



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“MODELO DE CONFIABILIDAD PARA SISTEMAS DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL CON BOMBAS ELÉCTRICO SUMERGIBLES DEL CAMPO SHUSHUFINDI BLOQUE 57”

Geovanny Francisco Ramos Valencia

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Presentada/o ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de Magister en **GESTIÓN DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**.

Riobamba Ecuador

Junio 2018

INSTITUTO DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

El trabajo de investigación “MODELO DE CONFIABILIDAD PARA SISTEMAS DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL CON BOMBAS ELÉCTRICO SUMERGIBLES DEL CAMPO SHUSHUFINDI BLOQUE 57” de responsabilidad del Ing. Geovanny Francisco Ramos Valencia, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de investigación, quedando autorizada su presentación

| TRIBUNAL | FIRMA | FECHA |
|--|-------|-------|
| PRESIDENTE | _____ | _____ |
| Ing. M.Sc. Jorge Freire M. DIRECTOR DE TESIS | _____ | _____ |
| Ing. M.Sc. Cesar Astudillo M. PRIMER MIEMBRO | _____ | _____ |
| Ing. M.Sc. Luis Felipe Sexto. SEGUNDO MIEMBRO | _____ | _____ |
| DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH | _____ | _____ |

DERECHOS DE RESPONSABILIDADES

El trabajo de investigación que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en el Instituto de Postgrado y Educación Continua de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

En tal virtud, los fundamentos teóricos - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del Autor. El patrimonio intelectual le pertenece a Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Ing. Geovanny Francisco Ramos Valencia

CI. 0602741035

AGRADECIMIENTO.

El trabajo dignifica, el estudio magnifica la dignidad de las personas.

Mi sincero agradecimiento a los maestros promotores del proyecto de maestría, de Gestión del Mantenimiento Industrial, profesionales científicos que luchan día a día incondicionalmente por el desarrollo de nuestro país desde su campo de batalla, las aulas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Agradezco a cada uno de los catedráticos y compañeros que compartieron sus estudios, experiencias, y brindaron todos sus conocimientos en las aulas durante el desarrollo de la maestría, en especial a los ingenieros Jorge Freire Miranda tutor, Cesar Astudillo asesor, Luis Felipe Sexto asesor quienes incondicionalmente me apoyaron en el desarrollo del estudio realizado, sacrificando su valioso tiempo lejos de casa y de su familia.

Mi eterno agradecimiento a mi esposa Sandra a mis hijas Catalina y Carolina quienes me permitieron robar su tiempo para aprender más en las aulas, en aras del progreso y desarrollo familiar social y de país, mil disculpas por no haber compartido ese valioso tiempo con ustedes mientras estaba en las aulas y mil gracias por estar aquí junto a mí.

Agradezco a mi madre Ada Luz Valencia Castello por su valioso ejemplo de lucha trabajo perseverancia.

Atentamente.

Geovanny Francisco Ramos Valencia.

TABLA DE CONTENIDOS

| | Página. |
|--|----------------|
| CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS..... | ii |
| DERECHOS DE RESPONSABILIDADES..... | iii |
| AGRADECIMIENTO..... | iv |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xii |
| LISTADO DE ECUACIONES..... | xiii |
| TERMINOS Y DE ABREVIACIONES..... | xiv |
| LISTA DE ANEXOS..... | xv |
| RESUMEN..... | xvi |
| SUMMARY..... | xvii |

CAPÍTULO I

| | |
|--|----|
| 1.1- Introducción..... | 1 |
| 1.2 Pérdidas de Producción..... | 2 |
| 1.2.1 <i>Costo de Pérdidas por Tiempo Improductivo.....</i> | 2 |
| 1.2.2 <i>Costo por Renta de Equipos de Reacondicionamiento.....</i> | 2 |
| 1.2.3 <i>Costo de Reposición del Equipo de Bombeo Eléctrico Sumergible.....</i> | 2 |
| 1.2.4 <i>Costo de Reposición de Equipos Complementarios de la Completación de Fondo.....</i> | 3 |
| 1.3 Problema de Investigación..... | 4 |
| 1.3.1 <i>Planteamiento del problema.....</i> | 4 |
| 1.3.2 <i>Pérdidas de producción Recuperables.....</i> | 5 |
| 1.3.3 <i>Pérdidas de producción no Recuperables.....</i> | 5 |
| 1.3.4 <i>Fallas Por Causas Directas.....</i> | 7 |
| 1.3.5 <i>Fallas Por Causas Indirectas.....</i> | 8 |
| 1.3.6 <i>Índices de evaluación de los sistemas de levantamiento artificial.....</i> | 9 |
| 1.4 Formulación del problema..... | 10 |
| 1.4.1 <i>Sistematización del problema.....</i> | 11 |
| 1.5 Objetivos..... | 11 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| 1.5.1 | Objetivo General | 11 |
| 1.5.2 | Objetivos Específicos | 11 |
| 1.6 | Justificación de la investigación: Teórico, metodológico y práctico | 12 |
| 1.7 | Hipótesis | 14 |
| 1.7.1 | Hipótesis de Investigación | 14 |
| CAPITULO II | | |
| 2.1 | Marco de referencia | 15 |
| 2.1.1 | Estado del Arte | 15 |
| 2.2 | Marco Teórico | 16 |
| 2.2.1 | Delimitación de los límites de jerarquía del equipo | 16 |
| 2.2.2 | Definición de la Jerarquía del Equipo | 18 |
| 2.3 | Estructura de la información | 20 |
| 2.3.1 | Categoría de datos | 20 |
| 2.3.1.1 | Datos de equipo | 20 |
| 2.3.1.2 | Datos de la Avería | 21 |
| 2.3.1.3 | Datos de mantenimiento | 21 |
| 2.3.1.4 | Datos de mantenimiento a nivel de equipos de superficie de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles | 22 |
| 2.3.1.5 | Datos de mantenimiento a nivel de equipos de fondo | 22 |
| 2.3.1.6 | Datos de mantenimiento a nivel de yacimiento o zona productora | 23 |
| 2.3.2 | Interpretación de los datos de avería y mantenimiento | 23 |
| 2.3.2.1 | Interpretación de datos de avería | 23 |
| 2.3.2.2 | Registro de averías y mantenimiento | 24 |
| 2.3.3 | Modo de falla | 25 |
| 2.3.4 | Mecanismo de falla | 26 |
| 2.3.5 | Causa del fallo | 26 |
| 2.3.6 | Método de detección | 27 |

| | | |
|-------------------------|---|----|
| 2.3.7 | <i>Actividad de mantenimiento</i> | 27 |
| 2.4 | Parámetros de confiabilidad en sistemas de levantamiento artificial.. | 29 |
| 2.4.1 | <i>Análisis de datos</i> | 29 |
| 2.4.2 | <i>Recolección de datos para análisis de confiabilidad</i> | 32 |
| 2.4.2.1 | <i>Datos Genéricos</i> | 30 |
| 2.4.2.2 | <i>Datos obtenidos a partir de ensayos</i> | 32 |
| 2.4.2.3 | <i>Datos de operación</i> | 32 |
| 2.4.3 | Tipos de datos | 32 |
| 2.4.3.1 | <i>Datos completos</i> | 32 |
| 2.4.3.2 | <i>Datos Censurados</i> | 33 |
| 2.4.3.3 | <i>Censura a la izquierda</i> | 33 |
| 2.4.3.5 | <i>Censura por intervalos</i> | 33 |
| 2.5. | Contexto operacional | 34 |
| CAPITULO III | | |
| 3.1 | Metodología | 35 |
| 3.1.2 | <i>Diseño de la investigación. Métodos y Materiales</i> | 35 |
| 3.1.2.1 | <i>Métodos</i> | 35 |
| 3.1.2.2 | <i>Adquisición de Datos</i> | 35 |
| 3.1.3 | <i>Calculo de estimaciones paramétricas de Confiabilidad</i> | 38 |
| 3.1.4 | Metodología de Cálculo | 38 |
| 3.1.4.1 | <i>Calculo del Tiempo Hasta el Fallo</i> | 38 |
| 3.1.4.2 | Análisis de Datos, Tiempos Hasta el Fallo | 39 |
| 3.1.4.2 | <i>Función de densidad de probabilidad</i> | 43 |
| 3.1.4.3 | <i>Esperanza de una variable o valor medio</i> | 44 |
| 3.1.4.4 | <i>Función de distribución de probabilidades (Infiabilidad)</i> | 44 |
| 3.1.4.5 | <i>Función de supervivencia (Confiabilidad)</i> | 45 |
| 3.1.4.6 | <i>Función de riesgo</i> | 45 |
| 3.1.5 | Análisis de la Confiabilidad en Función del Contexto Operacional | 47 |

| | | |
|----------|--|----|
| 3.1.6 | <i>Cálculo del Tiempo Medio Hasta el Fallo en Función del Contexto Operacional</i> | 48 |
| 3.1.6.1 | <i>Cálculo del Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora U</i> | 48 |
| 3.1.6.2 | <i>Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca A para la zona U</i> | 52 |
| 3.1.6.3 | <i>Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca B para la zona U</i> | 52 |
| 3.1.6.4 | <i>Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora U Aguarico Sistemas A</i> | 54 |
| 3.1.6.5 | <i>Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora U Shushufindi Sistemas A</i> | 54 |
| 3.1.6.6 | <i>Cálculo del Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora T</i> | 55 |
| 3.1.6.7 | <i>Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca A para la zona T</i> | 57 |
| 3.1.6.8 | <i>Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca B para la zona T</i> | 58 |
| 3.1.6.9 | <i>Cálculo del tiempo medio entre fallas de los componentes del equipo eléctrico sumergible</i> | 61 |
| 3.1.7 | <i>Análisis de los modos y Efectos de Falla de los sistemas de levantamiento Artificial por Bombas Eléctrico Sumergibles del Campo Shushufindi Aguarico</i> | 62 |
| 3.1.8 | <i>Tareas preliminares para el desarrollo del análisis</i> | 63 |
| 3.1.8.1 | <i>Planificación</i> | 63 |
| 3.1.8.2 | <i>Estructura</i> | 63 |
| 3.1.8.3 | <i>Definición de límite de sistema para el análisis</i> | 64 |
| 3.1.8.4 | <i>Nivel de Análisis</i> | 64 |
| 3.1.8.5 | <i>Representación de la Estructura del Sistema</i> | 64 |
| 3.1.8.6 | <i>Registro de arranque del sistema, operación, control y mantenimiento</i> ... | 65 |
| 3.1.8.7 | <i>Entorno del sistema</i> | 65 |
| 3.1.8.8 | <i>Determinación de los modos de fallo</i> | 65 |
| 3.1.8.9 | <i>Causas de Falla</i> | 66 |
| 3.1.8.10 | <i>Efectos de Falla</i> | 66 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.1.8.11 | <i>Localización de los efectos de falla</i> | 67 |
| 3.1.8.12 | <i>Efectos de fallo a nivel del sistema</i> | 67 |
| 3.1.8.13 | <i>Método de detección</i> | 67 |
| 3.1.8.14 | <i>Clasificación de la Severidad</i> | 68 |
| 3.1.8.15 | <i>Frecuencia o probabilidad de ocurrencia</i> | 68 |
| 3.1.8.16 | <i>Riesgo, R, y el número de prioridad de riesgo (RPN)</i> | 68 |
| 3.1.8.17 | <i>Determinación de los parámetros y condiciones de operación</i> | 70 |

CAPITULO IV.

| | | |
|-----|--|----|
| 4.1 | Resultados y Discusión | 73 |
| 4.2 | Comprobación de hipótesis | 77 |
| 4.3 | Conclusiones | 81 |
| 4.4 | Recomendaciones | 82 |

