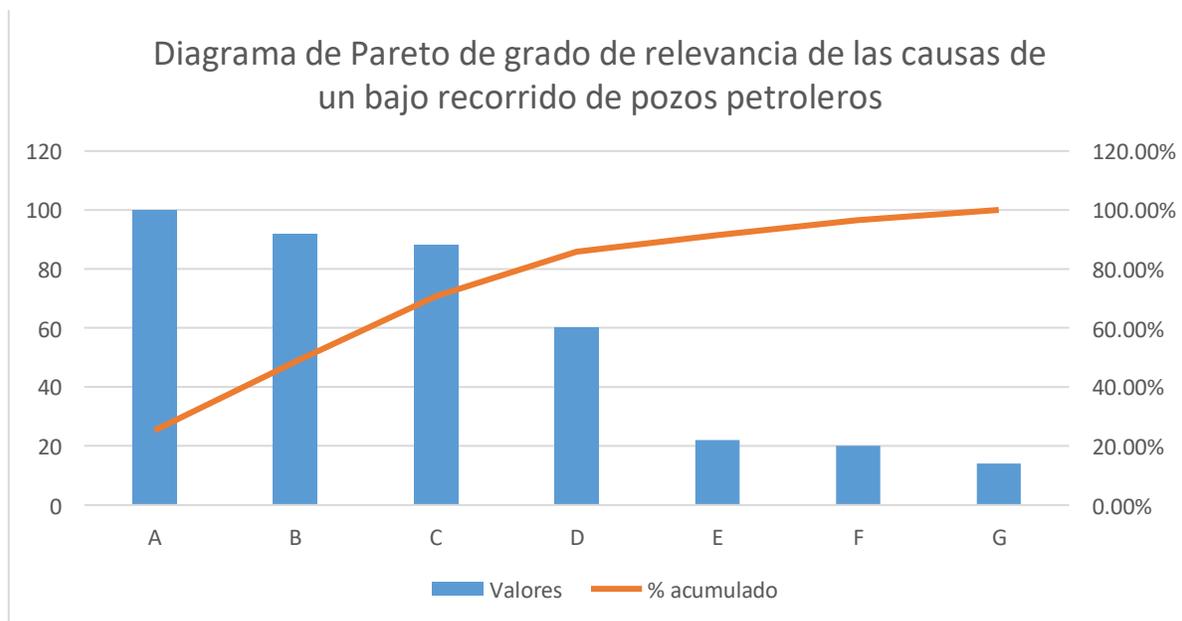
Los puntos críticos a evaluar son: Deficiente planificación del recorrido, no existe orden ni organización de tiempos por el operador, tiempo por maniobras en boca de pozo, tiempo por recorrido reiterativo de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover), tiempo por maniobras en batería, otros que son trabajos que no son muy frecuentes como limpieza de oleoducto, fiscalización por parte de Perupetro, roturas de línea, reuniones, etc. Para obtener una gama de información pertinente y una mejor evaluación se realizó encuesta a los operadores de campo de norte 2 con el fin de visualizar en términos numéricos cuales puntos críticos son los más influyentes en el recorrido (ver anexo 4), obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 82. Estadística de causas de bajo recorrido.

Causas	Items	Valores	porcentaje	% acumulado
Deficiente planificación del recorrido.	A	100	25.25%	25.25%
No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	B	92	23.23%	48.48%
Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	C	88	22.22%	70.71%
Reconocimiento de campo.	D	60	15.15%	85.86%
Maniobras en boca de pozo.	E	22	5.56%	91.41%
Maniobras en batería.	F	20	5.05%	96.46%
Otros	G	14	3.54%	100.00%
Total		396		

Obteniendo el siguiente Diagrama de Pareto:

Figure 10. Diagrama de Pareto de grado de relevancia de las causas de un bajo recorrido de pozos petroleros.



El cual nos muestra como resultado los items A, B, C, D como factores que influyen en el bajo tiempo de recorrido de pozos petroleros. Los items A, B se encuentran dentro del campo de “planificación”, según la clasificación del ciclo de Deming que se tomó en cuenta para realizar la encuesta; por otro lado, los ítems C, D se encuentra en el campo de “Hacer”, lo cual nos da una visión para tomar como conclusión que los problemas o fallas que se deben mejorar están dentro de estas dos etapas la planificación y la ejecución dentro de la gestión de la empresa.

Los items, colocados por orden de prioridad, identificados como factores que influyen en el proceso productivo, negativamente en el cumplimiento de entrega son:

Item A: Deficiente planificación del recorrido.

Item B: No existe orden ni organización de tiempos por el operador.

Item C: Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP, Workover).

Item D: Reconocimiento de campo.

Item E: Maniobras en boca de pozo.

Item F: Maniobras en batería.

Item G: Otros representan labores que no son muy frecuentes como limpieza de oleoducto, fiscalización de Perúpetro, líneas rotas, etc.

Propuestas de mejora a partir de los factores priorizados.

Deficiente planificación del recorrido:

Se propone agrupar los pozos con mayor proximidad entre sí tomando en cuenta los pozos tipo A como prioridad ya que son los de mayor producción, también se toman en cuenta los tiempos presentados de los 5 pozos seleccionados y se colocan en el recorrido por día.

No existe orden ni organización de tiempos por operador:

Se le entregó a cada operador un formato de tabla para que distribuyan desde su perspectiva los pozos de acuerdo al día que ellos consideren adecuado para recorrer.

Recorrido reiterativo de pozos nuevos y pozos proyecto:

Para evitar salir del programa de recorrido, se planteó al supervisor visitar los pozos nuevos y proyecto interdiario e incluirlos en el programa de recorrido para así no haya una caída del índice, se acordó que los pozos nuevos, proyecto y tipo A se recorren 2 a 3 veces por semana y los pozos tipo B y C solo 1 vez por semana sujeto a cambios en coordinación con CNPC.

Reconocimiento de campo:

Se facilitó los mapas del lote X en los celulares y tablets utilizadas por el operador y en coordinación con el supervisor se pide seguir atentamente el programa de recorrido. Tomando en cuenta estos criterios se procede a realizar el programa de recorrido a evaluar el mes de noviembre del 2021.

Tomando en cuenta los datos recolectados y los factores priorizados, se da de esta manera el programa de referencial de recorrido de Laguna 06 para el mes de noviembre en evaluación:

Tabla 83. Programa de recorrido de LA06.

	Programa Referencial de Recorrido y Muestreo de Pozos	Versión: 0
		SP-07-OM-FO-064

Servicio: Servicio de Producción Lote X

Bateria: LA06
 Supervisor: JOSÉ LUIS FIESTAS PERICHE
 Mes: Noviembre

Recorrido SEMANA 1

Lunes				Martes				Miércoles				Jueves				Viernes								
Pozo		Producción		Pozo		Producción		Pozo		Producción		Pozo		Producción		Pozo		Producción						
N°	ABC	Bruta	Oil	N°	ABC	Bruta	Oil	N°	ABC	Bruta	Oil	N°	ABC	Bruta	Oil	N°	ABC	Bruta	Oil					
EA 1554	C	1.80	1.75	X	EA 2312	B	8.45	4.39	X	EA 8016	A	16.00	11.20	X	EA 2414E	B	43.49	6.52	X	EA 2414E	B	43.49	6.52	X
EA 2277E	C	5.20	1.30	X	EA 7171	B	7.00	4.20	X	EA11371	A	13.00	12.61	X	EA 8004	A	48.02	29.77	X	EA 7528	B	4.40	4.31	X
EA 7184	B	10.46	8.05	X	EA 2323E	B	3.10	7.60	X	EA 8009	A	54.67	27.34	X	EA 2277E	C	5.20	1.30	X	EA 5838	B	3.00	2.94	X
EA 7527	B	5.59	5.48	X	EA 2383	B	38.00	9.50	X	EA 2324	C	2.00	1.98	X	EA11564D	A	14.70	12.30	X	EA 8009	A	54.67	27.34	X
EA 8009	A	54.67	27.34	X	EA 2333	B	7.00	2.80	X	EA 7087	B	13.00	9.10	X	EA 8016	A	16.00	11.20	X	EA 5972	B	5.20	5.15	X
EA 8004	A	48.02	29.77	X	EA 9106	B	3.00	2.94	X	EA 8004	A	48.02	29.77	X	EA 9493	B	2.60	2.55	X	EA 1520	B	4.00	3.30	X
EA11444	B	5.08	5.03	X	EA 9413	C	1.80	1.70	X	EA 6228	A	19.85	15.09	X	EA 2024	C	2.36	2.32	X	EA11623D	C	2.55	0.51	X
EA 8056	C	2.45	2.42	X	EA 7119	C	1.90	1.52	X	EA11549D	A	17.00	16.10	X	EA 2312	B	8.45	4.39	X	EA 8056	C	2.45	2.42	X
EA 7048	B	3.41	2.79	X	EA 9426	C	1.95	1.91	X	EA 8028	B	3.33	3.20	X	EA 2383	B	38.00	9.50	X	EA 8004	A	48.02	29.77	X
EA 8041	B	6.62	6.55	X	EA 2378E	B	3.89	3.20	X	EA 8039	C	2.04	2.00	X	EA 2323E	B	13.10	7.60	X	EA 8041	B	6.62	6.55	X
EA10163	B	10.88	9.79	X	EA 9477	C	1.90	1.86	X	EA 6229	B	3.72	3.65	X	EA11732D	B	4.50	4.27	X	EA10163	B	10.88	9.79	X
EA 7011	A	28.36	27.79	X	EA11623D	C	2.55	0.51	X	EA 7184	B	10.46	8.05	X	EA11733D	B	9.70	7.47	X	EA 7011	A	28.36	27.79	X
EA 2312	B	8.45	4.39	X	EA 1262	B	4.02	3.96	X	EA 8026	B	3.72	3.65	X	EA11594D	B	5.45	5.40	X	EA 2277E	C	5.20	1.30	X
EA 6149	B	9.20	3.31	X	EA 2206	C	2.04	1.91	X	EA 9493	B	2.60	2.55	X	EA 6149	B	9.20	3.31	X	EA 2312	B	8.45	4.39	X
EA11733D	B	9.70	7.47	X	EA 2277E	C	5.20	1.30	X	EA11732D	B	4.50	4.27	X	EA 6169	B	11.40	5.70	X	EA11733D	B	9.70	7.47	X
EA11564D	A	14.70	12.30	X	EA11564D	A	14.70	12.30	X	EA11733D	B	9.70	7.47	X	EA 6132	B	3.43	3.33	X	EA 7184	B	10.46	8.05	X
EA11732D	B	4.50	4.27	X	EA 2329	B	7.13	6.27	X	EA 7011	A	28.36	27.79	X	EA 2329	B	7.13	6.27	X	EA11549D	A	17.00	16.10	X
EA 7176	B	6.56	6.49	X	EA 7091	B	10.00	9.80	X	EA 6263	A	12.41	10.67	X	EA 7091	B	10.00	9.80	X	EA 7176	B	6.56	6.49	X
EA 6263	A	12.41	10.67	X	EA 2311	B	18.54	9.27	X	EA 2311	B	18.54	9.27	X	EA 2311	B	18.54	9.27	X	EA 6263	A	12.41	10.67	X
EA11549D	A	17.00	16.10	X	EA 8019	B	5.00	4.90	X	EA 2277E	C	5.20	1.30	X	EA 8019	B	5.00	4.90	X	EA 7509	C	1.85	1.81	X
20		265	193	20	20		167	92	20	20		288	207	20	20		276	147	20	20		285	183	20

Operador : Eddy Purizaca

Tomando en cuenta los datos recolectados y las observaciones, de esta manera se da el programa de referencial de recorrido de Laguna 07 y Laguna 09 para el mes de noviembre en evaluación:

Tabla 84. Programa recorrido de LA07 y LA09.

Programa Referencial de Recorrido y Muestreo de Pozos																	Versión: 0							
																	SP-07-OM-FO-064							
Servicio: Servicio de Producción Lote X																								
Bateria: LA07 y LA09 Supervisor: JOSÉ LUIS FIESTAS PERICHE Mes: Noviembre Recorrido SEMANA 1																								
Lunes					Martes					Miercoles					Jueves					Viernes				
Pozo		Producción			M	Pozo		Producción			M	Pozo		Producción			M	Pozo		Producción			M	
N°	ABC	Bruta	Oil	N°		ABC	Bruta	Oil	N°	ABC		Bruta	Oil	N°	ABC	Bruta		Oil	N°	ABC	Bruta	Oil		
EA11642D	A	122.90	36.87	X	EA 5751	B	7.42	2.52	PT 1	B	12.00	4.80	X	EA 7199	B	3.45	3.05	EA11642D	A	122.90	36.87	X		
PT 13	B	43.00	7.31	X	EA 5704	B	18.80	6.77	PT 2	B	17.80	3.20	X	EA 6231	A	11.84	11.49	EA 8052	C	89.86	0.00	X		
EA 8061D	A	48.76	15.60	X	EA 7016	B	9.85	6.60	PT 5	C	9.10	1.29	X	EA 6118	C	2.48	2.43	EA 8061D	A	48.76	15.60	X		
EA 8062D	A	66.10	14.54	X	EA 7197	C	4.61	2.44	PT 7	C	104.00	2.08	X	EA 7074	B	2.60	2.55	EA 8062D	A	66.10	14.54	X		
EA 7083	B	38.35	6.90	X	EA 5619	B	88.70	8.60	PT 9	B	11.65	3.84	X	EA 7014	B	9.00	7.20	EA 7083	B	38.35	6.90	X		
EA 5911	B	20.00	4.30	X	EA 5623A	B	30.00	6.00	PT 12	C	6.70	2.41	X	EA 5810	B	2.65	2.62	PT 13	B	3.00	7.31	X		
EA 2516	B	16.43	3.78	X	EA 5822	C	4.24	1.48	PT 13	B	43.00	7.31	X	EA11883D	B	6.75	5.26	EA 2516	B	16.43	3.78	X		
EA 5617	B	41.00	5.33	X	EA 5927	B	4.10	3.69	PT 6065	B	17.40	7.31	X	EA 2278	A	11.91	11.31	EA 5617	B	41.00	5.33	X		
EA 1955	A	63.30	12.34	X	EA 6068	B	4.60	4.23	PT 7648	B	8.90	3.56	X	EA 7103D	B	3.44	3.37	EA 1955	A	63.30	12.34	X		
EA 2494	B	118.14	4.73	X	EA 6447	B	8.74	8.30	EA 2294	A	40.00	16.00	X	EA 2294	A	0.00	16.00	EA 2494	B	118.14	4.73	X		
EA 2186	A	68.00	10.88		EA 7072	B	22.00	5.61	X	EA 2399	B	23.69	7.11		EA 6159	B	4.00	3.60	X	EA 2186	A	68.00	10.88	
EA 2187	B	32.00	9.28		EA 5629A	A	56.80	13.35	X	EA10426	B	7.90	5.45		EA10426	B	7.90	5.45	X	EA 2187	B	32.00	9.28	
EA 2123	B	63.00	4.85		EA 7567	B	14.50	3.41	X	EA 2306	B	9.12	7.30		EA 2306	B	9.12	7.30	X	EA 2123	B	63.00	4.85	
PT 7	C	104.00	2.08		EA11584D	C	4.05	0.81	X	EA 8012	A	80.03	25.61		EA 8012	A	80.03	25.61	X	EA 5789	B	9.11	4.10	
EA 7191	B	81.90	6.55		EA 2343	B	5.40	4.16	X	EA 2186	A	68.00	10.88		EA 2239	C	3.60	1.75	X	EA 7191	B	81.90	6.55	
EA 7196	B	35.00	5.25		EA 1765	B	12.00	7.62	X	EA 5911	B	20.00	4.30		EA 2114P	B	9.00	3.15	X	EA 7196	B	35.00	5.25	
EA 7019	B	46.89	5.16		EA 2109	A	16.07	13.82	X	EA11642D	A	122.90	36.87		EA11642D	A	122.90	36.87	X	EA 7019	B	46.89	5.16	
EA 5742	C	110.70	2.21		EA11586D	B	4.74	3.79	X	EA 8061D	A	48.76	15.60		EA 8052	C	89.86	0.00	X	EA 5742	C	110.70	2.21	
EA 5630	B	11.31	5.09		EA 2237	B	17.03	3.41	X	EA 1955	A	63.30	12.34		EA 1955	A	63.30	12.34	X	PT 7	C	104.00	2.08	
EA 7073	B	21.70	6.99		EA 2294	A	40.00	16.00	X	EA 8062D	A	66.10	14.54		EA 8062D	A	66.10	14.54	X	EA 1765	B	12.00	7.62	
20		1152	170	14	20		374	123	14	20		780	192	14	20		550	176	20	20		1210	165	20
																	Operador : César Silva							

Tomando en cuenta los datos recolectados y las observaciones, se asignó pozos de za04 al recorrido del LA08 para aliviar la carga laboral y equilibrar el número de pozos con todos los operadores, de esta manera se da el programa de referencial de recorrido de Laguna 08 y ZA04 para el mes de noviembre en evaluación:

Tabla 85. Programa de recorrido de LA08.

Programa Referencial de Recorrido y Muestreo de Pozos																				Versión: 0				
																				SP-07-OM-FO-064				
Servicio: Servicio de Producción Lote X																								
Bateria: LA08 y ZA04 Supervisor: JOSÉ LUIS FIESTAS PERICHE Mes: Noviembre Recorrido SEMANA 1																								
Lunes					Martes					Miércoles					Jueves					Viernes				
Pozo		Producción		M	Pozo		Producción		M	Pozo		Producción		M	Pozo		Producción		M	Pozo		Producción		M
N°	ABC	Bruta	Oil		N°	ABC	Bruta	Oil		N°	ABC	Bruta	Oil		N°	ABC	Bruta	Oil		N°	ABC	Bruta	Oil	
EA 8334	B	12.79	6.14	X	EA 2422	C	1.00	0.98		EA 1218	B	6.18	6.06	X	EA 8334	B	12.79	6.14		EA11392D	A	63.7	58.60	X
EA 2296E	B	3.25	3.21	X	EA 2041	C	3.43	2.06		EA 2221	B	3.43	3.36	X	EA 8321	A	73.99	14.80		EA 9484	B	12.50	2.50	X
EA 9512	C	2.94	0.88	X	EA 1343	C	1.50	1.19		EA 1527	B	20.00	9.00	X	EA 8114	A	111.00	13.32		EA 2023	B	4.37	4.28	X
EA 9522	B	13.00	3.38	X	EA10306	A	31.30	14.09		EA 1261	A	51.00	22.95	X	EA 1220	A	87.22	14.83		EA 2393	B	27.00	4.05	X
EA 9472	C	2.40	2.04	X	EA11369	A	65.52	25.55		EA 9458	B	30.40	7.60	X	EA11392D	A	63.70	58.60		EA11602	C	2.38	1.81	X
EA 2153	B	6.33	4.75	X	EA 8114	A	111.00	13.32		EA 8076	B	4.00	3.92	X	EA 1910	A	12.50	10.25		EA 1910	A	12.50	10.25	X
EA 1238	C	1.65	1.63	X	EA 1220	A	87.22	14.83		EA 8074	B	4.30	4.26	X	EA 9454	B	9.23	9.05		EA11596D	B	8.59	5.24	X
EA 1571	B	58.00	2.90	X	EA 8382	C	299.88	0.00		EA 8139	B	3.10	2.60	X	EA11387D	A	31.00	30.38		EA 1573	A	3.02	10.68	X
EA 8116	B	45.26	4.07	X	EA 9442	B	6.20	6.11		EA11923D	B	9.30	7.81	X	EA11213D	A	45.00	30.60		EA10034	B	53.3	8.00	X
EA 8321	A	73.99	14.80	X	EA11366	B	61.00	8.54		EA11213D	A	45.00	30.60	X	EA 1261	A	51.00	22.95		EA 8218	B	74.00	7.40	X
EA11447D	B	5.30	5.19		EA 8303	B	22.05	6.17	X	EA 8126	B	3.00	2.97		EA 9439	B	6.00	5.64	X	EA11447D	B	5.30	5.19	
EA 8218	B	74.00	7.40		EA11387D	A	31.00	30.38	X	EA 7523	A	15.10	10.57		EA 7127	B	7.30	6.86	X	EA11387D	A	31.00	30.38	
EA 1278	B	36.79	9.75		EA11392D	A	63.70	58.60	X	EA11461D	A	75.00	30.00		EA 7133	B	8.20	7.79	X	EA 9454	B	9.23	9.05	
EA 7162	C	3.00	1.74		EA 9484	B	12.50	2.50	X	EA11447D	B	5.30	5.19		EA 7151	B	9.90	9.70	X	EA 8104	A	16.58	14.09	
EA 8092	B	3.60	3.53		EA 1910	A	12.50	10.25	X	EA 1278	B	36.79	9.75		EA 7152	B	9.60	9.41	X	EA 1278	B	36.79	9.75	
EA11366	B	61.00	8.54		EA 8334	B	12.79	6.14	X	EA 7162	C	3.00	1.74		EA 7523	A	15.10	10.57	X	EA 8321	A	73.99	14.80	
EA 8382	C	299.88	0.00		EA11923D	B	9.30	7.81	X	EA 8382	C	299.88	0.00		EA 7526	B	7.00	6.02	X	EA11546D	C	50.00	0.00	
EA11546D	C	50.00	0.00		EA 7523	A	15.10	10.57	X	EA11546D	C	50.00	0.00		EA 8186	B	7.00	6.86	X	EA11461D	A	75.00	30.00	
EA11461D	A	75.00	30.00		EA 9458	B	30.40	7.60	X	EA 8334	B	12.79	6.14		EA 8221	A	14.00	10.22	X	EA 9458	B	30.40	7.60	
EA11213D	A	45.00	30.60		EA 1261	A	51.00	22.95	X	EA 8218	B	74.00	7.40		EA 8222	B	6.40	6.27	X	EA 1261	A	51.00	22.95	
20		873	141	20	20		928	250	20	20		745	166	20	20		588	290	20	20		651	257	20
																				Operador : Juan Peña				

Tomando en cuenta los datos recolectados y las observaciones, de esta manera se da el programa de referencial de recorrido de ZAPOTAL02:

Tabla 86. Programa de recorrido de ZA02.