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

| | Página |
|--|---------------|
| Tabla 1-2 Estructura Jerárquica de los Activos del Bloque 57..... | 19 |
| Tabla 2-2 Actividades de Mantenimiento..... | 28 |
| Tabla 3-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 1 Datos de Instalación y Desinstalación..... | 36 |
| Tabla 4-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 2 Accesorios Componentes del Pozo..... | 36 |
| Tabla 5-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 3 Causa de Falla del Sistema de Bombeo Eléctrico Sumergible..... | 37 |
| Tabla 6-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 3 Clasificación de Falla del Sistema de Bombeo Eléctrico Sumergible... | 37 |
| Tabla 7-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 3 Clasificación de Falla del Sistema de Bombeo Eléctrico Sumergible | 37 |
| Tabla 8-3 Tiempos Hasta el fallo de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible..... | 39 |
| Tabla 9-3 Tiempos Hasta el fallo de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible..... | 40 |
| Tabla 10-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca A para la zona productora U..... | 49 |
| Tabla 11-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca B para la zona productora U..... | 49 |
| Tabla 12-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca A para la zona productora | 51 |
| Tabla 13-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca B para la zona productora | 53 |
| Tabla 14-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca A para la zona productora | 56 |
| Tabla 15-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca A para la zona productora | 58 |
| Tabla 16-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca B para la zona productora | 59 |
| Tabla 17-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca B para la zona productora | 60 |

| | | |
|------------|--|----|
| Tabla 18-3 | Tiempos hasta el fallo de los componentes del equipo de la marca A..... | 61 |
| Tabla 19-3 | Tiempos hasta el fallo de los componentes del equipo de la marca B..... | 61 |
| Tabla 20-4 | Tiempos medio entre fallas para sistemas de bombeo eléctrico sumergible..... | 74 |
| Tabla 21-4 | Tiempos medio entre fallas de los componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible marca A..... | 75 |
| Tabla 22-4 | Tiempos medio entre fallas de los componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible marca B..... | 76 |
| Tabla 23-4 | Tiempos medio entre fallas de los componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible marca B y de la marca A..... | 76 |
| Tabla 24-4 | Resultados de prueba de hipótesis T student para sistemas de levantamiento artificial de la marca A en la zona productora T..... | 79 |
| Tabla 25-4 | Resultados de prueba de hipótesis T student para Sistemas de levantamiento artificial de la marca B en la zona productora T..... | 79 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Página |
|---|---------------|
| Figura 1-1 Gráfica de Potencial y Producción del Campo Shushufindi..... | 6 |
| Figura 2-1 Pérdidas asociadas a fallas de los sistemas de levantamiento artificial..... | 7 |
| Figura 3-1 Tiempo de vida promedio de sistemas de bombeo eléctrico sumergible..... | 10 |
| Figura 4-1 Pérdidas de producción no planeadas de los últimos 30 días del Campo Shushufindi..... | 12 |
| Figura 5-2 Diagrama Típico de Instalación de un Sistema de levantamiento Artificial..... | 18 |
| Figura 6-3 Diagrama de Frecuencia de Tiempos Hasta el Fallo de los Sistemas de Levantamiento Artificial del Campo Shushufindi Aguarico..... | 41 |
| Figura 7-3 Linealización del Diagrama de Frecuencias de los Tiempos Hasta el Fallo..... | 42 |
| Figura 8-3 Función de Supervivencia de los Sistemas de Levantamiento Artificial por Bombas Eléctricas Sumergibles del Campo Shushufindi Aguarico..... | 46 |
| Figura 9-3 Distribución de Fluidos por Capas Productoras del Campo Shushufindi Aguarico..... | 48 |
| Figura 10-3 Desarrollo del modelo de análisis de modos y efectos de falla..... | 70 |
| Figura 11-3 Ciclo de vida de un Activo | 71 |
| Figura 12-3 Ciclo de mejora continua del modelo de confiabilidad..... | 72 |
| Figura 13-4 Función de Supervivencia para sistemas de bombeo eléctrico Sumergible del Campo Shushufindi Aguarico..... | 74 |
| Figura 14-4 Tiempo medio entre fallas de los componentes en las dos marcas de sistemas de bombeo eléctrico sumergible..... | 77 |
| Figura 15-4 Variabilidad de la función de supervivencia para sistemas de bombeo eléctrico Sumergible del Campo Shushufindi Aguarico..... | 80 |

LISTADO DE ECUACIONES.

| | Página |
|--------------------|---------------|
| Ecuación 3-1 | 43 |
| Ecuación 3-2 | 43 |
| Ecuación 3-3 | 44 |
| Ecuación 3-4 | 44 |
| Ecuación 3-5 | 45 |

TERMINOS Y ABREVIACIONES

| | |
|-----------------|---|
| AMFE | Análisis de modos y efectos de falla. |
| BES | Bomba eléctrico sumergible |
| CAPEX | Gastos de capital |
| ESP | Electrical Smurgible Pump |
| EN | Norma europea. |
| ISO | Organización internacional de estandarización. |
| KPIs | Indicadores claves del desempeño. |
| MTBF | Tiempo medio entre fallas. |
| MLE | Cable de extensión de motor eléctrico sumergible. |
| MTTF | Tiempo promedio para la falla. |
| OPEX | Gastos operativos. |
| PULL | Reporte de desinstalación de equipo eléctrico sumergible. |
| RUN | Reporte de instalación de equipo eléctrico sumergible. |
| Zona T | Zona productora de petróleo T. |
| Zona U | Zona Productora de petróleo U. |
| γ | Parámetro de localización. |
| η | Parámetro de escala Weibull. |
| β | Parámetro de forma Weibull. |
| μ | Tasa de reparación. |
| γ | (Gamma) factor de desplazamiento. |
| $\lambda_{(t)}$ | Tasa de fallos. |

LISTA DE ANEXOS.

- | | |
|---------|--|
| Anexo A | Niveles jerárquicos del sistema de levantamiento artificial. |
| Anexo B | Formatos de reporte de instalación (RUN REPORT). |
| Anexo C | Formato de reporte de desinstalación PULL REPORT. |
| Anexo D | Formatos característicos de control de los parámetros de operación. |
| Anexo E | Análisis de modos y efectos de falla FMEA. |
| Anexo F | Base de datos de los pozos eléctrico sumergibles. |
| Anexo G | Sistemas de bombeo eléctrico sumergible del campo Shushufindi Aguarico. |
| Anexo H | Tiempos hasta el fallo de los pozos eléctrico sumergible del campo Shushufindi Aguarico. |
| Anexo I | Calculo de la función exponencial del total de los pozos productores. |

RESUMEN

El modelo de confiabilidad para sistemas de levantamiento artificial con bombas eléctrico sumergibles del campo Shushufindi bloque 57 provincias Sucumbíos se ha desarrollado con el objetivo de reducir las pérdidas de producción ocasionadas principalmente por fallas de los equipos de bombeo eléctrico sumergibles, el desarrollo del modelo está basado en los lineamientos de la Norma ISO 14224 y en el análisis del contexto operacional de cada sistema, este esquema permite reducir las pérdidas de producción por fallas en las bombas eléctricas y sus subsistemas asociados, incrementando el tiempo de vida de los equipos y componentes. La determinación de los niveles de jerarquía establecidos en la Norma ISO-14224 en los procesos productivos permite identificar cuáles son los modos de falla que afectan a los componentes, los mismos que, una vez que fallan generan la mayor cantidad de pérdidas de producción. La clasificación de pérdidas de producción asociada a los modos de fallas permite priorizar las decisiones y principalmente realizar un análisis puntual de los factores que afectan a la confiabilidad de los sistemas, identificando los componentes sensibles o susceptibles a fallas en función del contexto operacional. Este análisis ha permitido determinar cuáles son las áreas de producción en las que los sistemas de bombeo eléctrico sumergible tienen menor tiempo de vida útil, lo que permite tomar acciones preventivas, en la fase de diseño, operación a fin de incrementar el tiempo de vida útil de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles. Por lo cual se recomienda implementar el modelo de confiabilidad en función de lo estipulado por la norma ISO 14224.

Palabras claves: <CAMPO SHUSHUFINDI>, <BLOQUE 57>, <SUCUMBÍOS>, <MODOS DE FALLAS>, <CONTEXTO OPERACIONAL>, <SISTEMA>, <NIVEL DE JERARQUÍA>, <CLASIFICACIÓN DE PÉRDIDAS>, <CONFIABILIDAD>, <ACCIONES PREVENTIVAS>

SUMMARY

The reliability model for artificial lifted systems with electric submersible pumps in the Shushufindi oil field – block 57 in Sucumbios province has been developed with the aim of reducing production losses caused mainly by equipment failure of electric submersible pump. The development of the model is based on the guidelines of the ISO 14224 standard, and the analysis of the operational context of each system.

This scheme allows reducing the losses for failures in the electric pumps and their associated subsystems, increasing the lifetime of the equipment and components. The determination of the levels of the hierarchy established in the ISO 14224 standard in production processes can identify what are the failure types that affect the components, which once they fail, they generate the largest amount of lost production.

The classification of production losses associated with the failure types allow to prioritize decisions and make a detailed analysis of the factors affecting the reliability of systems, identifying sensitive or susceptible to failure as a function of the operational context components.

This analysis has identified what are the areas of production in which the electric submersible pumping systems have shorter useful life; it allows taking preventive action, in the design phase, and operation in order to increase the lifetime of useful systems for artificial lifted electric submersible pumps. Therefore, it is recommended to implement the model of reliability based on the stipulations of the ISO 14224 standard.

Key words: <SHUSHUFINDI FIELD>, <BLOCK 57>, <SUCUMBIOS>, <FAILURE TYPES>, <OPERATIONAL CONTEXT>, <SYSTEM LEVEL HIERARCHY>, <CLASSIFICATION OF LOSSES>, <RELIABILITY>, <PREVENTIVE ACTIONS>.

CAPÍTULO 1:

1.1- Introducción.

En la década de los años 60 el Ecuador ingresa a una intensa campaña de búsqueda de hidrocarburos en la cuenca oriental ecuatoriana, encontrándose grandes cantidades de reservas de hidrocarburos, el 29 de marzo de 1967 se perfora el pozo Lago Agrio 01 con una producción de 2610 barriles diarios de petróleo. Posteriormente en 1972 se perfora en el campo Shushufindi el pozo denominado Shushufindi 01, iniciándose la producción petrolera en la cuenca oriental del Ecuador.

El campo Shushufindi se encuentra ubicado en la zona centro norte de la cuenca oriental ecuatoriana, a una altitud de 231 metros sobre el nivel del mar y $0^{\circ} 11' 43''$ sur y $76^{\circ} 38' 48''$ Oeste, comprende la zona sur del bloque 57 con los campos Shushufindi, Aguarico.

En la actualidad los campos Shushufindi y Aguarico producen un promedio de 71000 barriles diarios de petróleo con 163 pozos productores, el petróleo es extraído de los pozos mediante técnicas de levantamiento artificial con 157 pozos que producen con sistemas de bombeo eléctrico sumergible, tres pozos que producen con sistemas bombeo hidráulico y tres pozos que producen con sistemas bombeo mecánico.

Dentro del grupo de sistemas de levantamiento artificial empleados para la extracción de petróleo crudo desde el fondo de los pozos, el más empleado en la actualidad en el Ecuador y en los países productores de petróleo es el sistema de bombas eléctrico sumergibles.

La producción de petróleo que se extrae a través de la aplicación de sistemas de levantamiento artificial con bombas eléctrico sumergibles es equivalente al 98.64 % de la producción total del bloque 57 comprendidos por los campos Shushufindi y Aguarico.

1.2.- Pérdidas de Producción.

El nivel de pérdidas de producción por falla de un sistema de levantamiento artificial es sumamente alto, el cálculo del costo de la pérdida de producción está compuesto por varios factores como:

1.2.1- Costo de Pérdidas por Tiempo Improductivo.

Costo del tiempo improductivo del pozo productor de petróleo contabilizado desde el instante en que deja de producir por falla de una bomba eléctrico sumergible hasta el momento en que el pozo estabiliza su producción una vez que se ha realizado el cambio de bomba eléctrico sumergible. Este tiempo tiene una duración de seis días en el mejor de los casos, es decir cuando el trabajo de reacondicionamiento requiere solamente cambio de bomba eléctrico sumergible.

1.2.2- Costo por Renta de Equipos de Reacondicionamiento.

El costo del equipo de reacondicionamiento está conformado por el costo de renta de una torre móvil con una potencia entre 500 y 750 Hp, este equipo incluye las herramientas necesarias para levantar el sistema de bombeo eléctrico sumergible del fondo del pozo y posteriormente instalar el sistema de bombeo eléctrico sumergible nuevamente a la profundidad requerida de instalación, generalmente estos equipos son rentados a empresas especializadas en estos trabajos, las mismas que incluyen toda la mano de obra y equipos requeridos para el trabajo de reacondicionamiento.

1.2.3.- Costo de Reposición del Equipo de Bombeo Eléctrico Sumergible.

El costo de reposición del equipo de bombeo eléctrico sumergible incluye el costo de un nuevo sistema de bombeo eléctrico sumergible o el costo de reparación del sistema fallado. Por lo general en un reacondicionamiento se cambia de sistema de bombeo eléctrico sumergible por un equipo nuevo o un equipo reparado previamente, con similares características del equipo

saliente, esto con la finalidad de eliminar el tiempo de espera por reparación del sistema de bombeo eléctrico sumergible, tiempo que incrementaría el costo o la pérdida de producción por tiempo improductivo.

1.2.4.- Costo de Reposición de Equipos Complementarios de la Completación de Fondo.

El costo de reposición de equipos complementarios de la completación de fondo se refiere al cambio de los equipos componentes del pozo como empacaduras, tuberías, válvulas anti retorno, etc., estos equipos por lo general se cambian sin estar con fallas debido a que su costo no es representativo en relación al costo total del reacondicionamiento, considerando que al tratarse de equipos estáticos su confiabilidad es alta sin embargo la falla de uno de estos elementos trae como consecuencia que se deba intervenir nuevamente el pozo con torre de reacondicionamiento incluido la desinstalación de la bomba con todos sus costos asociados indicados anteriormente.