Programa Referencial de Recorrido y Muestreo de Pozos																	Versión: 2.0							
																	SP-07-OM-FO-064							
Servicio: Servicio de Producción Lote X																								
Batería: ZA 02																								
Supervisor: JOSÉ LUIS FIESTAS PERICHE																								
Mes: Noviembre																								
Recorrido SEMANA 1																								
Lunes					Martes					Miércoles					Jueves					Viernes				
Pozo		Producción			M	Pozo		Producción			M	Pozo		Producción			M	Pozo		Producción			M	
Nº	ABC	Bruta	Oil	Nº		ABC	Bruta	Oil	Nº	ABC		Bruta	Oil	Nº	ABC	Bruta		Oil	Nº	ABC	Bruta	Oil		
EA 7502	B	22.50	9.68	X	EA 5899	B	6.10	4.88		EA 7516	C	1.95	1.87	X	EA 7521	C	2.51	2.38		EA 7139	C	17.48	2.27	X
EA 7093	B	14.00	8.12	X	EA 6103	B	7.36	5.57		EA 9301	C	2.00	1.94	X	EA 7157	C	20.10	1.59		EA 6264	C	125.00	0.00	X
EA11807D	A	25.62	11.79	X	EA 6167	B	7.75	4.34		EA 6333	B	3.40	3.33	X	EA 7148	B	3.85	3.43		EA 6538	B	15.50	8.22	X
EA 6251	A	47.84	38.75	X	EA11931D	B	9.95	7.16		EA 9312	B	2.65	2.54	X	EA 7188	B	3.20	2.66		EA 7108	A	15.95	12.44	X
EA11388D	A	11.50	11.39	X	EA 2358	B	6.00	2.94		EA 9594	B	3.50	3.43	X	EA 7149	B	5.10	2.66		EA11741D	B	18.30	9.15	X
EA11389D	A	22.00	21.78	X	EA 9553	C	4.30	4.10		EA 9868	B	8.33	8.08	X	EA 7161	B	4.80	3.31		EA 7138	B	17.10	6.33	X
EA 9867	B	21.31	8.31	X	EA 7134	B	10.12	6.07		EA10274	B	4.30	4.17	X	EA 7174	C	3.50	1.82		EA 7169	B	21.90	2.63	X
EA11407D	A	41.00	40.18	X	EA11772D	B	6.00	4.38		EA 6252	B	3.26	2.61	X	EA 7084	B	4.55	4.05		EA11431D	A	21.40	21.19	X
EA 9868	B	8.33	8.08	X	EA 7168	B	17.48	5.94		EA 7512	B	3.76	3.60	X	EA 5899	B	6.10	4.88		EA11776D	A	11.70	10.18	X
EA 6267	B	14.00	7.98	X	EA 7189	B	15.00	4.58		EA 7008	C	2.40	2.33	X	EA11622D	A	4.90	14.75		EA11751D	A	14.10	13.11	X
EA 7139	C	17.48	2.27		EA 6538	B	15.50	8.22	X	EA 8318	B	3.60	2.79		EA 7502	B	22.50	9.68	X	EA 7134	B	10.12	6.07	
EA 6264	C	125.00	0.00		EA 9004	B	3.78	3.74	X	EA 7511	C	2.00	1.95		EA 7093	B	4.00	8.12	X	EA11772D	B	6.00	4.38	
EA 7117	A	104.72	20.94		EA 5873	B	3.70	3.59	X	EA 6079	C	2.20	2.13		EA11807D	A	25.62	11.79	X	EA 7168	B	17.48	5.94	
EA 7108	A	15.95	12.44		EA 9284	B	6.00	5.94	X	EA 1160	C	2.05	2.01		EA 6251	A	47.84	38.75	X	EA 7189	B	15.00	4.58	
EA11741D	B	18.30	9.15		EA 7132	B	4.67	3.36	X	EA 7112	B	4.30	3.96		EA11388D	A	11.50	11.39	X	EA 7117	A	104.72	20.94	
EA 7138	B	17.10	6.33		EA11404	B	8.33	7.58	X	EA 7058	B	2.78	2.75		EA11389D	A	22.00	21.78	X	EA 6167	B	7.75	4.34	
EA 7169	B	21.90	2.63		EA 5880	B	6.43	5.92	X	EA 9862	B	3.70	3.63		EA 9867	B	21.31	8.31	X	EA11404	B	8.33	7.58	
EA11431D	A	21.40	21.19		EA11749D	B	6.65	5.32	X	EA 9863	B	2.78	2.72		EA11407D	A	41.00	40.18	X	EA11749D	B	6.65	5.32	
EA11776D	A	11.70	10.18		EA11646D	A	11.90	11.66	X	EA 7111	C	2.20	2.18		EA11931D	B	9.95	7.16	X	EA11646D	A	11.90	11.66	
EA11751D	A	14.10	13.11		EA 7141	B	11.00	9.35	X	EA 8364	B	3.00	2.88		EA 6267	B	14.00	7.98	X	EA 7141	B	11.00	9.35	
20		596	264	20	20		168	115	20	20		64	61	20	20		298	207	20	20		477	166	20
																	Operador : José Bruno							

Tomando en cuenta los datos recolectados y las observaciones, de esta manera se da el programa de referencial de recorrido de ZAPOTAL03:

Tabla 87. Programa de recorrido ZA03

Programa Referencial de Recorrido y Muestreo de Pozos																			Versión: 0					
																			SP-07-OM-FO-064					
Servicio: Servicio de Producción Lote X																								
Bateria: ZA03 y ZA04																								
Supervisor: JOSÉ LUIS FIESTAS PERICHE																								
Mes: Noviembre																								
Recorrido SEMANA 1																								
Lunes					Martes					Miércoles					Jueves					Viernes				
Pozo N°	ABC	Producción Bruta Oil		M	Pozo N°	ABC	Producción Bruta Oil		M	Pozo N°	ABC	Producción Bruta Oil		M	Pozo N°	ABC	Producción Bruta Oil		M	Pozo N°	ABC	Producción Bruta Oil		M
EA 7106	B	38.65	2.90	X	EA 7022	A	100.00	10.00		EA 7052	B	11.10	2.89	X	EA 6413	B	70.98	4.13		EA 5913	A	23.68	12.31	X
EA 7104	B	19.71	4.93	X	EA 7041	B	22.28	3.01		EA 7054	B	5.54	3.92	X	EA 7107	B	104.94	6.30		EA 7022	A	100.00	10.00	X
EA 6413	B	70.98	4.13	X	EA 7028	B	87.50	7.00		EA 6223	B	9.70	4.85	X	EA 5913	A	23.68	12.31		EA 5881	B	58.40	8.47	X
EA 7107	B	104.94	6.30	X	EA 7034	B	70.75	8.14		EA 7026	B	21.75	9.14	X	EA 7034	B	70.75	8.14		EA 7026	B	21.75	9.14	X
EA 7037	B	9.00	5.40	X	EA11403	C	9.90	1.98		EA 5881	B	58.40	8.47	X	EA 7092	B	110.01	4.13		EA 7062	B	22.40	4.20	X
EA 7002	B	33.30	4.66	X	EA 7042	C	57.40	0.00		EA 7193	B	5.40	4.89	X	EA 6407	B	24.40	3.90		EA 5961	B	10.00	8.60	X
EA 7024	B	38.20	5.73	X	EA 7092	B	110.01	4.13		EA 7051	B	17.60	6.86	X	EA 7002	B	33.30	4.66		EA 7131	B	9.80	4.90	X
EA 5910	C	32.47	1.30	X	EA 6407	B	24.40	3.90		EA 7036	B	15.84	7.29	X	EA 7024	B	38.20	5.73		EA 5910	C	32.47	1.30	X
EA 7006	B	43.93	3.95	X	EA 7101	B	24.90	3.49		EA 7053	B	7.75	4.07	X	EA 7022	A	100.00	10.00		EA 6083	A	15.04	10.23	X
EA 7023	C	16.90	2.37	X	EA 6083	A	15.04	10.23		EA 7062	B	22.40	4.20	X	EA 7041	B	22.28	3.01		EA 6479	C	9.41	2.07	X
EA 6201	B	13.50	3.65		EA 7056	B	21.24	4.04	X	EA 7044	C	1.96	0.20		EA 7028	B	87.50	7.00	X	EA 6324	B	72.00	5.76	
EA 7131	B	9.80	4.90		EA 7107	B	104.94	6.30	X	EA 7064	B	13.78	4.10		EA 7056	B	21.24	4.04	X	EA 7097	A	32.34	14.55	
EA 6088	C	8.51	1.96		EA 6406	B	8.70	3.48	X	EA 5961	B	10.00	8.60		EA 7043	B	24.91	6.98	X	EA 7128	B	14.75	6.93	
EA 6318	B	8.82	3.79		EA 7128	B	14.75	6.93	X	EA 6324	B	72.00	5.76		EA 7068	B	12.75	5.55	X	EA 7114	B	4.30	2.80	
EA 7043	B	24.91	6.98		EA 6243	B	12.80	5.25	X	EA 7097	A	32.34	14.55		EA 7094	B	27.30	6.83	X	EA 6243	B	12.80	5.25	
EA 7059	C	5.83	2.33		EA 7131	B	9.80	4.90	X	EA 7099	B	15.40	4.70		EA 7131	B	9.80	4.90	X	EA 6018	B	5.94	2.67	
EA 7066	B	12.00	3.96		EA11406	B	13.20	2.77	X	EA 7118	B	12.40	3.16		EA11406	B	13.20	2.77	X	EA 7156	B	12.80	7.55	
EA 7077	B	11.70	5.97		EA 7142	A	34.24	18.49	X	EA 7071	B	7.23	2.89		EA 7142	A	34.24	18.49	X	EA 6326	B	5.80	3.31	
EA 7068	B	12.75	5.55		EA 7156	B	12.80	7.55	X	EA 5655	B	5.55	3.74		EA 7043	B	24.91	6.98	X	EA 6139	B	12.45	4.11	
EA 7094	B	27.30	6.83		EA 6326	B	5.80	3.31	X	EA 7037	B	9.00	5.40		EA 6318	B	8.82	3.79	X	EA 7059	C	5.83	2.33	
20		543	88	20	20		760	115	20	20		355	110	20	20		863	130	20		482	126	20	
																			Operador : Rolando Vera					

Tomando en cuenta los datos recolectados y las observaciones, de esta manera se da el programa de referencial de recorrido de ZAPOTAL04:

Tabla 88. Programa de recorrido de ZA04.

Programa Referencial de Recorrido y Muestreo de Pozos																	Versión: 0							
																	SP-07-OM-FO-064							
Servicio: Servicio de Producción Lote X																								
Bateria: ZA02 y ZA04 Supervisor: JOSÉ LUIS FIESTAS PERICHE Mes: Noviembre Recorrido SEMANA 1																								
Lunes					Martes					Miércoles					Jueves					Viernes				
Pozo N°	ABC	Producción		M	Pozo N°	ABC	Producción		M	Pozo N°	ABC	Producción		M	Pozo N°	ABC	Producción		M	Pozo N°	ABC	Producción		M
		Bruta	Oil				Bruta	Oil				Bruta	Oil				Bruta	Oil				Bruta	Oil	
EA 7124	B	14.00	3.08	x	EA 7123	B	14.72	6.81	x	EA 7098	B	11.76	5.70	x	EA 8238	#N/A	#N/A	#N/A		EA 7124	B	14.00	3.08	x
EA 6019	B	18.40	8.83	x	EA 7116	B	9.50	3.61	x	EA 6259	B	6.58	5.13	x	EA 8174	B	7.00	6.79	x	EA 6019	B	18.40	8.83	x
EA 7501	B	45.34	3.99	x	EA 7102	B	11.00	3.41	x	EA 6478	B	8.93	7.50	x	EA 8106	#N/A	#N/A	#N/A		EA 7501	B	45.34	3.99	x
EA 6202	A	91.65	11.92	x	EA 5872	B	9.75	6.34	x	EA 7122	B	3.50	3.29	x	EA 8231	B	6.00	5.82	x	EA11999D	A	25.00	24.25	x
EA11999D	A	25.00	24.25	x	EA 5812	B	15.20	8.51	x	EA 6411	B	7.77	3.42	x	EA11601D	A	16.50	16.17	x	EA11784D	A	11.00	10.56	x
EA11784D	A	11.00	10.56	x	EA 5859	B	11.90	4.76	x	EA 7137	B	10.81	6.70	x	EA11636D	A	17.90	17.54	x	EA 7529	A	12.62	11.86	x
EA 7529	A	12.62	11.86	x	EA 6327	B	15.00	6.00	x	EA 7536	C	4.23	2.16	x	EA11778D	B	5.20	5.04	x	EA11893D	A	15.00	14.70	x
EA11893D	A	15.00	14.70	x	EA 6017	B	12.03	5.65	x	EA 8347	B	6.51	6.41	x	EA 6202	A	91.65	11.92	x	EA11679D	A	40.83	38.79	x
EA11679D	A	40.83	38.79	x	EA 6128	B	21.28	9.04	x	EA 7506	B	8.74	8.57	x	EA11999D	A	25.00	24.25	x	EA11783D	A	8.00	17.10	x
EA11783D	A	18.00	17.10	x	EA 6072	A	21.90	12.70	x	EA 7126	B	6.51	6.31	x	EA11679D	A	40.83	38.79	x	EA11782D	A	16.00	15.68	x
EA11782D	A	16.00	15.68	x	EA 6168	B	5.87	4.40	x	EA 7504	B	4.02	3.86	x	EA11391D	A	72.71	70.53	x	EA11721D	A	9.50	18.33	x
EA11721D	A	19.50	18.33	x	EA 6249	B	19.00	6.84	x	EA11618D	#N/A	#N/A	#N/A		EA11479D	A	21.50	21.07	x	EA11391D	A	72.71	70.53	x
EA11391D	A	72.71	70.53	x	EA 6268	B	19.38	6.94	x	EA 7517	B	3.00	2.85	x	EA 7123	B	14.72	6.81	x	EA11738D	B	7.16	6.87	x
EA11737D	B	8.50	8.07	x	EA 9319	B	2.73	2.61	x	EA 7518	B	5.00	4.80	x	EA 7116	B	9.50	3.61	x	EA11737D	B	8.50	8.07	x
EA11479D	A	21.50	21.07	x	EA 5865	B	6.00	4.56	x	EA 7529	A	12.62	11.86	x	EA 5872	B	9.75	6.34	x	EA11479D	A	11.50	21.07	x
EA11779D	B	4.57	4.39	x	EA11937D	B	6.00	5.94	x	EA 8172	B	6.10	5.67	x	EA 5812	B	15.20	8.51	x	EA11779D	B	4.57	4.39	x
EA11619D	B	2.66	2.58	x	EA11738D	B	7.16	6.87	x	EA 8173	A	13.10	12.71	x	EA 6327	B	15.00	6.00	x	EA11619D	B	2.66	2.58	x
EA11927D	A	12.70	12.45	x	EA 8236	B	6.16	6.04	x	EA11781D	A	32.30	27.13	x	EA 5859	B	11.90	4.76	x	EA11927D	A	12.70	12.45	x
EA11637D	A	16.00	15.20	x	EA 8237	C	2.00	1.96	x	EA 8184	B	3.06	2.97	x	EA 6017	B	12.03	5.65	x	EA11778D	B	5.20	5.04	x
EA11876D	B	4.01	3.61	x	EA 8239	B	4.22	4.14	x	EA 8142	B	7.92	7.60	x	EA 6072	A	21.90	12.70	x	EA11876D	B	4.01	3.61	x
20		470	317	x	20		221	117	20	20		#N/A	#N/A	20	20		#N/A	#N/A	20	20		375	302	20

Operador : Luis García, Alex Eche, Alexander G

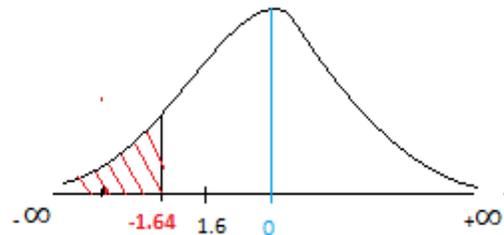
4.6 Aplicación el programa de recorrido.

El cliente CNPC como principal requerimiento contractual pide recorrer 20 pozos diarios como mínimo, es por eso que se analizaron 120 muestras del recorrido del mes de Noviembre 2021, después de la mejora en el programas de recorrido de los operadores de norte 2, obteniendo los resultados mostrados a continuación, se analizó estadísticamente con un nivel de confianza del 95% con el fin de saber si el promedio de pozos recorridos diarios es de mayor o igual a 20, lo que se pide de manera contractual diariamente. Se obtuvieron los siguientes resultados.

$X_0 = u \geq 20$
 $X_1 = u < 20$
 $\alpha = 0.05$

	xi	f	fa	x*fi	xi-x'	(xi-x') ²	((xi-x') ²)*f
J. Peña	19.9	20	20	398.4	-0.067	0.0044	0.08888889
E. Purizaca	20	20	40	400	0.013	0.0002	0.00355556
C. Silva	20	20	60	400	0.013	0.0002	0.00355556
J. Bruno	20	20	80	400	0.013	0.0002	0.00355556
G. Laguna	20	20	100	400	0.013	0.0002	0.00355556
R. Vera	20	20	120	400	0.013	0.0002	0.00355556

u	20
Media	19.98666667
Desv. Est.	0.091287093
Varianza	0.008055556
Zp	-1.6000
Zc	-1.644853627
NC	0.95
N	120
NS	0.05



Se realizó la prueba de hipótesis en el mes de noviembre 2021 utilizando Z para muestras mayores e iguales a 30 y nos dio como resultado $Z_p = -1.60$, el cual se encuentra dentro de la zona de rechazo que es $Z_c < -1.64$, por ende, se aprueba la hipótesis nula, en conclusión se puede apreciar que en el mes de noviembre se alcanzó el objetivo de recorrer 20 pozos diarios, se realizó un análisis más detallado, para un mejor panorama de la evaluación.

De la misma manera como se realizó en el programa piloto; se empezará evaluando el rendimiento por operador por semana, si es necesario se realizan las correcciones correspondientes, si hubiera observaciones también se tomarán en cuenta.

Evaluación del recorrido 1era semana de noviembre:

En la siguiente tabla podemos verificar el número de pozos recorridos por operador:

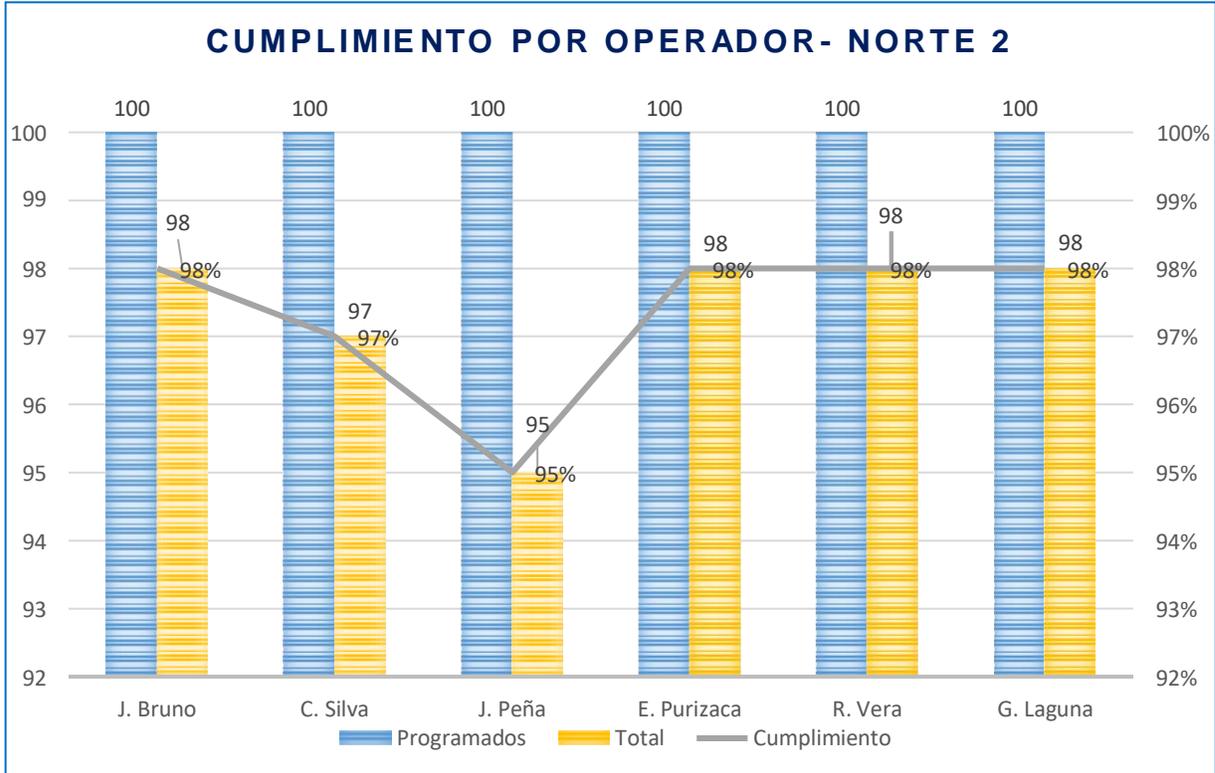
Table 89. Evaluación final recorrido de pozos por operador semana 1.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
01-Nov-21	20	19	19	20	20	20	118
02-Nov-21	19	19	19	20	19	19	115
03-Nov-21	20	20	19	20	20	19	118
04-Nov-21	20	20	19	19	20	20	118
05-Nov-21	19	19	19	19	19	20	115
Suma total	98	97	95	98	98	98	584

Table 90. Evaluación final del cumplimiento de recorrido semana 1

Cumplimiento						
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
01-Nov-21	100%	95%	95%	100%	100%	100%
02-Nov-21	95%	95%	95%	100%	95%	95%
03-Nov-21	100%	100%	95%	100%	100%	95%
04-Nov-21	100%	100%	95%	95%	100%	100%
05-Nov-21	95%	95%	95%	95%	95%	100%
Promedio	98%	97%	95%	98%	98%	98%

Figure 11. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de semana 1.



Se observa un considerable cumplimiento del recorrido de pozos, apreciando números del 98% por parte de operadores como José Bruno, Eddy Purizaca, Rolando Vera y guardia laguna, también consideramos un cumplimiento por parte del operador Cesar Silva del 97% y un cumplimiento del 95% por parte de Juan Peña, se puede deducir que el nuevo programa de recorrido si está mejorando los índices, se continuará en evaluación el resto del mes, la observación de esta semana es: Maniobras en boca de pozo.