En el capítulo No. 1 se presenta el problema asociado a las pérdidas de producción y la clasificación de pérdidas empleada, la misma que no refleja la problemática relacionada a la confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial.

Por tal motivo en el capítulo No. 2 se presenta una alternativa de manejo de información orientada a mejorar la confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles, alternativa que está basada en los lineamientos estipulados en la norma ISO-14224, lineamientos que especifican los mecanismos de recolección, organización, análisis de datos, garantizando el aseguramiento de la calidad de datos para análisis y cuantificación de la confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles.

En el capítulo No. 3 se presentan los procedimientos de manejo de datos recopilados en función de los lineamientos de la norma ISO 14224; adicionalmente en este capítulo se realizan los análisis de confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial en función del contexto operacional de cada uno de los sistemas.

Los resultados de confiabilidad obtenidos sirven para identificar el grupo de sistemas que muestran menor confiabilidad, en base a esta clasificación se toma como referencia un sistema tipo, y se analiza a nivel de componentes las acciones de mantenimiento requeridas para incrementar la confiabilidad del sistema de bombeo eléctrico sumergible; para este efecto, se

utiliza la técnica de análisis de modos y efectos de falla FMEA tomando como referencia la norma IEC 60812 Técnicas de análisis de fiabilidad de sistemas.

En el capítulo No. 4 se emiten las conclusiones y recomendaciones obtenidas del modelo de confiabilidad desarrollado para sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles.

1.3.- Problema de Investigación.

1.3.1.- Planteamiento del problema.

El promedio de producción mensual del campo Shushufindi en el mes de Junio del 2015 es de 71000 barriles diarios, sin embargo el potencial de producción del campo para el mes de Junio del 2015 fue de 76000 barriles de petróleo por día, es decir existen 5000 barriles de petróleo que no se extraen diariamente por diferentes causas, gran parte de estas causas se debe a la falta en función de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergible. El potencial de producción del campo se define como la capacidad máxima que puede alcanzar a producir el campo al 100% de su capacidad considerando un 100% de disponibilidad de los sistemas, equipos que intervienen en el proceso productivo.

El potencial del campo es igual a la sumatoria de la producción de los pozos activos en el campo calculada en función de las pruebas de producción de cada uno de cada pozo.

La producción de cada pozo se toma de las pruebas que se realizan día a día de manera secuencial en cada una de las estaciones de producción mediante la utilización de diversas técnicas que permiten determinar los volúmenes de crudo, agua, gas producidos por cada pozo.

En teoría y en condiciones ideales la producción de un campo petrolero debería ser igual al potencial de producción del campo, no obstante los pozos productores durante su vida útil experimentan pérdidas de producción por diferentes causas, afectando de esta manera el potencial de producción del campo.

Actualmente las pérdidas de producción se clasifican de la siguiente manera:

- Pérdidas de producción recuperables.
- Pérdidas de producción no recuperables.

1.3.2.- Pérdidas de producción Recuperables.

Las pérdidas de producción recuperables son todas aquellas pérdidas que se producen día a día en cada pozo ocasionadas por eventos inherentes a la operación de los pozos y de los sistemas complementarios de tratamiento y transporte, las pérdidas son de carácter temporal, es decir que, una vez superado el problema que generó la pérdida, el pozo recobra su capacidad de producción.

Dentro de este grupo de pérdidas se encuentran:

- Pérdidas por fallas de los sistemas, equipos o de componentes constitutivos de los sistemas levantamiento artificial.
- Pérdidas por fallas de los sistemas, equipos o componentes complementarios al proceso de extracción, tratamiento y transporte de petróleo, en este grupo se encuentran las líneas de flujo, bombas de superficie, sistemas de medición y custody, sistemas de generación eléctrica, etc.
- Pérdidas ocasionadas por la falta de capacidad de almacenamiento, falta de capacidad de procesamiento, falta de capacidad de transporte.

1.3.3.- Pérdidas de producción no Recuperables.

Las pérdidas de producción no recuperables son aquellas pérdidas que están vinculadas a la capacidad de producción del yacimiento, pueden ser ocasionadas por:

- Declinación de producción.
- Incremento de producción de agua.
- Incremento de producción de gas.

En la figura 1-1 se muestra la curva de tendencia de producción diaria del campo y la curva de tendencia del potencial de producción, como se puede apreciar en esta figura existe una diferencia entre la producción y el potencial de producción, el promedio de esta diferencia para el mes de Junio del 2015 es de 5000 barriles de petróleo entre lo producido y lo que se puede producir, uno de los objetivos específicos del proyecto es reducir la brecha existente entre los dos parámetros (producción-potencial de producción), actuando directamente a las pérdidas por fallas de los sistemas, equipos, componentes constitutivos de los sistemas de levantamiento artificial.

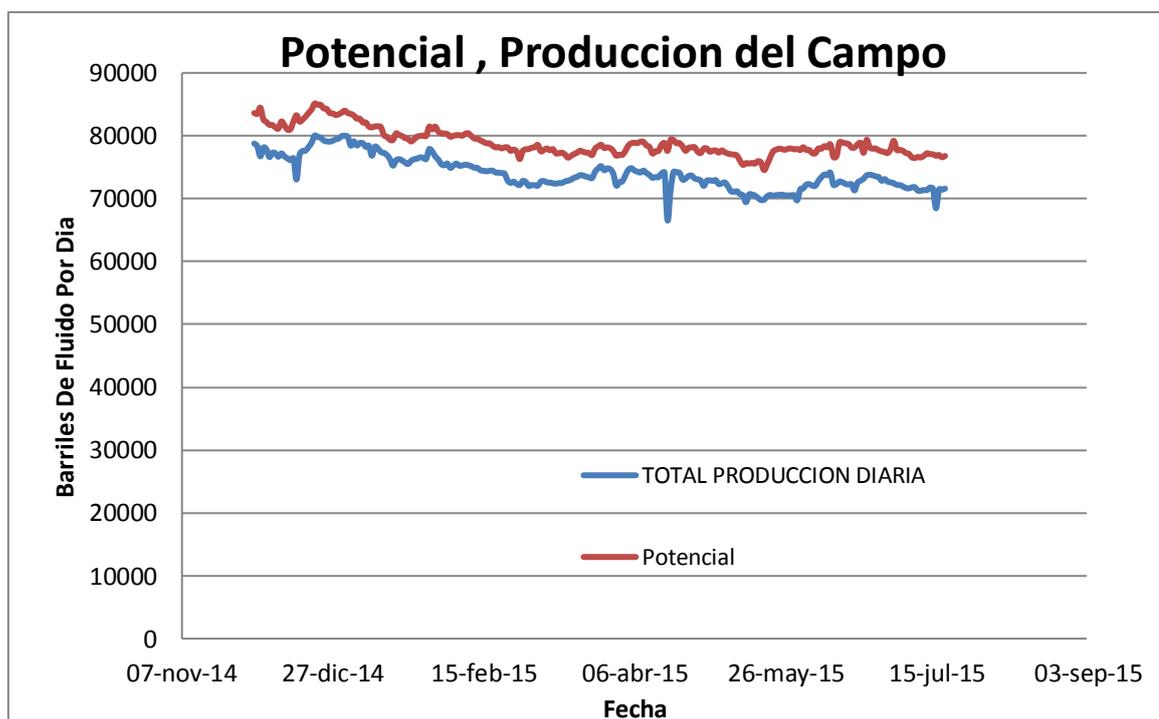


Figura 1-1. Gráfica de Potencial y Producción del Campo Shushufindi.

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V.

El promedio de pérdidas de producción referentes a fallas de los sistemas de levantamiento artificial, analizados hasta el mes de Junio del 2015 es de 2000 barriles de petróleo por día como se puede apreciar en la figura 2-1.

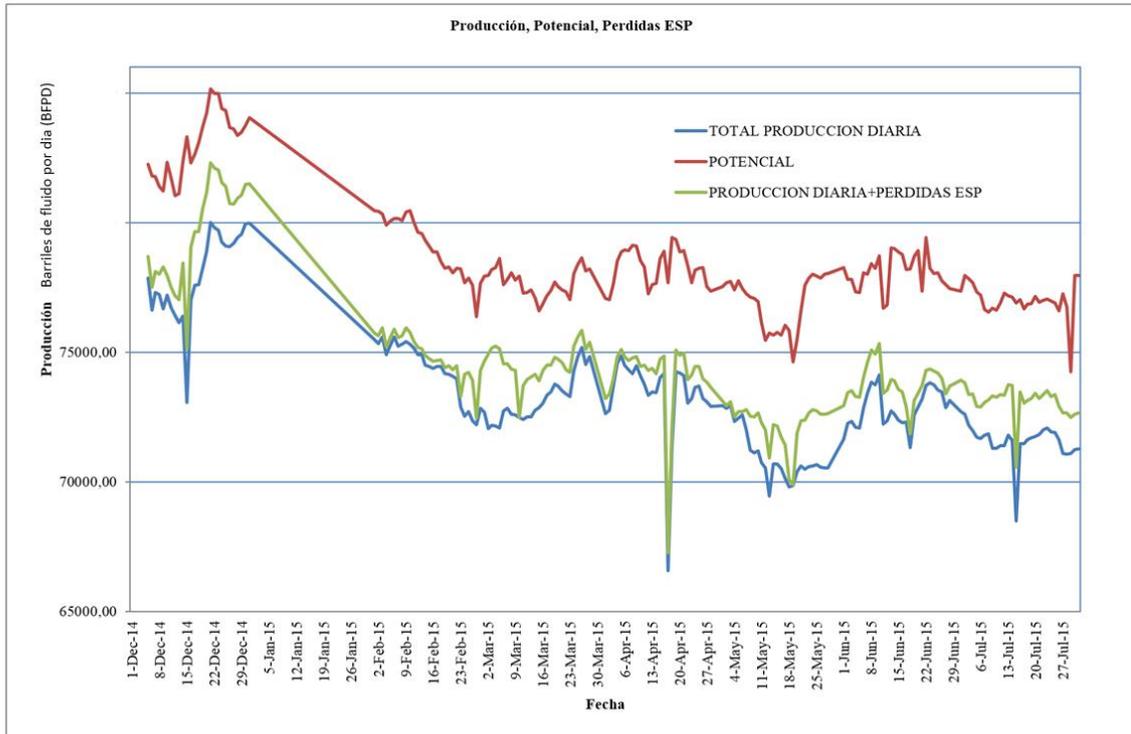


Figura 2-1. Pérdidas asociadas a fallas de los sistemas de levantamiento artificial.

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V, 2015.

En la actualidad para efectos de análisis y optimización de las pérdidas por fallas de los sistemas levantamiento artificial, existen múltiples herramientas y software que facilitan el análisis en tiempo real de las condiciones operativas de cada pozo productor, permitiendo de esta manera tomar decisiones sobre la operación, decisiones que ayudan a la optimización de la producción y a la preservación de los equipos en el tiempo.

Para efectos de análisis las fallas de los sistemas de levantamiento artificial se clasifican en dos grupos:

- Fallas por causas directas.
- Fallas por causas indirectas.

1.3.4.- *Fallas Por Causas Directas.*

Las fallas por causas directas son eventos que derivan en una falla funcional atribuible directamente a un equipo o parte componente del sistema de bombeo eléctrico sumergible, este tipo de fallas se clasifican en:

- Defectos de ensamblaje en fábrica.
- Defectos de materiales.
- Defectos de ensamblaje en campo.

1.3.5.- *Fallas Por Causas Indirectas.*

Las causas indirectas son eventos que derivan a una falla del sistema eléctrico sumergible ocasionado por agentes externos y condiciones del entorno operacional las mismas que se clasifican en:

- Condiciones del yacimiento.
 - Bajo aporte.
 - Alto porcentaje de agua.
 - Sólidos suspendidos en el fluido de pozo.
 - Fluidos corrosivos.
 - Fluidos incrustantes.
- Completación de fondo.
 - Falla de tubería de producción.
 - Comunicación entre zonas productoras.
- Problemas en superficie.
 - Calidad de energía.

El control y mitigación de las condiciones adversas dentro del entorno operacional ayudan a extender el tiempo de vida útil de los sistemas de levantamiento artificial, por ende a reducir la brecha entre lo producido y lo que se puede producir (potencial).

En este esquema el análisis de los eventos de falla se limita al análisis a nivel de equipo, asociadas a una determinada clasificación de pérdidas de producción, la misma que no establece con claridad los límites de los sistemas, generando en ocasiones confusión al momento de vincular una consecuencia de falla a un determinado equipo o sistema generador del evento.

La asignación de las consecuencias de falla a los sistemas y procesos generadores queda a menudo a criterio del ingeniero que registra esta información en la base de datos, lo que trae

como consecuencia que los análisis que se realizan con la finalidad de encontrar los sistemas, equipos que generan mayores problemas en la operación no resulten efectivos.

1.3.6.- Índices de evaluación de los sistemas de levantamiento artificial.

Uno de las metodologías utilizadas para el análisis de la eficiencia en el tratamiento de los factores adversos a la operación de las bombas eléctrico sumergibles es el seguimiento del tiempo de vida de los sistemas, enfocándose mayormente en el sistema de bombeo sumergible, sin tomar en consideración los sistemas complementarios como completación de fondo, tubería de producción, equipos de superficie.

El análisis se realiza de forma separada para cada uno de los equipos y subsistemas, que conforman el sistema de levantamiento artificial, en muchos de los casos esta metodología no garantiza que para el diseño de sistemas nuevos a instalar o intervenciones de cambio de bomba en un pozo, exista una retroalimentación de los eventos suscitados en el pasado ocasionando que las fallas prematuras de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible se convierten en fallas recurrentes.

En la figura 3-1 se muestra la evolución del tiempo de vida de los equipos de bombeo eléctrico sumergible, instalados y operando en el campo Shushufindi y Aguarico.

La figura 3-1 muestra los tiempos de vida promedio de tres marcas de bombas eléctrico sumergibles conocidas en el mercado, la figura está relacionada al tiempo de vida de los sistemas de levantamiento artificial calculada en función de la fecha de instalación hasta la fecha de desinstalación de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

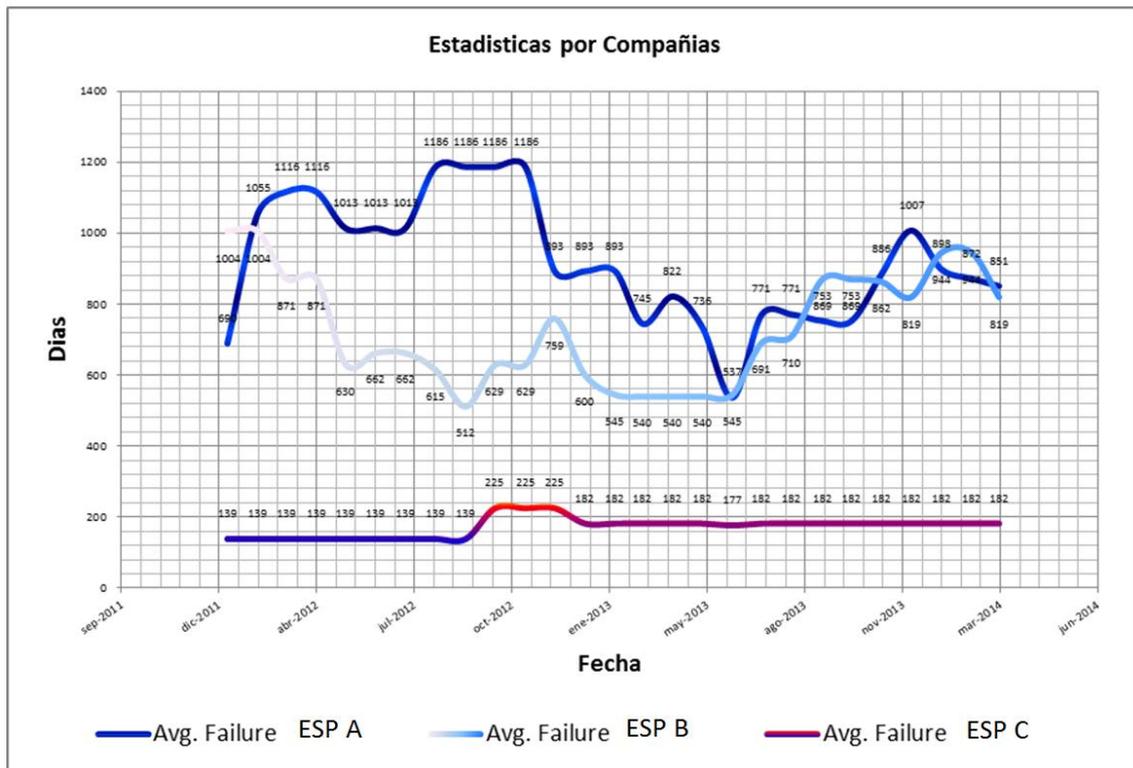


Figura 3-1. Tiempo de vida promedio de sistemas de bombeo electrico sumergible.

Fuente: Reporte de instalacion y desinstalacion de bombas electrico sumergibles, 2014.

Como se puede apreciar en la figura 3-1 existe una tendencia a elevar el tiempo de vida promedio de los sistemas de levantamiento artificial por bombas electro sumergibles, en las dos marcas predominantes (A, B) si relacionamos con la curva de producción y potencial podemos observar que conforme se incrementa el tiempo de vida de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible a lo largo del tiempo disminuye la brecha existente entre la producción y el potencial de producción diario.

Esta tendencia es un indicativo de la eficiencia en la gestión que se realiza para mantener los índices de producción cercanos al potencial de producción y a las metas de producción planteadas a nivel corporativo.

1.4.- Formulación del problema.

La gestión actual para la conservación de los sistemas de levantamiento artificial integra aspectos tecnológicos, de ingeniería, estadística, análisis de alto nivel, que hasta la presente

fecha han dado buenos resultados, sin embargo se plantea la incógnita de si esta metodología es acertada y si puede ser mejorada aplicando metodologías de confiabilidad a nivel de componentes, lo que permitirá alcanzar mayores índices de productividad a más de disminuir la brecha entre lo producido y el potencial de producción, incrementado el tiempo de vida de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible y obteniendo un valor real de ajuste para el cálculo de las metas de producción.

1.4.1.- Sistematización del problema.

¿Es apropiada la metodología de clasificación de pérdidas?

¿Es apropiada la clasificación de fallas de los sistemas de levantamiento artificial?

¿Es apropiada para el análisis la delimitación de los equipos, subsistemas componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible?

¿La metodología de cálculo del tiempo de vida se ajusta a la realidad del proceso?

1.5.- Objetivos:

1.5.1.- Objetivo General:

Desarrollar un modelo de confiabilidad para sistemas de levantamiento artificial con bombas eléctrico sumergibles.

1.5.2.- Objetivos Específicos:

Reducir las pérdidas de producción por fallas de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

Incrementar el tiempo de vida de los equipos componentes del sistema de bombeo eléctrico sumergible.

1.6.- Justificación de la investigación: Teórico, metodológico y práctico.

Las fallas de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible consideradas como fallas directas, representan en la actualidad volúmenes de producción sumamente elevados; a estas pérdidas se suman las pérdidas de producción asociadas a la intervención del pozo o trabajos de reacondicionamiento.

En muchos casos salvo contadas excepciones, los volúmenes de pérdidas atribuibles a esta categoría se asocian a las fallas de las bombas eléctrico sumergibles debido a que los trabajos de reacondicionamiento se realiza unan vez que se requiere cambio del sistema de levantamiento artificial, actividad que se realiza una vez que el sistema ha fallado total o parcialmente.

Las pérdidas de producción en la actualidad no son solo atribuibles a las fallas de los sistemas de levantamiento artificial, en la figura 4-1 se muestra el porcentaje de pérdidas consideradas como no planeadas, es decir, las pérdidas que sumadas a la producción serian igual al potencial de producción.

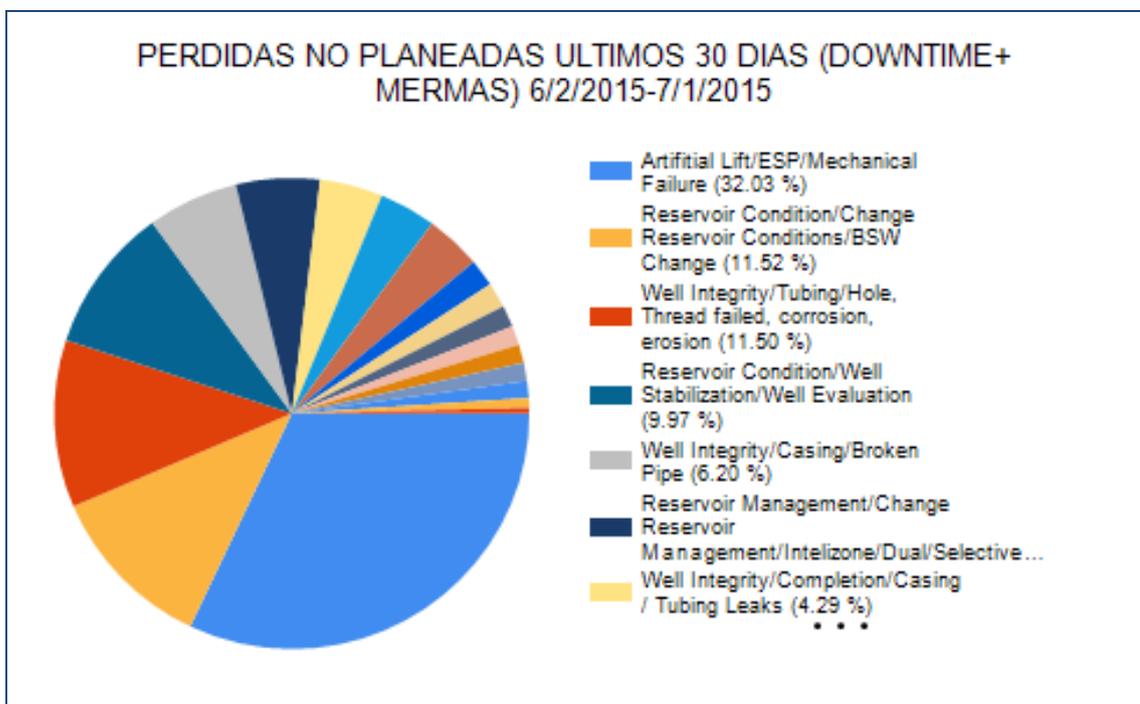


Figura 4-1. Pérdidas de producción no planeadas de los últimos 30 días del Campo Shushufindi.

Fuente: Reporte mensual de perdidas de producción, Realizado por departamento de producción, 2015

Como se puede apreciar en la figura 4-1 el 47.82 % de las pérdidas de producción están relacionadas a las pérdidas generadas por las fallas directas e indirectas de los sistemas de

levantamiento artificial, porcentaje que se compone de la sumatoria de las siguientes pérdidas no planeadas.

- Sistemas de levantamiento artificial (artificial lift) = 32.03%
- Integridad del pozo (Well Integrity) = 11.50%
- Integridad de la completación de fondo (Well integrity completion) = 4.29%

A estas pérdidas se suman las pérdidas de producción de actividades complementarias a las intervenciones de los pozos cuando estos son intervenidos para reacondicionamiento cuando el pozo presenta pérdidas de producción por declinación o condiciones del reservorio.

Condición del reservorio y estabilización de la evaluación (reservoir condition) = 9.97%

El porcentaje total estimado de las pérdidas, considerando las actividades complementarias en los pozos intervenidos asciende a 57.79%.

Eventualmente las pérdidas de producción debido a fallas de los sistemas de levantamiento artificial que requieren intervenciones con equipo de reacondicionamiento se asignan de forma errónea, por consiguiente las pérdidas de producción no planeadas calculadas en la actualidad pueden variar en porcentajes aún mayores.

La asignación errónea de las pérdidas de producción ocasiona que los análisis de fallas que generan pérdidas de producción, no arrojen los resultados que permitan mitigar las causas que generan pérdidas en la producción diaria del campo.

La metodología actual de clasificación de pérdidas utilizada, vincula de manera general la pérdida de producción a los sistemas y subsistemas que intervienen dentro de un proceso productivo de un pozo, para efectos de clasificación de pérdidas para el caso de los sistemas de levantamiento artificial en ocasiones se suele enmarcar dentro de más de un nivel de clasificación:

La clasificación actual contempla lo siguiente:

- Sistemas de levantamiento artificial (artificial lift).
- Integridad del pozo (Well Integrity).
- Integridad de la completación de fondo (Well integrity completion)
- Capex

- Opex.

Para el caso de equipos de superficie que son parte complementaria del sistema de levantamiento artificial, el nivel de clasificación que se le asigna muchas veces no está enmarcado dentro del sistema que corresponde.

La asignación errónea de sistemas o equipos a los diferentes niveles de análisis, no garantiza que los eventos de fallas que generan pérdidas de producción sean atendidos de forma apropiada, en ciertas ocasiones los eventos no gestionados pueden pasar a ser recurrentes.

Si las alarmas para análisis de falla recurrentes no se disparan, la gestión del evento de falla queda a manos del personal encargado de monitorear los sistemas, situación que es muy complicada debido a que el volumen de pozos es elevado así como el intervalo entre eventos recurrentes.