Evaluación del recorrido 2da semana de noviembre:

En la siguiente tabla podemos verificar el número de pozos recorridos por operador:

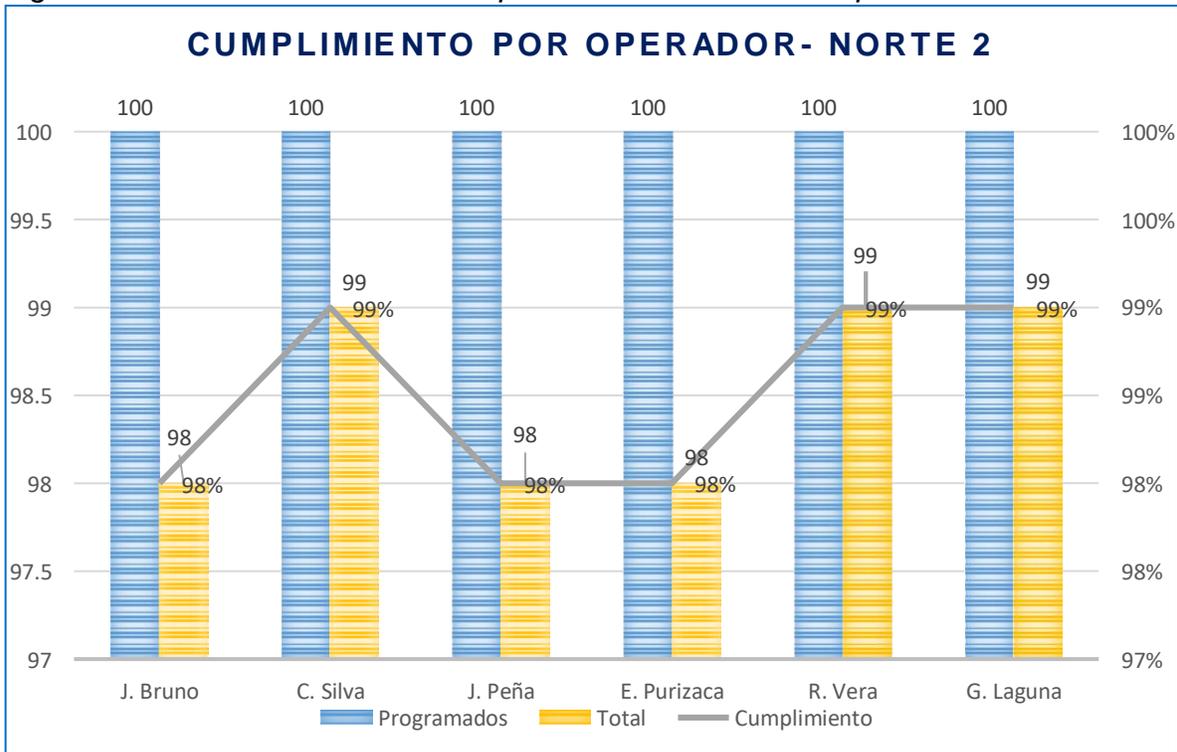
Tabla 91. Evaluación final recorrido de pozos por operador semana 2.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
8-Nov-21	20	20	20	20	20	20	120
9-Nov-21	19	19	20	19	20	20	117
10-Nov-21	20	20	19	20	20	20	119
11-Nov-21	20	20	19	20	20	19	118
12-Nov-21	19	20	20	19	19	20	117
Suma total	98	99	98	98	99	99	591

Table 92. Evaluación final del cumplimiento recorrido de pozos semana 2.

Cumplimiento						
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
8-Nov-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9-Nov-21	95%	95%	100%	95%	100%	100%
10-Nov-21	100%	100%	95%	100%	100%	100%
11-Nov-21	100%	100%	95%	100%	100%	95%
12-Nov-21	95%	100%	100%	95%	95%	100%
Promedio	98%	99%	98%	98%	99%	99%

Figura 12. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 2.



En la evaluación de la semana 2, hubo números altos que nos muestran un considerable cumplimiento del recorrido de pozos y un compromiso excelente por parte de los operadores y supervisión. Se presentan números del 99% de cumplimiento por parte de los operadores Cesar Silva, Rolando Vera y Guardia Laguna, también se aprecia cumplimiento del 98% por parte de operadores José Bruno, Juan Peña y Eddy Purizaca.

Observaciones:

- Pozos sin producción, se visitaron 2 veces por maniobras.
- Orden por parte de supervisor de visitar pozos nuevos que no pertenecían al recorrido del día y sacar muestra.

Evaluación del recorrido 3era semana de noviembre:

En la siguiente tabla podemos verificar el número de pozos recorridos por operador:

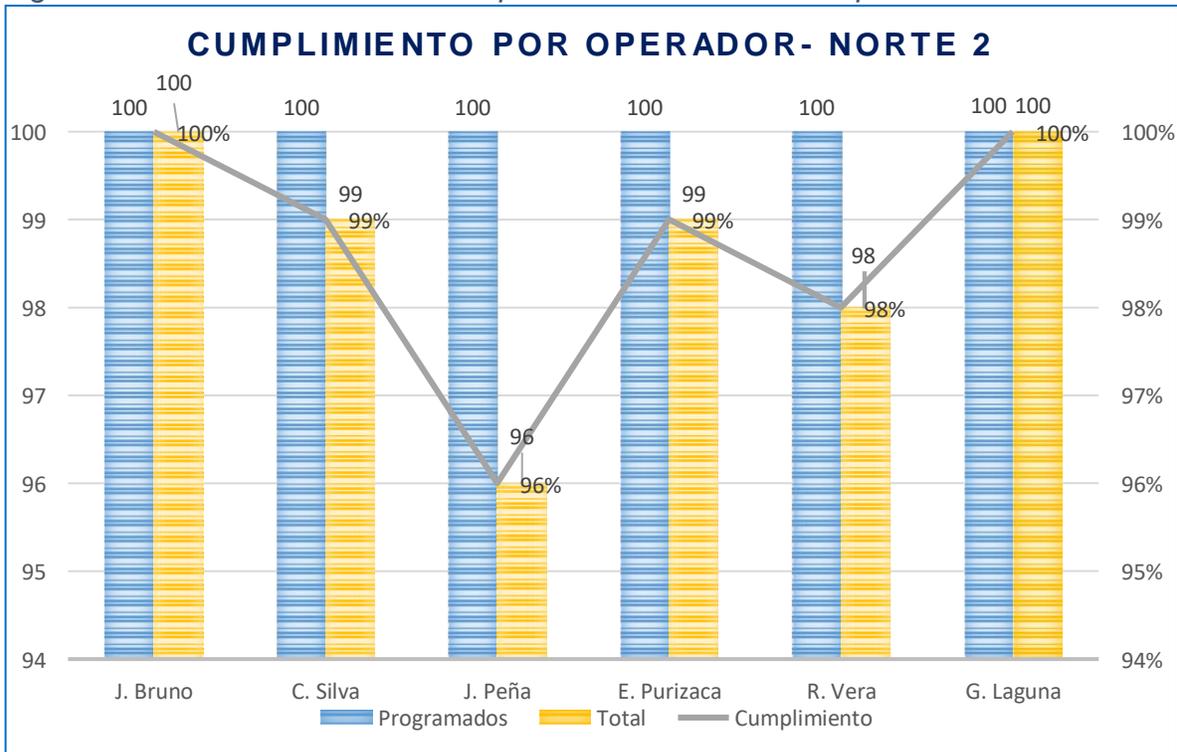
Tabla 93. Evaluación final recorrido de pozos por operador semana 3.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
15-Nov-21	20	20	20	20	20	20	120
16-Nov-21	20	20	20	19	20	20	119
17-Nov-21	20	19	17	20	19	20	115
18-Nov-21	20	20	19	20	19	20	118
19-Nov-21	20	20	20	20	20	20	120
Suma total	100	99	96	99	98	100	592

Tabla 94. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 3.

Cumplimiento						
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
15-Nov-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
16-Nov-21	100%	100%	100%	95%	100%	100%
17-Nov-21	100%	95%	85%	100%	95%	100%
18-Nov-21	100%	100%	95%	100%	95%	100%
19-Nov-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Promedio	100%	99%	96%	99%	98%	100%

Figura 13. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 3.



En la semana 3 se puede apreciar el alto cumplimiento por parte de los operadores José Bruno y Guardia laguna los cuales llegaron al objetivo del 100% de recorrido semanal, también se destaca el 99% de cumplimiento por parte de operadores Cesar Silva y Rolando Vera, un considerable 98% por parte de operador Eddy Purizaca, sin embargo, hay un punto de declive al 96% por parte del operador Juan Peña.

Observaciones:

- Alto índice de trabajos de mantenimiento programados por CNPC para las unidades AIB en LA08, por ende, se tuvo que visitar estos pozos durante 2 o 3 veces en el día.
- Maniobras en boca de pozo.
- Trabajos de mantenimiento de instrumentos en batería LA08 por parte de empresa Confipetrol.

Evaluación del recorrido 4ta semana de noviembre:

En la siguiente tabla podemos verificar el número de pozos recorridos por operador.

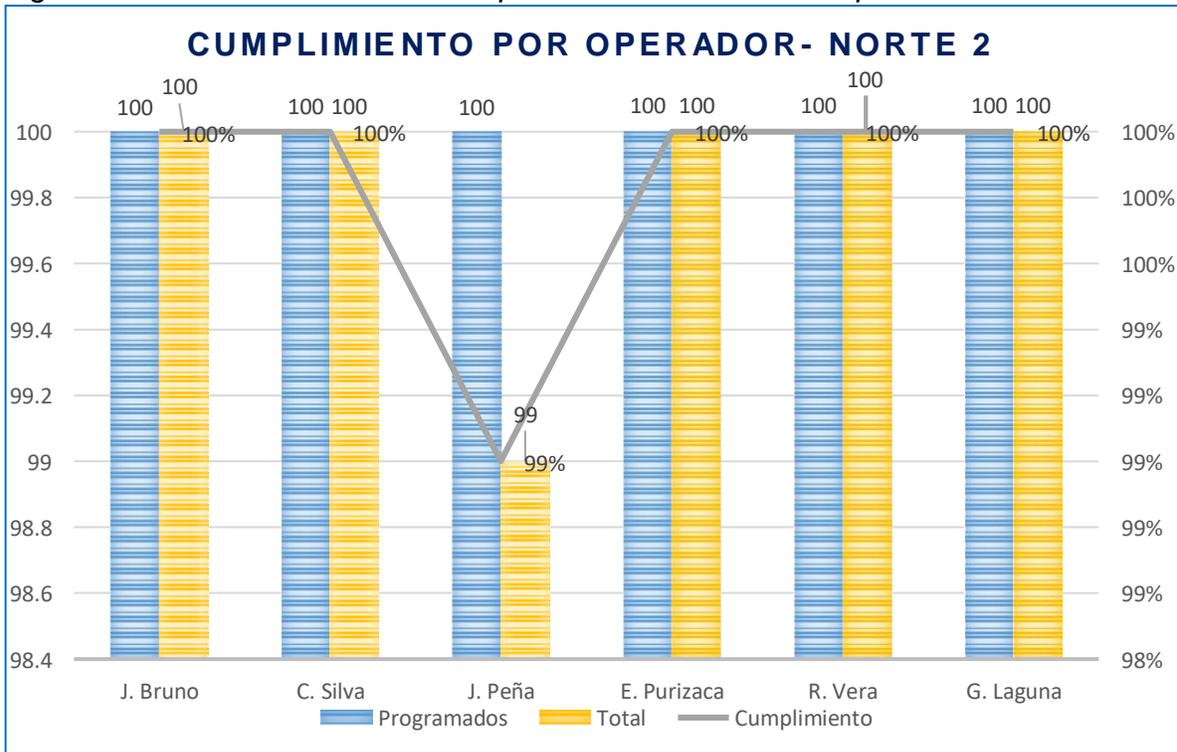
Tabla 95. Evaluación final de recorrido de pozos semana 4.