Esta discrepancia en la clasificación motiva a desarrollar e implementar un sistema de confiabilidad que permita incrementar el tiempo de vida de los sistemas eléctrico sumergibles, de esta manera reducir la brecha existente entre lo que puedo producir y lo que realmente produzco, aplicando técnicas de confiabilidad enmarcadas dentro de normas internacionales como ISO 14224, alcanzando un nivel de análisis a nivel de equipo y en algunos casos a nivel de componentes.

1.7.- Hipótesis.

1.7.1.- Hipótesis de Investigación.

Al desarrollar un modelo de confiabilidad basado en normas y estándares internacionales se incrementa el tiempo de vida de los equipos componentes del sistema de bombeo eléctrico sumergible, reduciendo las pérdidas de producción ocasionadas por la falta en función de los equipos, adicionalmente se reduce los costos por intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo.

CAPITULO II.

2.1.- Marco de referencia.

2.1.1 *Estado del Arte.*

En base al análisis de las investigaciones sobre modelos de confiabilidad para sistemas de bombeo eléctrico sumergibles basados en el contexto operacional, se determinó que las investigaciones con mayor relevancia en este tipo de estudios se encuentran en la base de datos:

<http://www.bibliotecasdelecuador.com/cobuec/index.html>.

Hasta la presente fecha no se ha identificado trabajos relacionados al tema, sin embargo existe una gran cantidad de trabajos e información relacionada a procesos relacionados a extracción, tratamiento y transporte de hidrocarburos, de los cuales se destaca los siguientes:

AGUILAR, L. (2013). “Estudio de Confiabilidad en los Equipos de Bombeo electro sumergible, mediante Análisis de fallas en los bloques 14 y 17”. Ecuador. Este trabajo muestra un estudio de confiabilidad para bombas electro sumergible, con los cuales se puede apreciar que, aunque son equipos de las mismas características, su contexto operativo es totalmente diferente, así como el análisis realizado.

YANCHAPAXI, E. (2011). “Estudio del Sistema de Reinyección de agua de Formación del EPF (Facilidades de Producción EDEN) y Diseño de una Solución que permita optimizar la Presión y el Caudal, así como mejorar el control y operación del sistema”. Ecuador desarrolla un estudio de eficiencia de los sistemas de bombeo de reinyección de agua en una estación de producción temporal.

MÉNDEZ, M. (2008). “Análisis de confiabilidad Utilizando Modelos de Componentes Genéricos y Matrices de Propagación de Fallas”. México, desarrolló un análisis de confiabilidad para compresores de gas para diagnóstico y pronóstico.

2.2.- Marco Teórico.

El desarrollo de un modelo confiabilidad deberá estar basado en normas y estándares que definan la funcionalidad del modelo, faciliten su aplicación y garantice que los resultados obtenidos tengan el mínimo de desviaciones.

Como referente de este estudio de confiabilidad se toma a la Norma ISO14224 Recolección, intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos de la industria petrolera, petroquímica y gas natural la misma que establece los parámetros necesarios para el desarrollo de modelos de gestión de mantenimiento y confiabilidad para la industria petrolera. Adicionalmente para efectos de análisis se toma como referencia la norma, EN 60812 Técnicas de análisis de fiabilidad de sistemas.

Esta Norma Internacional proporciona una base amplia para la recolección de datos de fiabilidad y mantenimiento en un formato estándar para los equipos en todas las instalaciones y las operaciones dentro de los sectores del petróleo, el gas natural y las industrias petroquímicas durante el ciclo de vida útil de los equipos (ISO ESTANDAR 14224, 2006 p.1).

Con este referente el modelo de confiabilidad para sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles se desarrolla de la siguiente manera:

2.2.1- *Delimitación de los límites de jerarquía del equipo.*

El primer paso para el desarrollo de cualquier modelo de gestión de confiabilidad y mantenimiento es la delimitación de los límites de los sistemas equipos, componentes, elementos, que componen un área de proceso productivo dentro del entorno del negocio.

El propósito de la definición de los límites es asegurar que se tenga una idea clara de qué equipo se incluirá dentro del límite de un sistema particular y, por lo tanto, qué tipo de avería y mantenimiento deben registrarse para ese equipo.

Se recomienda seguir las siguientes reglas para la definición de los límites:

El diagrama de límites debe mostrar las subunidades y las interfaces con los equipos adyacentes. La descripción textual adicional deberá, para fines de claridad, especificar detalladamente lo que se considerará dentro y fuera de los límites (ISO ESTANDAR 14224, 2006 p.17)

Se debe tomar en cuenta la ubicación de los elementos del instrumento, los aparatos de monitoreo y control central se incluyen frecuentemente dentro de la subunidad “control y monitoreo”, mientras que la instrumentación individual (disparador, alarma, control) se incluye generalmente dentro de la subunidad apropiada (ISO ESTANDAR 14224, 2006 p.18).

Excluir del límite de la unidad de equipo los aparatos conectados, a menos que se incluyan específicamente según la especificación del límite. Las averías que se presentan en una conexión (por ejemplo, las fugas) y que no pueden relacionarse exclusivamente con el aparato conectado, deben incluirse dentro de la definición de límite (ISO ESTANDAR 14224, 2006 p.18).

Cuando el motor y la unidad accionada utilicen una subunidad en común (por ejemplo, el sistema de lubricación), relacione la avería de esta subunidad, como regla general, con la unidad accionada.

Incluya la instrumentación sólo cuando ésta tenga una función específica de control y/o monitoreo en la unidad de equipo respectiva y/o cuando se instale en la unidad de equipo.

La instrumentación de control y supervisión de uso más general (por ejemplo, sistemas SCADA) no deberá incluirse (ISO ESTANDAR 14224, 2006 p.18).

Con estas recomendaciones en la figura 5-2 se delimita con línea de centros los límites de los subsistemas, del sistema de levantamiento artificial por bombeo eléctrico sumergible, para una instalación tipo, el mismo que queda de la siguiente manera:

Subsistema cabezal de superficie árbol de navidad.

Subsistema tubería de producción de fondo

Subsistema de equipos de bombeo eléctrico sumergible.

Subsistema equipos de completación de pozo.

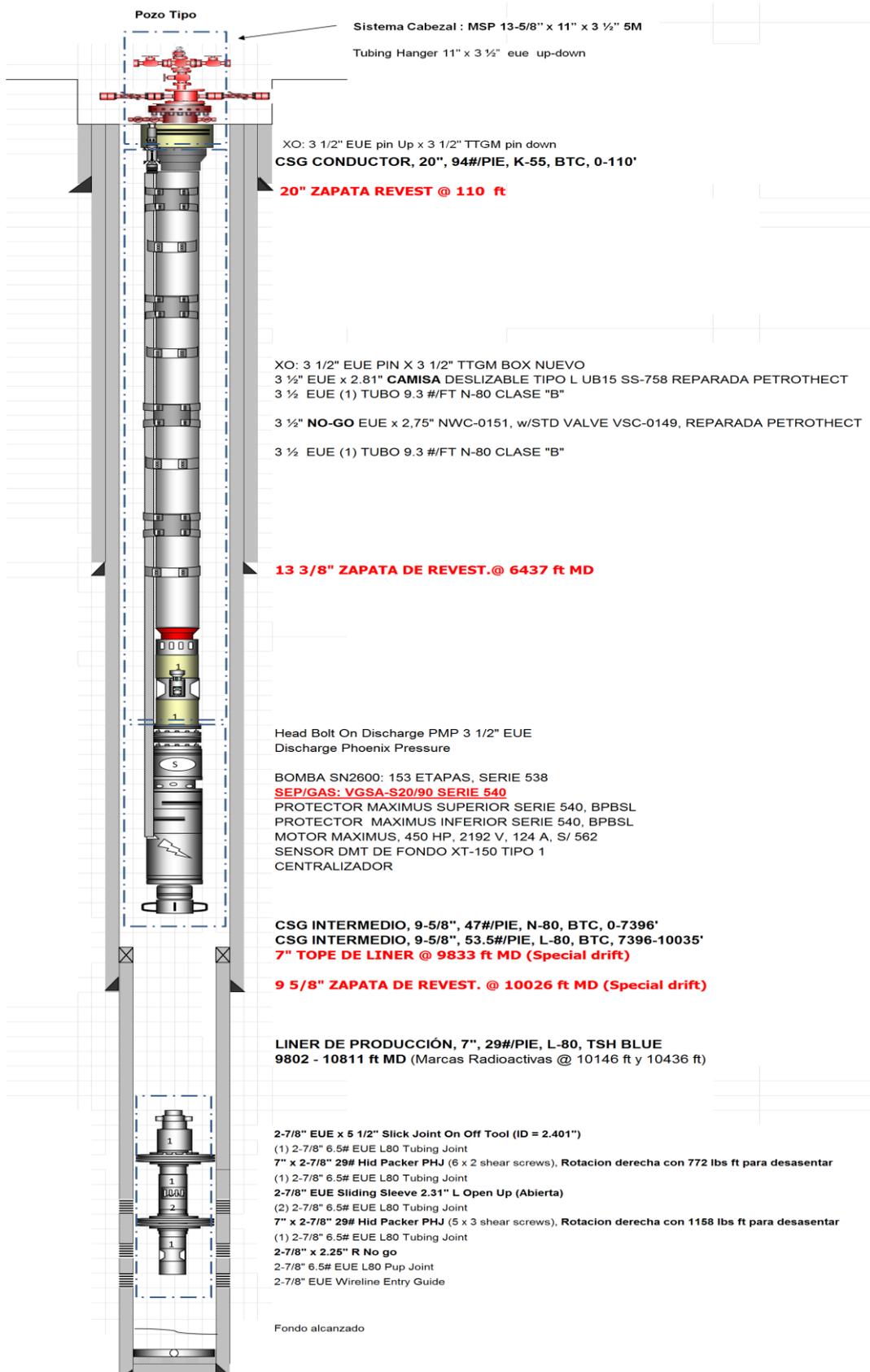


Figura 5-2. Diagrama Típico de Instalación de un Sistema de levantamiento Artificial

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V. 215.

2.2.2.- Definición de la Jerarquía del Equipo.

La jerarquía del equipos define la ubicación del equipo dentro del proceso productivo, la definición de la jerarquía del equipo dentro del proceso se define desde el nivel más alto hasta el nivel más bajo, el nivel de subdivisiones depende de la complejidad del equipo y el requerimiento del negocio, siendo el nivel más bajo en la escala de jerarquía, los componentes o elementos constitutivos de un equipo, en la tabla 1-2 se determina los niveles de jerárquico para efectos de del modelo de confiabilidad.

Tabla 1-2 Estructura Jerárquica de los Activos del Bloque 57

| | | |
|-----------|--------------------------------------|---|
| Nivel N01 | Petroquímica | Nombre de la empresa |
| Nivel N02 | Exploración y Producción de Petróleo | Categoría del negocio |
| Nivel N03 | Bloque | 57 Sur |
| Nivel N04 | Campos | Shushufindi, Aguarico |
| Nivel N05 | Áreas de proceso | Norte, Sur, Central, Aguarico |
| Nivel N06 | Pozos | Conforma el universo de pozos del campo Shushufindi Aguarico |
| Nivel N07 | Equipos | Conforma todos los equipos componentes del sistema de bombeo eléctrico sumergible |
| Nivel N08 | Componentes | Se describen los componentes más importantes y que requieren algún tipo de análisis |
| Nivel N09 | Elementos | Se describen los elementos que son parte constitutiva de un componente, al igual que el nivel de componentes este nivel se desglosa dependiendo del análisis que se requiera sobre este |

Realizado por: Geovanny Ramos

Fuente (ISO ESTANDAR 14224, 2006 p.19)

En el Anexo A se desglosa los niveles jerárquicos para un sistema de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles hasta el nivel de componentes elaborado en función de los lineamientos de la norma ISO 14224.

2.3.- Estructura de la información.

2.3.1.- Categoría de datos.

Los datos de mantenimiento y confiabilidad deben recopilarse de manera organizada y estructurada (ISO ESTANDAR 14224, 2006, p.22).

Datos de la unidad de equipo (datos de inventario)

- Datos de equipo.
- Datos de identificación.
- Datos de diseño.
- Datos de aplicación.

2.3.1.1.- Datos de equipo.

Para control y seguimiento de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles, los datos de equipo están establecidos en el reporte de instalación denominado (RUN REPORT) este reporte recoge todos los aspectos relacionados al equipo e instalación recomendados por la norma ISO 14224.

El reporte RUN REPORT incluye parámetros de instalación importantes como resistencia del aislamiento eléctrico del cable y motor, los parámetros de presión y temperatura iniciales antes de poner en funcionamiento la bomba eléctrico sumergible, amas de ello en algunos casos se incluye ciertas características especiales del pozo, como gradiente de inclinación en caso de pozos direccionales.

En el Anexo B se muestra un ejemplo de los formatos de instalación (RUN REPORT), establecido como estándar por los fabricantes de bombas eléctricas sumergibles.

Para efectos del modelo de gestión de confiabilidad planteado, el formato de instalación (RUN REPORT) recoge toda la información necesaria para el análisis.

2.3.1.2.- Datos de la Avería.

Datos de identificación, registro de averías y ubicación del equipo número de falla.

Los datos de avería recogen información relevante como fecha, tiempo, impacto, modo de fallo, estos datos servirán en lo posterior para análisis de confiabilidad.

Para los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergible los datos de avería se registran en un formato preestablecido de desinstalación denominado (PULL REPORT) este formato recoge al igual que el reporte de instalación (RUN REPORT) aspectos fundamentales de instalación y desinstalación respectivamente, así como un desglose bien detallado de los componentes que presentan algún tipo de desviación o defecto visible al técnico encargado del desmontaje del equipo en campo, el reporte de desinstalación (PULL REPORT) es el primer documento oficial que muestra la causa de falla, siempre y cuando esta sea visible al técnico encargado del desmontaje en campo.

En la mayoría de las ocasiones para determinar las causas de falla, es necesario que el equipo eléctrico sumergible sea trasladado a talleres especializados para desmontaje total de cada uno de los componentes y elementos, en estos talleres el PULL REPORT sirve como guía inicial para el proceso de desmontaje y detección de la causa de la avería, el proceso de desmontaje total del equipo en taller toma el nombre de TEAR DOWN, desmontaje total.

En el Anexo C se muestra un ejemplo del reporte de desinstalación PULL REPORT y un ejemplo de cada uno de los reportes de inspección utilizados para cada uno de los equipos componentes del sistema eléctrico sumergible.

2.3.1.3.- Datos de mantenimiento.

Los datos mantenimiento recogen eventos de mantenimiento preventivo, correctivo, predictivo realizados durante el tiempo de vida del sistema de levantamiento artificial.

En los sistemas de bombeo eléctrico sumergible la mayor cantidad de actividades de mantenimiento están enfocadas a predecir los sucesos de falla mediante el monitoreo periódico de las variables operativas del sistema y del entorno, las variables del entorno operacional

corresponden a las variables del yacimiento puntualmente el pozo en el cual el sistema se encuentra instalado.

Los datos de mantenimiento se registran a nivel de equipos de superficie, a nivel de equipos de fondo y en ciertos casos especiales a nivel de yacimiento o zona productora.

De acuerdo a (ISO ESTANDAR 14224, 2006, p.23) los parametros de mantenimiento a registrar son los siguientes:

Número de registro de mantenimiento preventivo o correctivo.

Fecha del mantenimiento, tipo de mantenimiento, actividades de mantenimiento, impacto del mantenimiento.

Recursos utilizados en mantenimiento, tiempos de ejecución, horas hombre por disciplina, horas fuera de servicio por mantenimiento, equipo utilizado, recursos utilizados.

Los tiempos de mantenimiento activo, el tiempo de inactividad del equipo por mantenimiento.

2.3.1.4.- Datos de mantenimiento a nivel de equipos de superficie de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles.

- Voltaje fase –fase, fase-neutro, en controlador transformadores y línea de alimentación (Voltios)
- Intensidad en controlador, transformadores, línea de distribución (amperios)
- Presión en la línea de flujo de producción del cabezal del pozo, presión en el espacio anular del pozo, presión en la línea de flujo de superficie. (psig)
- Temperatura del fluido en superficie.

2.3.1.5.- Datos de mantenimiento a nivel de equipos de fondo.

- Presión de fondo de pozo.
- Presión de cabeza de bomba.
- Temperatura interna del motor eléctrico.
- Temperatura del fluido de ingreso a la bomba.
- Caudal de bombeo

2.3.1.6.- Datos de mantenimiento a nivel de yacimiento o zona productora.

Por lo general a nivel de yacimiento se monitorea las características físico químicas del fluido mediante muestras que se toman en fondo del pozo o en superficie a nivel del cabezal de producción.

Los parámetros comúnmente monitoreados son los siguientes:

- Corrosión.
- Abrasión.
- Carbonato de calcio
- Gravedad específica.
- Porcentaje de agua.
- Porcentaje de gas.

Estos parámetros de control se consideran como datos de mantenimiento debido a que el control apropiado y oportuno de estos permite prolongar el tiempo de vida útil de los equipos.

El seguimiento de estos parámetros se los realiza a través de análisis de tendencias, en el Anexo D se adjunta formatos característicos de control de los parámetros antes indicados.

2.3.2.- Interpretación de los datos de avería y mantenimiento.

2.3.2.1.- Interpretación de datos de avería.

Al planear la recopilación de datos, se debe tener en cuenta que se pueden producir fallas en un modo de fallo o de una serie de modos de falla, por ejemplo, la pérdida completa de la función, la degradación de la función debajo de un límite aceptable o un imperfección en el estado o condición de un elemento (falla incipiente) que pueda resultar en una falla funcional si no se corrige.

Se debe tener en cuenta que puede ser útil hacer una distinción entre la recopilación de datos para fines de análisis de confiabilidad y para fines de análisis de disponibilidad.

Para efectos de análisis de confiabilidad, es importante y prioritario registrar y analizar las fallas intrínsecas a nivel de equipo y de componente, fallos físicos considerables que se producen en el equipo o componentes, y que normalmente requieren alguna restauración o tarea de mantenimiento correctivo.

Para análisis del funcionamiento en toda su vida útil, es necesario registrar todas las acciones reales de mantenimiento preventivo, correctivo (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.29).

Para efectos de análisis de disponibilidad, se debe registrar todos los fallos que han causado algún corte o interrupción en la operación normal del equipo, en este punto se incluyen paros debido a límites operacionales.

Es importante acotar que si no hay fallos dentro del periodo de vigilancia, es posible estimar la tasa de fallo considerando datos censurados, por lo tanto el análisis de confiabilidad puede ser útil en equipos con periodos de operación sin fallos.

2.3.2.2.- Registro de averías y mantenimiento.

Es recomendable limitar el tamaño de la base de datos con la finalidad de facilitar el análisis, se recomienda codificar la información que se utilizará siempre que sea aplicable.

Un inconveniente al codificar es que la información potencialmente útil se pierda durante la fase de codificación, así mismo la selección de códigos inapropiados puede conducir a errores de interpretación.

La disponibilidad de un grupo extenso de códigos puede resultar confusa, al momento clasificarlos, estos se pueden superponer, mientras que con muy pocos códigos podrían no ser suficientes para el área de análisis que se pretende cubrir.

Normar y unificar la interpretación de los códigos garantiza alta confiabilidad en el análisis de la información.

Es recomendable en todos los niveles incluir como complemento a la codificación, cierta capacidad de texto libre adicional, a fin de mejorar la interpretación de los acontecimientos individuales.

A nivel de componente se debe implementar un modelo de análisis de fallas el cual incluya:

- Modo de falla.
- Mecanismo de falla.
- Causa de falla.
- Método de detección.
- Actividad de mantenimiento.

2.3.3.- *Modo de falla.*

El modo de falla se describe como el efecto por el cual se observa un fallo en el elemento fallado, (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.120) señala que los modos de falla se deben detallar a nivel de clase de equipo sin embargo la misma norma recomienda que para sistemas de bombeo eléctrico sumergible los modos de falla se detallen a niveles inferiores hasta el nivel de ítem mantenible.

Los modos de fallo se pueden clasificar en tres tipos (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.120)

- No se obtiene la función deseada. (Falla en el arranque).
- Pérdida de la función específica u operación fuera de límites (parada esporádica).
- Se observa indicación de fallo pero no hay impacto inmediato y crítico sobre la función del equipo, desgaste inicial.

2.3.4.- Mecanismo de falla.

El mecanismo de falla es el proceso físico, químico u otro proceso o combinación de procesos, que conduce al fallo. Es un atributo del evento de fallo que puede deducirse desde el punto de vista técnico (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.114).

Los mecanismos de falla están básicamente relacionados con una de las siguientes categorías principales de tipos de fallo según lo describe la norma (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.114)

- Fallas mecánicas;
- Fallos materiales;
- Fallas de instrumentación;
- Fallas eléctricas;
- Influencia externa;
- Varios.

El mecanismo de falla normalmente debe estar relacionada con un nivel jerárquico de nivel inferior (subunidad o componente mantenible). En términos prácticos, el mecanismo de fallo representa un modo de fallo a nivel de componente.

Se debe tener cuidado de distinguir entre mecanismo de fallo y modo de fallo.

El mecanismo de fallo también está relacionado con la causa del fallo este último dirigido a revelar la causa subyacente (raíz) de la falla (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.114).

2.3.5.- Causa del fallo.

El objetivo de la causa de falla es identificar el suceso iniciador ("causas raíz") en la secuencia que conduce a un fallo de un elemento del equipo.

(ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.116) establece que las causas de fallas se clasifican en las siguientes categorías:

- Causas relacionadas con el diseño.
- Causas de fabricación / relacionadas con la instalación.
- Fallos relacionados con el funcionamiento / mantenimiento.
- Fallos relacionados con la gestión.
- Misceláneos.

(ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.117) recomienda que la causa del fallo se puede grabar en dos niveles en función de la cantidad de información que esté disponible.

Las causas de fallo comúnmente no se conocen en profundidad cuando se observa el fallo, generalmente se requiere de un análisis más profundo como el análisis causa raíz a fin de revelar la causa de fallo.

El análisis causa raíz es recomendable aplicarlo para fallas de naturaleza compleja donde las consecuencias del fallo tienen impacto directo sobre la producción, la seguridad, la salud, el medio ambiente, adicionalmente cuando los fallos son recurrentes.

2.3.6.- Método de detección.

El método de detección es la actividad por la cual se descubre un fallo en su etapa inicial. Esta información es de vital importancia cuando se evalúa el efecto o impacto del mantenimiento sobre los activos (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.118).

2.3.7.- Actividad de mantenimiento.

(ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.118) establece doce categorías de actividad de mantenimiento estas se utilizan en bases de datos tanto para el mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo, en tabla 2-2 se detalla las actividades de mantenimiento y su descripción según la norma.

Tabla 2-2 Actividades de Mantenimiento.

| Ítem | Actividad | Descripción | Ejemplo |
|------|------------------|--|--|
| 1 | Reemplazo | La sustitución del elemento por un nuevo o artículo reformado del mismo tipo y marca | La sustitución de un rodamiento desgastado |
| 2 | Reparación menor | Acción de mantenimiento Manual realiza para restaurar un elemento a su aspecto original o estado. | Vuelva a embalar, soldadura, enchufe, vuelva a conectar, remake, etc. |
| 3 | Modificación | Reemplazar, renovar o cambiar el artículo, o parte de ella, con un elemento / parte de un tipo diferente, haga, materiales o diseño | Instalar un filtro con un diámetro de malla más pequeña, reemplazar una bomba de aceite de lubricación con otro tipo, reconfiguración etc. |
| 4 | Ajuste | Traer cualquier condición de fuera de tolerancia en la tolerancia | Alinear, activar y desactivar, calibre, el equilibrio |
| 5 | Reinstalación | Menor actividad de reparación / mantenimiento de traer de vuelta un elemento a un aspecto aceptable, interna y externa | Polaco, limpio, moler, pintura, capa, lubricación, cambio de aceite, etc. |
| 6 | Control | La causa del fallo se investiga, pero ninguna acción de mantenimiento se realiza, o la acción se aplaza. Capaz de recuperar la función mediante acciones sencillas, por ejemplo, reiniciar o reposición. Incluye las circunstancias en que una causa fracaso fue revelada, pero se considera o no necesaria o no una posible acción de mantenimiento para llevar a cabo... | Reiniciar, restablecer, ninguna acción de mantenimiento, etc. Particularmente relevante para las fallas funcionales, por ejemplo, detectores de incendio y gas, equipos submarinos |
| 7 | Servicio | Tareas de servicio periódicas: Normalmente no desmantelamiento del artículo | limpieza, reposición de consumibles, ajustes y calibraciones |
| 8 | Prueba | Prueba periódica de la función o el rendimiento | Prueba de funcionamiento del detector de gas, prueba de la precisión del medidor de flujo |
| 9 | Inspección | Periódico de inspección / verificación: un examen cuidadoso de un tema a cabo con o sin desmontar, normalmente mediante el uso de los sentidos | Todos los tipos de control general. Incluye servicio de menor importancia, como parte de la tarea de inspección |
| 10 | Reparación mayor | Reparación mayor | Integral de inspección / overhaul con amplia desmontaje y sustitución de elementos como se especifica o requerido |
| 11 | Combinación | Varias de las actividades antes mencionadas se incluyen | Si una actividad domina, esto alternativamente puede ser grabada |
| 12 | Otros | Actividad de mantenimiento que no sea especificado anteriormente | puede domina |

Realizado Por Geovanny Ramos

Fuente (ISO ESTANDAR 14224, 2006).

Una técnica de mantenimiento que permite consolidar de forma íntegra los modos de falla su efecto y su criticidad es el análisis de modos y efectos de falla, (FMEA), técnica que, analizada a nivel de componente, permite determinar los modos de falla, sus efectos y la criticidad de cada componente en función del nivel de prioridad de riesgo (NPR) la cual incluye como uno de las variables de cálculo la tasa de fallo.