Total							
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna	Suma
22-Nov-21	20	20	20	20	20	20	120
23-Nov-21	20	20	20	20	20	20	120
24-Nov-21	20	20	20	20	20	20	120
25-Nov-21	20	20	19	20	20	20	119
26-Nov-21	20	20	20	20	20	20	120
Suma total	100	100	99	100	100	100	599

Table 96. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 4.

Cumplimiento						
	J. Bruno	C. Silva	J. Peña	E. Purizaca	R. Vera	G. Laguna
22-Nov-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
23-Nov-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
24-Nov-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
25-Nov-21	100%	100%	95%	100%	100%	100%
26-Nov-21	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Promedio	100%	100%	99%	100%	100%	100%

Figure 14. Evaluación final del cumplimiento de recorrido de pozos semana 4.



Se aprecia un excelente índice de recorrido de pozos, se llega al objetivo, del 100% de recorrido de pozos por operadores José Bruno, Cesar Silva, Eddy Purizaca, Rolando Vera y Guardia laguna, destaca también un 99% por parte de operador Juan Peña, cabe recalcar que el programa de recorrido es referencial, se puede cambiar de acuerdo a las sugerencias de supervisores y operadores a como mejor se acomode al sistema, finalmente el programa se envía a gerencia y CNPC para considerarlo como mejora operativa.

4.7 Variación de tiempos en el proceso de recorrido de pozos petroleros en el Lote X.

Se toman datos del mes de septiembre del 2021 como punto de partida para visualizar la variación de tiempos antes de la propuesta del programa de recorrido, a continuación, se presentan los datos recolectados. El presente cuadro nos muestra promedio de los pozos recorridos el mes de septiembre por día específico.

Tabla 97. Pozos recorridos el mes de septiembre 2021.

	J. Bruno	R. Vera	G. Laguna	E. Purizaca	C. Silva	J. Peña
Lunes	16	17	18	16	19	15
Martes	16	18	15	17	17	14
Miércoles	15	17	16	15	16	16
Jueves	15	17	16	16	18	15
Viernes	15	19	17	17	18	15
Promedio	15.4	17.6	16.4	16.2	17.6	15
Horas de recorrido	6					

A continuación, se detalla en promedio el número de pozos que se recorren por hora, también se colocó el tiempo que le toma al operador para evaluar un pozo.

Tabla 98. Número de pozos que se recorren por hora.

	Pozos/hora	min/pozo
J. Bruno	2.6	23
R. Vera	2.9	20
G. Laguna	2.7	22
E. Purizaca	2.7	22
C. Silva	2.9	20
J. Peña	2.5	24
Promedio	2.7	

En la siguiente representación se toman en cuenta los resultados después de la implementación del programa de recorrido.

Tabla 99. Recorrido de pozos después de la mejora.

	J. Bruno	R. Vera	G. Laguna	E. Purizaca	C. Silva	J. Peña
Lunes	20	20	20	20	20	20
Martes	20	20	20	20	20	20
Miércoles	20	20	20	20	20	20
Jueves	20	20	20	20	20	20
Viernes	20	20	20	20	20	20
Promedio	20	20	20	20	20	20
Horas de recorrido	6					

Se detallan los resultados y las variaciones de tiempos antes y después de la mejora:

Tabla 100. Variación de tiempos.

	Pozos/hora	Margen (pozos/hora)	min/pozo	Variación (min)	Tiempo rescatado (min)	T. total rescatado por jornada(min)
J. Bruno	3.3	0.8	18	5	18	107.5
R. Vera	3.3	0.4	18	2	8	49.1
G. Laguna	3.3	0.6	18	4	13	79.0
E. Purizaca	3.3	0.6	18	4	14	84.4
C. Silva	3.3	0.4	18	2	8	49.1
J. Peña	3.3	0.8	18	6	20	120.0
Promedio	3.3					81.5

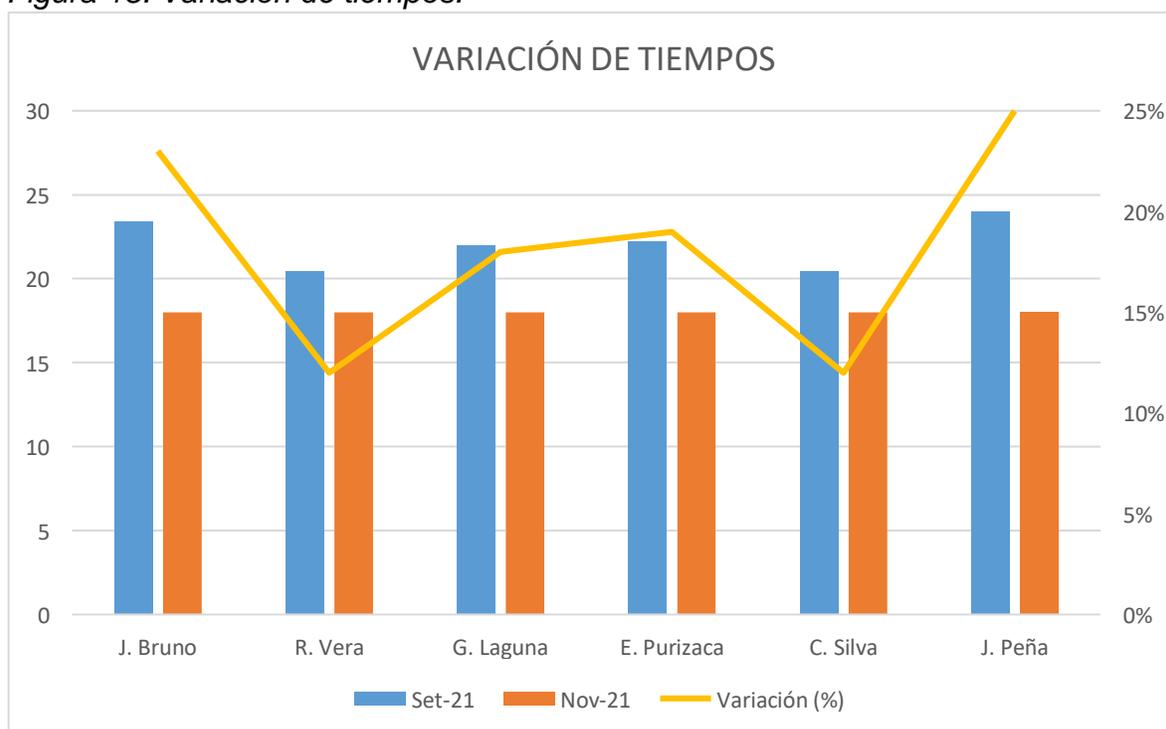
Se recalca que hay un promedio de 1 hora y 22 minutos de tiempo por jornada laboral que se pudo reducir con la implementación del programa de recorrido, se detallan el tiempo que disminuye por operador, empezando por operador Juan Peña se pudo reducir 120 min a su tiempo de operación, José Bruno se pudo reducir sus tiempos de operación en 107.5 min, Eddy Purizaca se reduce su tiempo de operación en 84.4 min, Guardia laguna se pudo reducir sus tiempos en 79 min, Rolando Vera y Cesar Silva ambos se redujeron sus tiempos de operación en 49.1 min por jornada laboral.

Cuadro resumen de la variación en los tiempos en el mes de septiembre antes del programa de recorrido y el mes de noviembre después del programa de recorrido.

Tabla 101. Resumen de variación de tiempos.

	Set-21	Nov-21	Variación (min)	Variación (%)
J. Bruno	23	18	5	23%
R. Vera	20	18	2	12%
G. Laguna	22	18	4	18%
E. Purizaca	22	18	4	19%
C. Silva	20	18	2	12%
J. Peña	24	18	6	25%
Promedio			4	18%

Figura 15. Variación de tiempos.



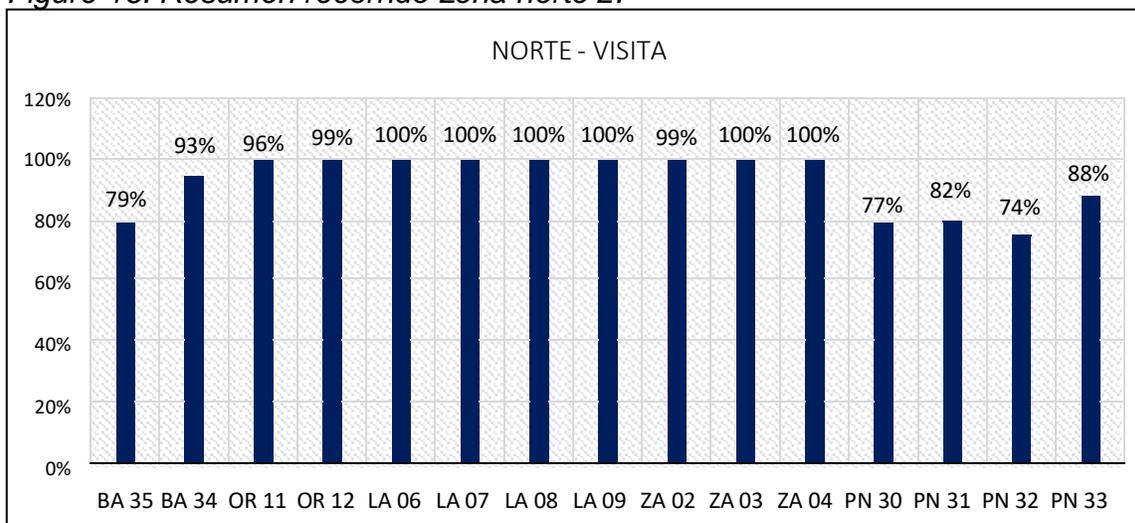
Al interpretar los datos se puede apreciar hasta 25% que disminuyó el tiempo de recorrido por pozo petrolero después de aplicar el programa de recorrido. Se muestra la variación gráfica para mayor visualización.

Tabla 102. Resumen recorrido zona norte.

Batería	Pozos	Visita	Avance
BA 35	156	124	79%
BA 34	165	154	93%
OR 11	121	116	96%
OR 12	67	66	99%
LA 06	54	54	100%
LA 07	35	35	100%
LA 08	50	50	100%
LA 09	30	30	100%
ZA 02	112	111	99%
ZA 03	34	34	100%
ZA 04	57	57	100%
PN 30	115	88	77%
PN 31	122	100	82%
PN 32	94	70	74%
PN 33	68	60	88%
	1280	1149	90%

Se puede apreciar que la zona Norte 2 ha tenido un incremento de eficiencia en el recorrido de pozos petroleros, esto después de la implementación del programa de recorrido.

Figure 16. Resumen recorrido zona norte 2.



Se muestra una notoria mejora en el recorrido de la zona Norte 2 que comprenden las baterías LA06, LA07, LA08, LA09, ZA02, ZA03, ZA04. Cumpliendo con el objetivo del 100 % de recorrido.

V DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

En la gestión de hidrocarburos es oportuno identificar diversos esquemas de producción, como, por ejemplo: ETO (engineer to order), etc. Con base a esta diferenciación, se debe trazar la línea de desarrollo de investigación, y con ello las herramientas, técnicas y métodos a usar. En nuestro caso, al ser producción bajo una ingeniería específica, debimos recurrir en su mayoría a las herramientas de la ingeniería de métodos, las mismas que fueron tomadas del libro titulado Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseños de trabajo. (Benjamin Niebel, 2009).

Es necesario, durante el desarrollo de la investigación, a través de cualquier herramienta, la identificación de las causales que retrasan el cumplimiento. Aquí, por ejemplo, Jimenez Mariela, (Beatriz, REDUCCIÓN DE TIEMPO DE ENTREGA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA METALMECANICA, 2017), utilizó como herramienta el diagrama de árbol. En nuestro caso se utilizó el diagrama de Pareto. En cualquiera de ellos, la identificación de las causales es un paso indiscutible, estricto, y necesario para concretar la propuesta de mejora.

Los puntos críticos resultaron ser el orden de trabajo de cada operador, pozos nuevos, HH&PP, workover que se recorren reiterativas veces en el día, y la planificación del recorrido por cada zona. El proceso de recorrido debe ser monitoreado y evaluado constantemente de manera semanal, para verificar los índices y justificar si en algún punto hay una caída del índice de recorrido. Para una buena optimización de los tiempos es necesario un control permanente y el buen desempeño de los trabajadores, además de la identificación de tiempos muertos y la buena planificación de los tiempos productivos, esto lo confirma (Criollo, 2005).

Realizando la prueba de hipótesis t de student pudimos analizar las muestras de los recorridos de pozos y corroborar que al evaluar la probabilidad asociada a la hipótesis nula (H_0) de que no hay efecto o diferencia, la hipótesis nula se aprueba con un nivel de confianza del 95% a diferencia de (Beatriz, REDUCCIÓN DE TIEMPO DE ENTREGA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA METALMECANICA, 2017).

VI CONCLUSIONES

Al elaborar un diagnóstico situacional del proceso de recorrido se pudo concluir que la zona norte 2 es la zona con más bajo índice de recorrido la batería más crítica fue ZA02 con el 27%, continúa con ZA04 con 35%, LA07 con 40%, LA06 con 41%, LA08 con 50%, ZA03 con 50%, LA09 con 77%.

Al realizar un diagnóstico de los tiempos de trabajo de los diferentes pozos petroleros de la zona norte 2, se identificaron los pozos con ciclo altos de reposo de hasta 60 min y se logró programar las horas exactas en que empiece la extracción de petróleo, con ello se logró acoplar estos pozos al programa de recorrido de manera más eficiente.

Se facilitó los mapas por app backcountry en las tablets que la empresa entrega a cada operador, se ordenó por grupos los pozos cercanos, con esto se obtuvo una mejora considerable en el recorrido del 100% de cumplimiento según estadísticas presentadas, adicionalmente al involucrar a los operadores en la mejora, se sienten más comprometidos en la operación.

Se aplicó la Ingeniería de métodos y tiempos, obteniendo mejoras significativas en los tiempos productivos en el recorrido de pozos petroleros disminuyendo del 12% hasta el 25% en las diferentes zonas de norte 2 en el lote X, que equivalen de 2 a 5 min de tiempo por pozo, en promedio se logró disminuir el 18%, equivalente a 3.83 min; actualmente a cada operador le toma 18 min la evaluación de un pozo petrolero, lo que antes de la mejora le tomaba hasta 24 min, con esto se logró disminuir 1 hora con 22 min por jornada laboral, lo cual le permite al operador realizar el recorrido de los 20 pozos que el cliente CNPC exige diario.

Aplicando el programa piloto de recorrido de pozos petroleros y haciendo uso de las técnicas de análisis de causas, se identificaron los factores influyentes en el cumplimiento del recorrido de pozos, con lo que se construyó una encuesta. A través de la mencionada encuesta, que fue dirigida a los operarios involucrados en la producción por la zona norte 2 del lote X, se obtuvo una priorización de estos factores y se presentaron en un diagrama de Pareto, mostrando que el 85.86% de los factores

son por causas que se pueden controlar con una buena planificación y organización de los tiempos de operación.

Se realizó la prueba de hipótesis estadística utilizando Z para muestras mayores e iguales a 30 y nos dio como resultado $t = -5.77$, el cual se encuentra dentro de la zona de rechazo que es $Z_p < -1.64$, por ende, se aprueba la hipótesis alternativa, en conclusión se puede apreciar que en el mes de octubre no se alcanzó el objetivo de recorrer 20 pozos diarios, realizando un análisis de Pareto y tomando en cuenta los aspectos en control se logró un nuevo programa de recorrido a evaluar en el mes de noviembre.

Se realizó nuevamente la prueba de hipótesis en el mes de noviembre 2021 y nos dio como resultado $Z_p = -1.60$, el cual se encuentra dentro de la zona de rechazo que es $Z_c < -1.64$, por ende, se aprueba la hipótesis nula, en conclusión, se puede apreciar que en el mes de noviembre se alcanzó el objetivo de recorrer 20 pozos diarios, se realizó un análisis más detallado, para un mejor panorama de la evaluación.

Los puntos críticos a controlar fueron: la planificación del recorrido, el reconocimiento de campo por los operadores, los pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP, workover), que se piden visitar reiterativas veces en el día y el orden de trabajo por operador, teniendo en cuenta estos puntos se pudo distribuir los diferentes pozos en el programa de recorrido de tal manera que no afecte el índice.

Se implementó una plantilla de Excel para la evaluación continua del programa de recorrido en todas las zonas del lote X, por disposición de gerencia se le facilitó a cada supervisor la mejora y estos mismo realizaron sus propuestas de recorridos para sus zonas asignadas, cabe recalcar que el programa está sujeto a cambios según el supervisor y operador lo consideren. Con esta plantilla se podrá sobreponer los datos descargados del RTS diario y semanal, lo cual, permitirá obtener automáticamente los resultados estadísticos.

La mencionada tesis servirá como base para dar mayor énfasis a la planificación, orden, limpieza, y mejora continua en los procesos, en los trabajos y proyectos a futuro, ya que lo que se requiere es mayor productividad lo cual está estrechamente relacionado con la reducción de tiempos muertos o improductivos. Al

tener identificado estos factores el seguimiento es más simple solo se necesita compromiso.

VII RECOMENDACIONES

Se recomienda un seguimiento continuo por parte de la supervisión de tal manera que se dé a conocer la estadística semanal a la gerencia y a los operadores, de igual manera destacar y felicitar a los operadores que se encuentren comprometidos al 100% con el cumplimiento del programa, esto brindará un mejor clima laboral y un mejor desempeño por parte de los operadores.

Para un mayor control se recomienda la participación activa por parte de la supervisión y operadores de campo, tomando en cuenta las recomendaciones de estos últimos, ya que ellos están más implicados en la producción, esto brindará una mejora sustancial en su recorrido.

La productividad tiene como aliado el orden y disciplina, y en ese contexto sugerimos implementar talleres donde se discutan ideas de mejoras para este ámbito. Se recomienda la capacitación idónea a los operadores nuevos con el fin que el reconocimiento de campo se convierta en un factor de mejora continua y no en una causal de demora, ya que el operador nuevo llega con otra perspectiva en la visualización del campo, por ende, está en la capacidad de brindar una mejor proyección de los problemas que se puedan presentar en dicho campo.

Se pudieron obtener resultados favorables después de aplicar el estudio de tiempos en la zona norte 2, por ende, se recomienda la aplicación del mencionado estudio en el resto de zonas del lote X.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beatriz, J. B. (2017). REDUCCIÓN DE TIEMPO DE ENTREGA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA METALMECANICA. *Tesis de pregrado*. Universidad San Ignacio de Loyola, Lima.
- Beatriz, J. B. (2017). *REDUCCIÓN DE TIEMPO DE ENTREGA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA METALMECANICA*. Lima.
- Benjamin Niebel, A. F. (2009). *Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseños del trabajo*. Mcgraw-Hill.
- Company, S. A. (2016). *Stork A Flúor Company S.A.C*. Obtenido de <https://www.stork.com/es/acerca-de-nosotros/nuestra-compania/historia>
- Criollo, R. G. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Mcgraw-Hill.
- Deming, W. E. (1986). *Calidad, Productividad y Competitividad*. Madrid: Diaz de Santos S.A.
- Heber, R. A. (2016). *Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa agrosemillas don benjamín E.I.R.L*.
- John, V. B. (2017). Aplicación de la ingeniería de métodos en la mejora del proceso de fabricación de pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa Manufacturas y procesos integrados E.I.R.L. *Tesis de pregrado*. Universidad Privada del Norte, Lima, Perú.
- Kanawaly, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: Ofina Internacional del Trabajo.
- Lozada. (1999).
- Meire, C. (04 de Junio de 2018). *Qualiex, Bloq de la calidad*. Obtenido de <http://www.ferramientas de la calidad.org>.
- Meyers, F. E. (2002). *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil*. Prentice Hall.
- Minem. (2021). *Ministerio de Energía y Minas*. Obtenido de <https://www.gob.pe/minem>
- Mora. (2018).
- Petroperú. (2021). *Museo del petróleo*. Obtenido de <https://museo.petroperu.com.pe/la-produccion-de-hidrocarburos/>
- Ruiz Silva, O. (2019). *Mejora del procedimiento swab en los pozos petroleros del lote X mediante el estudio de trabajo*. PIura.
- Valladares, I. C. (2002). *Ingeniería de métodos*. Huancayo.

VIII ANEXOS

Anexo 1: Plataforma real time stork.

RTS™
REAL TIME STORK

Bienvenido **Operador de Producción**

- OPERACIONES EN LÍNEA**
Variables Operativas en Tiempo Real.
- MONITOREO Y ANÁLISIS**
Resultados de condición de Aceite lubricante, Combustible y Agua de proceso
- MAESTRO DE DOCUMENTOS**
Registros más importantes de las Operaciones
- RECURSOS REAL TIME STORK**
Conoce más acerca de la plataforma RTS V2-2016
- CONFIGURACIÓN DE USUARIO**
Ajustes y preferencias de su cuenta en RTS

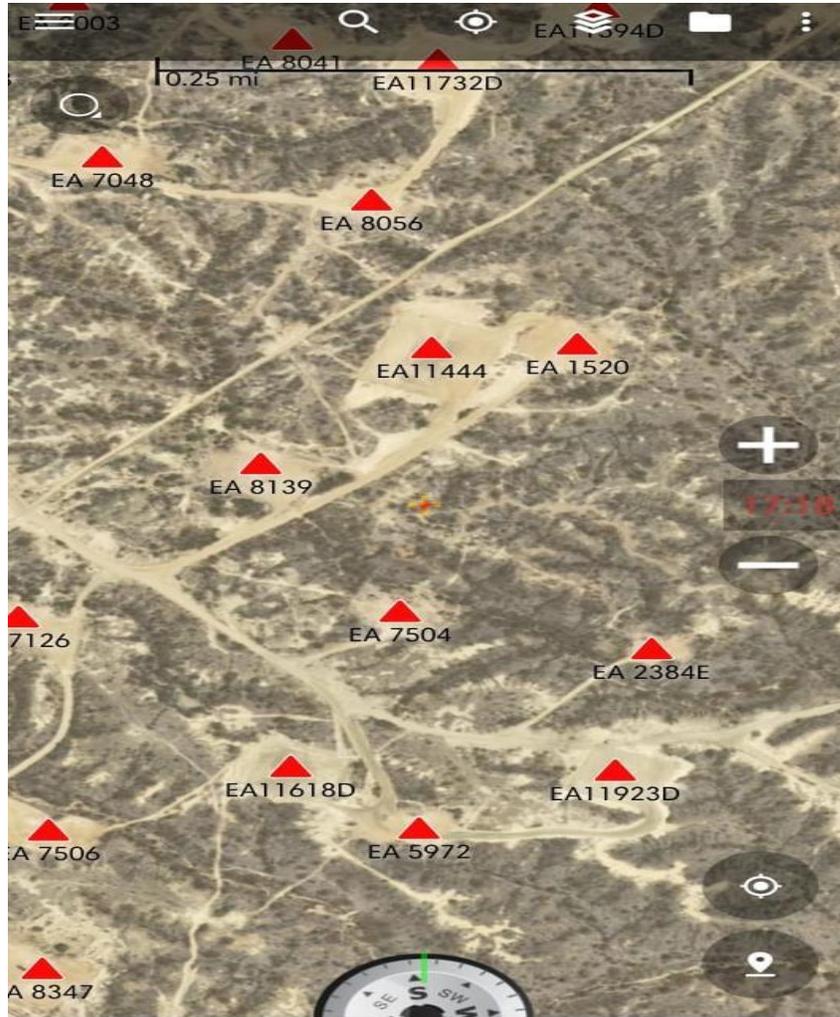
RTS™
REAL TIME STORK

© 2015 STORK
CONTACTO Y SOPORTE
RTS V2-2016

f t in y v

Activar Windows
Has ingresado como
Alexander Eche Periche

Anexo 2: Aplicación Backcountry.



ANEXO 4: Formato de identificación de criterios influyentes en baja productividad.

	Nombre:			Batería:				Oct-21
	Deficiente planificación del recorrido.	No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	Recorridos reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	Reconocimiento de campo.	Maniobras en boca de pozo.	Maniobras en batería.	Otros	Comentario
Día 1								
Día 2								
Día 3								
Día 4								
Día 5								
Día 6								
Día 7								
Día 8								
Día 9								
Día 10								
Día 11								
Día 12								
Día 13								
Día 14								
Día 15								
Día 16								
Día 17								
Día 18								
Día 19								
Día 20								
Día 21								

ANEXO 5: ENCUESTAS A OPERADORES PARA IDENTIFICAR LOS PUNTOS CRÍTICOS DE MAYOR INFLUENCIA EN EL RECORRIDO DE POZOS.

Oct-21								
Nombre:	Jose Bruno Cuevas			Bateria:	3a02			
Deficiente planificación del recorrido.	No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	Reconocimiento de campo.	Maniobras en boca de pozo.	Maniobras en bateria.	Otros	Comentario	
Día 1	X	X	X			X		
Día 2	X	X	X					
Día 3	X	X	X					
Día 4	X	X	X		X			
Día 5	X	X	X				X	Maneja Top.
Día 6	X	X	X				X	limpia filtro.
Día 7	X	X	X		X			
Día 8	X	X	X					
Día 9	X	X	X					
Día 10	X	X	X					
Día 11	X	X	X					
Día 12	X	X	X					
Día 13	X	X	X			X		
Día 14	X	X	X		X			
Día 15	X	X	X					
Día 16	X	X	X					
Día 17	X	X	X		X			
Día 18	X	X	X			X		
Día 19	X	X	X					
Día 20	X	X	X					
Día 21	X	X	X					

Nombre: <i>Roberto Vera Huanc</i>		Bateria: <i>F03</i>		Oct-21				
	Deficiente planificación del recorrido.	No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	Reconocimiento de campo.	Maniobras en boca de pozo.	Maniobras en batería.	Otros	Comentario
Día 1	X	X	X	}	X			
Día 2	X	X	X					
Día 3	X	X	X					
Día 4	X	X	X					
Día 5	X	X	X			X	X	
Día 6	X	X	X					
Día 7	X	X	X					
Día 8	X	X	X					
Día 9	X	X	X					
Día 10	X	X	X			X	X	
Día 11	X	X	X			X		
Día 12	X	X	X					
Día 13	X	X	X					
Día 14	X	X	X					
Día 15	X	X	X					X
Día 16	X		X			X		X
Día 17	X		X					
Día 18	X		X					
Día 19	X		X					
Día 20	X		X			X		
Día 21	~	~	~					

Luzgo Obal
Handson

	Nombre: <i>Alex Eche, Luis Gorúa, Alex G.</i>			Bateria:	<i>Z004</i>			Oct-21
	Deficiente planificación del recorrido.	No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	Reconocimiento de campo.	Maniobras en boca de pozo.	Maniobras en batería.	Otros	Comentario
Día 1	✓	✓	✓					
Día 2	✓	✓	✓			✓		
Día 3	✓	✓						
Día 4	✓	✓			✓		✓	<i>Med. Targues.</i>
Día 5	✓	✓	✓					
Día 6	✓	✓	✓			✓		
Día 7	✓	✓	✓					
Día 8	✓	✓						
Día 9	✓	✓			✓			
Día 10	✓	✓						
Día 11	✓	✓	✓			✓		
Día 12	✓	✓	✓					
Día 13	✓	✓	✓					
Día 14	✓	✓						
Día 15	✓	✓	✓					
Día 16	✓	✓	✓					
Día 17	✓							
Día 18	✓							
Día 19	✓							
Día 20	✓							
Día 21								

Nombre: <i>Eddy Pujzaca Gomez</i>							Bateria: <i>LAOB.</i>		Oct-21
Deficiente planificación del recorrido.	No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	Reconocimiento de campo.	Maniobras en boca de pozo.	Maniobras en batería.	Otros	Comentario		
Día 1	X	X		X					
Día 2	X	X	X	X		X			
Día 3	X	X		X					
Día 4	X	X	X	X	X	X			
Día 5	X	X	X	X		X			
Día 6	X	X	X	X		X			
Día 7	X	X	X	X					
Día 8	X	X	X	X					
Día 9	X	X	X	X					
Día 10	X	X	X	X	X				
Día 11	X	X	X	X					
Día 12	X	X	X	X					
Día 13	X	X	X	X		X		<i>factor Vol.</i>	
Día 14	X	X	X	X					
Día 15	X	X	X	X		X		<i>factor Tg.</i>	
Día 16	X	X	X	X					
Día 17	X		X	X					
Día 18	X		X	X		X		<i>limpieza.</i>	
Día 19	X		X	X	X				
Día 20	X		X	X					
Día 21									

Nombre: <i>Cesar Silva Huaman</i>							Bateria: <i>La 07, La 09</i>		Oct-21
Deficiente planificación del recorrido.	No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	Reconocimiento de campo.	Maniobras en boca de pozo.	Maniobras en batería.	Otros	Comentario		
Dia 1	✓	✓	✓	✓					
Dia 2	✓	✓		✓	✓				
Dia 3	✓	✓		✓					
Dia 4	✓	✓	✓	✓		✓		<i>Limpieza filtros</i>	
Dia 5	✓	✓		✓					
Dia 6	✓	✓	✓	✓					
Dia 7	✓	✓	✓	✓					
Dia 8	✓	✓	✓	✓					
Dia 9	✓	✓	✓	✓					
Dia 10	✓	✓	✓	✓					
Dia 11		✓	✓	✓					
Dia 12		✓	✓	✓					
Dia 13		✓	✓	✓	✓	✓		<i>Desfogar</i>	
Dia 14		✓		✓					
Dia 15		✓		✓					
Dia 16		✓		✓		✓		<i>Medición tanques.</i>	
Dia 17		✓		✓					
Dia 18		✓		✓	✓				
Dia 19		✓		✓					
Dia 20		✓		✓					
Dia 21									

Nombre: JUAN PEÑA SERNA		Batería: LA08		Oct-21			
Deficiente planificación del recorrido.	No existe orden ni organización de tiempos por el operador.	Recorrido reiterativos de pozos nuevos y pozos proyecto (HH&PP y Workover).	Reconocimiento de campo.	Maniobras en boca de pozo.	Maniobras en batería.	Otros	Comentario
Día 1	✓	✓		✓			
Día 2	✓	✓		✓	✓		
Día 3	✓	✓		✓			
Día 4	✓	✓	✓	✓			
Día 5	✓	✓	✓	✓	✓		
Día 6	✓	✓		✓			
Día 7	✓	✓		✓	✓	✓	LIMPIEZA OLEO.
Día 8	✓	✓		✓			
Día 9	✓	✓	✓	✓	✓		
Día 10			✓	✓		✓	ALMUERZOS
Día 11			✓	✓			
Día 12				✓	✓	✓	FILTRO.
Día 13				✓			
Día 14			✓	✓	✓		
Día 15			✓	✓			
Día 16			✓	✓	✓		
Día 17			✓	✓			
Día 18			✓	✓			
Día 19				✓			
Día 20				✓			
Día 21							

ANEXO 6: RECONOCIMIENTO AL BUEN DESEMPEÑO Y SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE RECORRIDO.

 Responder  Responder a todos  Reenviar



Jose Fiestas

Carlos Rosas; Robert Olaya; Carlos Periche; Carlos Koga Marchan; William Hidalgo Ancajima ▾

1

Reconocimiento al buen desempeño - Norte II

Estimados, buenos días.

Es propicio comentar las buenas acciones que significan mejoras pensando en un enfoque en el cliente por lo que se comenta que operador de guardia Paúl Alexander Eche Periche esta demostrando un excelente y constante compromiso con el área, específicamente con el trabajo con pozos con alta sumergencia dando resultados y demostrando que se preocupa por optimizar este índice:

- A diario presenta en su guardia de día 4-5 cartas Barton evaluando la extracción y comentando acciones.
- Pozos con alta sumergencia seguimiento constante. Toma la iniciativa.
- En horario 18:30 – 19:30 también evalúa pozos.

Es bueno reconocer estas actitudes que ayudan a la mejora continua en la operación.

Saludos.



A Fluor Company

JOSÉ LUIS FIESTAS PERICHE
Supervisor Jr. de producción

ANEXO 8: INFORME FINAL DE ASESORAMIENTO DE TESIS

INFORME FINAL DE ASESORAMIENTO DE TESIS

Señor : Decano de la Facultad de Ingeniería
Asunto: Informe final de asesoramiento de tesis
Fecha : Trujillo, 11 de junio del 2021

De conformidad con el Artículo 33° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad, y en cumplimiento de la Resolución de Facultad N°1203-2022-FI-UPAO, el suscrito, docente asesor de la Tesis titulada: **“ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS DEL PROCESO DE RECORRIDO DE POZOS PETROLEROS PARA OPTIMIZAR TIEMPO DE PRODUCCION EN LA EMPRESA STORK A FLUOR COMPANY SAC – TALARA”**, de los Bachilleres: Eche Periche Paul Alexander y Nathals Paredes Gloria Stephany. Cumplo con informar sobre el asesoramiento realizado, detallando lo siguiente: La presente tesis ha sido revisada en su totalidad y cumple con la rigurosidad y la calidad académica que exige una investigación. Además de haber pasado por el proceso de revisión del software Turnitin, encontrándose apta para la sustentación por parte de sus autores. Por lo expuesto, agradeceré a usted, tomar en consideración el presente trabajo, para su evaluación y sustentación respectiva.

Atentamente,



Dr. JOSÉ ANTONIO MULLER SOLÓN
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP 41187