En el Anexo E se incorpora a los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles, la metodología FMEA desglosada hasta un nivel de componente, en esta se ha determinado el nivel de prioridad de riesgo NPR en función de la data histórica obtenida en campo, como referencia para el desarrollo del análisis de modos y efectos de falla se toma la norma BS EN 60812 Técnicas de análisis de fiabilidad de sistemas. Esta norma internacional describe los lineamientos para realizar un análisis anticipado de los posibles modos de falla, sus causas y efectos en el funcionamiento de un sistema, con el fin de que se establezcan las acciones adecuadas para evitar la ocurrencia (Urrutia,2014)

Para el caso de los sistemas de levantamiento artificial el FMEA se aplica para determinar con mayor precisión las actividades de mantenimiento más necesarias a fin de extender la vida útil del equipo en función de la disminución del nivel de riesgo que ocasiona cada una de las fallas en un determinado componente.

2.4.- Parámetros de confiabilidad en sistemas de levantamiento artificial.

2.4.1.- Análisis de datos.

En el ámbito del análisis de datos de confiabilidad se recaban datos de fallo o datos de recuperación de un determinado sistema o activo. En general se emplea como parámetro de medida el tiempo hasta el fallo o tiempos medio entre fallas.

El análisis de datos se divide en dos etapas:

- Definición de estrategias de recolección de datos.
- Análisis de los datos que permitan extraer modelos matemáticos de los mismos y que permitan realizar predicciones sobre propiedades de esos datos.

La recolección de datos está estrechamente relacionada con los objetivos que se planteen, la profundidad del análisis de confiabilidad que pretenda llevarse a cabo y por supuesto la disponibilidad existente de los mismos.

En consecuencia, la política de adquisición de datos establecida juega un papel esencial en la consecución de los objetivos planteados.

Por otro lado el análisis de datos debe considerar los criterios seleccionados para emplear aquellos procedimientos que faciliten o posibiliten la obtención de modelos matemáticos minimizando el nivel de desviación sobre la representación de los datos obtenidos a base de los modelos establecidos.

2.4.2.- Recolección de datos para análisis de confiabilidad.

Los datos para análisis de confiabilidad se recopilan fundamentalmente para dos áreas:

- Predicción.
- Optimización.

Para los dos casos se consideran tres tipos de datos:

- Datos Genéricos.
- Datos de Ensayos.
- Datos de Operación.

2.4.2.1.- Datos Genéricos.

Se utilizan para realizar una primera estimación sobre el posible nivel de desempeño de los sistemas de una industria en general, posibilitan el estudio de debilidades, robustez e importancia relativa a determinados modos de falla. (Blas Galván González, 2014,p.9).

Con este tipo de datos se persigue obtener información cualitativa sobre la adecuación o no del diseño en relación a los requerimientos planteados.

Los datos genéricos son obtenidos de bases de datos que recogen información confiable de diferentes industrias a nivel global.

OREDA Handbook: Se aportan modos de fallo, tasas de fallo y tiempos de reparación de equipamiento cuya operación se realiza en el ámbito petrolífero offshore.

Telecordia SR-332: Es otra fuente de predicción de tasas de fallo publicada por un organismo militar. Ofrece procedimientos para predecir tasas de fallos basadas en datos genéricos, combinación de datos genéricos con datos de ensayos y datos genéricos con datos de operación.

T-Book: El principal objetivo de esta base de datos es el de suministrar datos de fallo para cálculo de fiabilidad, el cual forma parte del análisis de seguridad de las Centrales Nucleares de Potencia Nórdicas.

NSWC-06/LE10: Provee de modelos para estimar la tasa de fallos de componentes mecánicos afectados por diferentes condiciones de carga y operación como temperatura, estrés, caudal, etc.

MIL-HDBK-217F: Probablemente la fuente más conocida de tasas de fallo para componentes electrónicos. Se basa en datos genéricos de tasas de fallo recopiladas durante años por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

EIREDA (European Industry Reliability Data Bank): Provee datos de fallo de componentes que forman parte de los sistemas de seguridad de las centrales nucleares.

2.4.2.2.- Datos obtenidos a partir de ensayos.

La predicción de la fiabilidad también puede estimarse mediante ensayos, un ensayo consiste en someter en laboratorio una muestra, un equipo, o determinado componente a condiciones de trabajo similares a las que van a desempeñar a lo largo de su vida útil, las condiciones de ensayo deben estar estrictamente controladas de tal forma que no se incurra en modos de fallo que en la operación normal de los equipos no ocurrirán (Blas Galván González, 2014,p.10).

Los resultados obtenidos son un conjunto de valores individuales o discretos de alguna variable de estudio.

2.4.2.3.- Datos de operación.

Los datos de operación son aquellos datos que se obtienen a lo largo de la fase de explotación de una instalación, sistema, equipo. Permiten evaluar el grado de conformidad en el funcionamiento de los sistemas en relación a los requerimientos establecidos, a medida de lo que se pueda se debe establecer una calidad de recolección de datos de planta (Blas Galván González, 2014,p.11).

2.4.3.- Tipos de datos.

Para efectos de análisis de confiabilidad los datos a ser analizados deben estar alineados a los objetivos que se desea alcanzar, para el caso de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles, el principal objetivo que se desea alcanzar es el de incrementar su tiempo de vida útil por lo que una de las variables más importantes de análisis es el tiempo de vida de cada sistema, y la frecuencia e falla a nivel de componentes.

El análisis estadístico de estas dos variables se centra en dos tipos de datos que son:

Datos Completos.

Datos Censurados.

Conociéndose la censura en estadística como el conocimiento parcial del valor de una variable observada.

2.4.3.1.- Datos completos.

Los datos completos son aquellos de los cuales se conoce toda la información al finalizar el análisis; para este caso sería la fecha de instalación como dato de arranque y la fecha de paro cuando el sistema deja de funcionar (Blas Galván González, 2014,p.15).

2.4.3.2.- *Datos Censurados.*

Habitualmente la censura sobreviene cuando no es posible medir con precisión un evento concreto, por ejemplo el tiempo hasta el fallo de un activo (Blas Galván González, 2014,p.16)
En estadística de forma general se identifican tres tipos diferentes de censura:

Censura a la derecha.

Censura a la izquierda.

Censura por intervalos.

Censura a la derecha.

Se observa cuando el evento o variable estudiada no ocurre durante el tiempo de análisis.

2.4.3.3.- *Censura a la izquierda.*

Este tipo de censura se presenta cuando se desconoce el inicio del evento que se está estudiando.

2.4.3.5.- *Censura por intervalos.*

Este tipo de censura refleja la incertidumbre asociada a la ocurrencia del evento. Se tienen dos cotas, superior e inferior como estimación pero se desconoce con exactitud el valor del mismo (Blas Galván González, 2014,p.17).

En general, en los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles se conoce el dato inicial de arranque del sistema, dato que viene incluido en el reporte de instalación (RUN REPORT) mientras que la fecha de fallo se incluye en el reporte de desmontaje (PULL REPORT). Sin embargo cuando se requiere analizar la confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial de un campo específico en el cual se conoce las fechas de instalación de los equipos pero se desconoce la fecha de falla debido a que estos aún se encuentran operando se aplica la censura indicada anteriormente.

En el Anexo F se incluye la base de datos de los pozos eléctrico sumergibles y en este se ha incluido una columna correspondiente a la censura, la misma que se asigna a los pozos que no se tiene conocimiento aún de su tiempo de vida útil.

Para efectos de análisis del modelo de confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial se han seleccionados los siguientes indicadores.

- Confiabilidad.
- Tiempo medio entre fallas MTBF.

La confiabilidad se define como la capacidad de un elemento para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado. El término "confiabilidad" también se utiliza como una medida del rendimiento, la confiabilidad también puede ser definida como una probabilidad (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p,7)

El tiempo medio entre fallos se define como el tiempo medio entre dos fallos consecutivos (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.144).

El modelo de confiabilidad planteado para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible se basa en el análisis de confiabilidad en función del contexto operacional.

2.5.- Contexto operacional:

En términos generales se define como el entorno en el cual un sistema, equipo desempeña su función, en el caso de los sistemas de levantamiento artificial el entorno operacional está definido por las características del pozo productor en la cual intervienen factores como profundidad de instalación, zona productora, diámetro de la tubería del alojamiento (casing), características físico químicas del fluido del yacimiento.

CAPITULO III

3.1.- Metodología.

3.1.2.- *Diseño de la investigación. (Métodos y Materiales).*

3.1.2.1.- *Métodos.*

El presente proyecto se desarrolla en base a la investigación cuantitativa y documental con los lineamientos de las normas ISO 14224 “Industrias de petróleo y gas natural - Recolección e intercambio de datos de confiabilidad y mantenimiento de equipos” y de la norma BS EN 60812 Técnicas de análisis de fiabilidad de sistemas, incorporando a los análisis datos históricos de averías de los sistemas de levantamiento artificial del campo Shushufindi Aguarico.

3.1.2.2.- *Adquisición de Datos.*

Como fuente de datos para análisis se elabora una base de datos en Excel de los pozos existentes en el campo Shushufindi Aguarico, se toma la información de los reportes de instalación (RUN REPORT) y los reportes de desinstalación (PULL REPORT), la base de datos contiene los parámetros de instalación y los modos de falla presentados en los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles que han sido motivo de la desinstalación del sistema.

La estructura de la base de datos está elaborada en función de los lineamientos de la norma ISO 14224, en las tablas 3-3, 4-3, 5-3, 6-3, 7-3 se muestra un resumen del contenido de la base de datos de dos pozos, mientras que en el Anexo G se detalla el contenido total de la tabla para toda la población de pozos del campo Shushufindi Aguarico sujeto de análisis.

La información contenida en las tablas representa el historial de instalaciones de bombas eléctrico sumergibles y contiene la información de los pozos desde que se instaló el primer sistema de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles en el campo Shushufindi Aguarico, esta información permitirá realizar una primera estimación de la evolución de la

confiabilidad de los sistemas en estudio, así como también una estimación de la confiabilidad en función del contexto operacional, toda vez que la base de datos contiene parámetros referentes al entorno operativo como por ejemplo la zona productora, la profundidad de instalación, la temperatura de fondo de pozo.

Tabla 3-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 1 Datos de Instalación y Desinstalación.

| WELL NAME | RUN DATE | START DATE | STOP DAY | PULL DATE | ZONE |
|----------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------|
| AGUARICO 01-01 | 5-Apr-81 | 5-Apr-81 | 23-Jul-81 | 23-Jul-81 | |
| AGUARICO 01-02 | 15-Jul-84 | 15-Jul-84 | 16-Jul-84 | 16-Jul-84 | U |
| AGUARICO 01-03 | 16-Jul-84 | 16-Jul-84 | 14-Jan-85 | 14-Jan-85 | U |
| AGUARICO 01-04 | 16-Jan-85 | 16-Jan-85 | 5-Jun-86 | 5-Jun-86 | U |
| AGUARICO 02-01 | 11-Oct-85 | 11-Oct-85 | 18-Feb-86 | 18-Feb-86 | U + T |
| AGUARICO 02-02 | 19-Feb-86 | 19-Feb-86 | 20-Feb-86 | 20-Feb-86 | U + T |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalacion y desinstalacion de sistemas de bombeo electrico sumergible).

Tabla 4-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 2 Accesorios Componentes del Pozo.

| WELL NAME | WELL HEAD | CASING | LINER | TUBING |
|----------------|-----------|---------------|-------|---------------------|
| AGUARICO 01-01 | SEABORD | 7" x 26 lb.ft | NO | 3 1/2" 8RD EUE, 9.3 |
| AGUARICO 01-02 | SEABORD | 7" x 26 lb.ft | NO | 3 1/2" 8RD EUE, 9.3 |
| AGUARICO 01-03 | SEABORD | 7" x 26 lb.ft | NO | 3 1/2" 8RD EUE, 9.3 |
| AGUARICO 01-04 | SEABORD | 7" x 26 lb.ft | NO | 3 1/2" 8RD EUE, 9.3 |
| AGUARICO 02-01 | SEABORD | 7" x 26 lb.ft | NO | 3 1/2" 8RD EUE, 9.3 |
| AGUARICO 02-02 | SEABORD | 7" x 26 lb.ft | NO | 3 1/2" 8RD EUE, 9.3 |

Realizado Por Geovanny Ramos

Fuente (Reportes de instalacion y desinstalacion de sistemas de bombeo electrico sumergible).

Tabla 5-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 3 Causa de Falla del Sistema de Bombeo Eléctrico Sumergible.

| WELL NAME | ELEMENT FAILURE | ROOT FAILURE | REMARKS - PULL & DIFA |
|----------------|-----------------|------------------|-----------------------|
| AGUARICO 01-01 | RESERVORIO | SAND | PLUGGED PUMPS/SAND |
| AGUARICO 01-02 | CABLE | BAJO AISLAMIENTO | |
| AGUARICO 01-03 | CABLE | BAJO AISLAMIENTO | |
| AGUARICO 01-04 | MOTOR | MOTOR CIRCUITADO | |
| AGUARICO 02-01 | MOTOR | CORROSION | CORROSION/ IN MOTOR |
| AGUARICO 02-02 | CABLE | CABLE INSULATION | CABLE PHASE TO GROUND |

Realizado Por Geovanny Ramos

Fuente (Reportes de instalacion y desinstalacion de sistemas de bombeo electrico sumergible).

Tabla 6-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 3 Clasificación de Falla del Sistema de Bombeo Eléctrico Sumergible.

| WELL NAME | FAILURE CLASIFICATION | CAUSE | ELEMNT | CAUSE ROOT |
|----------------|-----------------------|----------|--------|------------|
| AGUARICO 01-01 | SOLIDS | DOWNHOLE | WELL | SOLIDS |
| AGUARICO 01-02 | CABLE | DOWNHOLE | BES | CABLE |
| AGUARICO 01-03 | CABLE | DOWNHOLE | BES | CABLE |
| AGUARICO 01-04 | MOTOR | DOWNHOLE | BES | MOTOR |
| AGUARICO 02-01 | CORROSION | DOWNHOLE | WELL | CORROSION |
| AGUARICO 02-02 | CABLE | DOWNHOLE | BES | CABLE |

Realizado Por Geovanny Ramos

Fuente (Reportes de instalacion y desinstalacion de sistemas de bombeo electrico sumergible).

Tabla 7-3 Base de Datos de Pozos del Campo Shushufindi Aguarico Parte 3 Clasificación de Falla del Sistema de Bombeo Eléctrico Sumergible.

| WELL NAME | PUMP TYPE | INTAKE TYPE | PROTECTOR TYPE | MOTOR HP | SENSOR TYPE | CABLE TYPE |
|----------------|-----------|-------------|----------------|----------|-------------|----------------------|
| AGUARICO 01-01 | G110 | 74GS | 66L | 180 | PSI | 2/7 ELB G5F W/T 3/8" |
| AGUARICO 01-02 | GN2500 | 74GS | 66L | 200 | PSI | 2/7 ELB G5F W/T 3/8" |
| AGUARICO 01-03 | GN2500 | 74GS | 66L | 200 | PSI | 2/7 ELB G5F W/T 3/8" |
| AGUARICO 01-04 | GN2500 | 74GS | 66L | 200 | UNIVERSAL | 2/7 ELB G5F W/T 3/8" |
| AGUARICO 02-01 | DN750 | 65GS | 66L | 60 | PSI | 2/7 ELB G5F W/T 3/8" |
| AGUARICO 02-02 | DN750 | 65GS | 66L | 90 | PSI | 2/7 ELB G5F W/T 3/8" |

Realizado Por Geovanny Ramos

Fuente (Reportes de instalacion y desinstalacion de sistemas de bombeo electrico sumergible).

3.1.3.- *Calculo de estimaciones paramétricas de Confiabilidad.*

Una de las primeras estimaciones que se pueden realizar es el cálculo del tiempo medio entre fallas MTBF, tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para realizar esta primera estimación se toma en consideración el total de los pozos del campo Shushufindi Aguarico, incluidos los pozos nuevos en los cuales los sistemas eléctrico sumergibles aún no han fallado es decir se encuentran en operación desde su primera instalación luego de perforado el pozo, se incluyen en esta primera estimación las fallas infantiles de los sistemas.

- Los pozos que actualmente se encuentran en operación y no registran datos de falla de los sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergible son considerados como censurados.

3.1.4.- Metodología de Cálculo.

3.1.4.1.- Calculo del Tiempo Hasta el Fallo.

En la tabla 8-3 como ejemplo se muestran los tiempos de operación de los sistemas eléctrico sumergible correspondiente a 66 eventos o tiempos hasta el fallo, este tiempo es la diferencia entre la fecha en la cual deajo de operar el sistema de bombeo eléctrico sumergible y la fecha de arranque del sistema luego de la instalación en el pozo, en el Anexo H se detalla el total de los tiempos hasta de todos los pozos del campo.

Tabla 8-3 Tiempos Hasta el fallo de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

| Nombre del Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) | Nombre del Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) | Nombre del Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) |
|-----------------|------------------------------|------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|
| AGUARICO 01-01 | 109 | AGUARICO 09-10 | 363 | AGUARICO OESTE 01-06 | 995 |
| AGUARICO 01-02 | 1 | AGUARICO 09-11 | 113 | SHUSHUFINDI 01-01 | 567 |
| AGUARICO 01-03 | 182 | AGUARICO 09-12 | 281 | SHUSHUFINDI 01-02 | 98 |
| AGUARICO 01-04 | 505 | AGUARICO 10-01 | 45 | SHUSHUFINDI 01-03 | 790 |
| AGUARICO 01-05 | 1784 | AGUARICO 10-02 | 136 | SHUSHUFINDI 01-04 | 1 |
| AGUARICO 03 | 2 | AGUARICO 25D-01 | 150 | SHUSHUFINDI 06B-10 | 1603 |
| AGUARICO 05-01 | 777 | AGUARICO 26 D-02 | 14 | SHUSHUFINDI 06B-12 | 108 |
| AGUARICO 08-01 | 646 | AGUARICO 26 D-03 | 573 | SHUSHUFINDI 06B-13 | 319 |
| AGUARICO 08-02 | 1 | AGUARICO 29D-01 | 606 | SHUSHUFINDI 07-06 | 171 |
| AGUARICO 08-03 | 1 | AGUARICO 34D-01 | 210 | SHUSHUFINDI 07-07 | 826 |
| AGUARICO 08-04 | 1 | AGUARICO 34D-02 | 685 | SHUSHUFINDI 07-08 | 517 |
| AGUARICO 08-05 | 73 | AGUARICO 38D-01 | 57 | SHUSHUFINDI 07-09 | 635 |
| AGUARICO 08-06 | 130 | AGUARICO 38D-02 | 39 | SHUSHUFINDI 08-01 | 1 |
| AGUARICO 08-07 | 90 | AGUARICO 39D-01 | 830 | SHUSHUFINDI 08-02 | 127 |
| AGUARICO 09-01 | 176 | AGUARICO 40D-01 | 752 | SHUSHUFINDI 08-03 | 1 |
| AGUARICO 09-03 | 156 | AGUARICO 46D-01 | 826 | SHUSHUFINDI 08-05 | 58 |
| AGUARICO 09-04 | 139 | AGUARICO 47H-02 | 625 | SHUSHUFINDI 10-01 | 2 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalacion y desinstalacion de sistemas de bombeo electrico sumergible).

3.1.4.2.- Análisis de Datos, Tiempos Hasta el Fallo.

Dado que el número de datos es grande debido a que se analizara la totalidad de los pozos del campo, se agrupa los datos brutos en clases y se elabora un diagrama de frecuencias con intervalos, para la agrupación de datos se toma el criterio de la raíz cuadrada, obteniéndose los datos que se muestran en la tabla No 9-3.

Tabla 9-3 Tiempos Hasta el fallo de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible

| Límite Inferior (Días) | Límite Superior (Días) | Marca de Clase | Frecuencia Absoluta | Frecuencia Relativa | Frecuencia Absoluta Acumulada | Frecuencia Relativa Acumulada |
|------------------------|------------------------|----------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 129,57 | 65,29 | 222 | 0,29 | 222 | 0,29 |
| 129,57 | 258,14 | 193,86 | 168 | 0,22 | 390 | 0,5 |
| 258,14 | 386,71 | 322,43 | 86 | 0,11 | 476 | 0,61 |
| 386,71 | 515,29 | 451 | 34 | 0,04 | 510 | 0,66 |
| 515,29 | 643,86 | 579,57 | 62 | 0,08 | 572 | 0,74 |
| 643,86 | 772,43 | 708,14 | 56 | 0,07 | 628 | 0,81 |
| 772,43 | 901 | 836,71 | 40 | 0,05 | 668 | 0,86 |
| 901 | 1029,57 | 965,29 | 28 | 0,04 | 696 | 0,9 |
| 1029,57 | 1158,14 | 1093,86 | 24 | 0,03 | 720 | 0,93 |
| 1158,14 | 1286,71 | 1222,43 | 11 | 0,01 | 731 | 0,94 |
| 1286,71 | 1415,29 | 1351 | 7 | 0,01 | 738 | 0,95 |
| 1415,29 | 1543,86 | 1479,57 | 5 | 0,01 | 743 | 0,96 |
| 1543,86 | 1672,43 | 1608,14 | 7 | 0,01 | 750 | 0,97 |
| 1672,43 | 1801 | 1736,71 | 3 | 0 | 753 | 0,97 |
| 1801 | 1929,57 | 1865,29 | 2 | 0 | 755 | 0,98 |
| 1929,57 | 2058,14 | 1993,86 | 4 | 0,01 | 759 | 0,98 |
| 2058,14 | 2186,71 | 2122,43 | 2 | 0 | 761 | 0,98 |
| 2186,71 | 2315,29 | 2251 | 2 | 0 | 763 | 0,99 |
| 2315,29 | 2443,86 | 2379,57 | 3 | 0 | 766 | 0,99 |
| 2443,86 | 2572,43 | 2508,14 | 0 | 0 | 766 | 0,99 |
| 2572,43 | 2701 | 2636,71 | 1 | 0 | 767 | 0,99 |
| 2701 | 2829,57 | 2765,29 | 1 | 0 | 768 | 0,99 |
| 2829,57 | 2958,14 | 2893,86 | 2 | 0 | 770 | 0,99 |
| 2958,14 | 3086,71 | 3022,43 | 2 | 0 | 772 | 1 |
| 3086,71 | 3215,29 | 3151 | 0 | 0 | 772 | 1 |
| 3215,29 | 3343,86 | 3279,57 | 1 | 0 | 773 | 1 |
| 3343,86 | 3472,43 | 3408,14 | 0 | 0 | 773 | 1 |
| 3472,43 | 3601 | 3536,71 | 0 | 0 | 773 | 1 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalacion y desinstalacion de sistemas de bombeo electrico sumergible).

Con los datos obtenidos se realiza el diagrama de frecuencias el cual se muestra en la figura 6-3

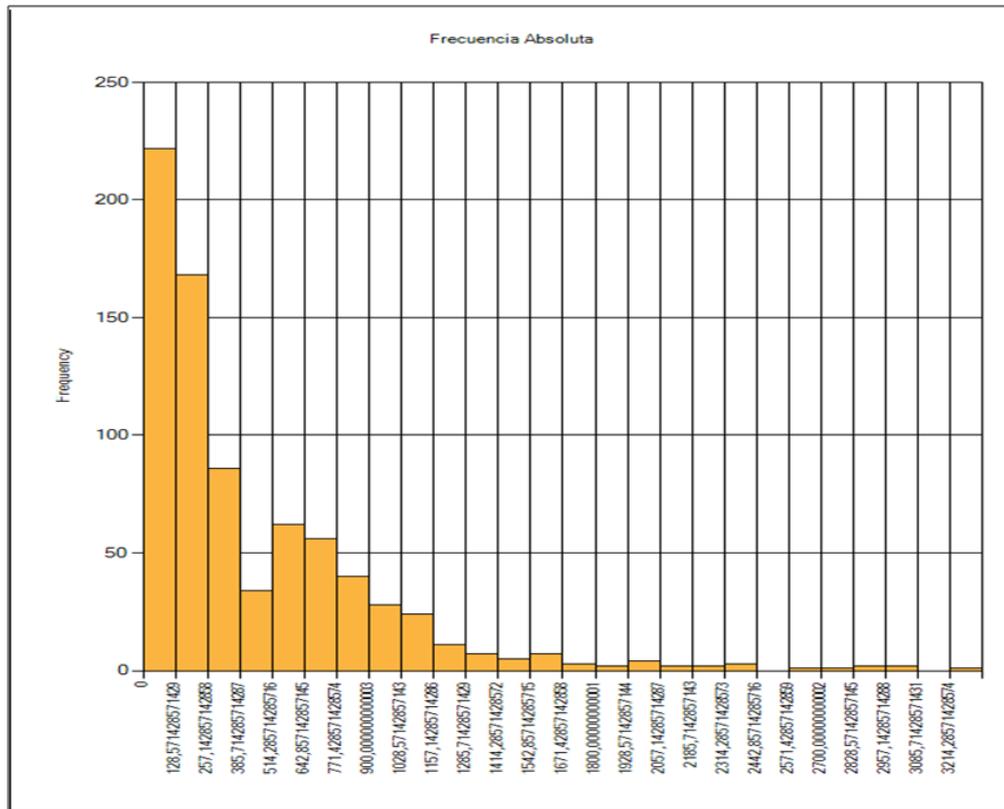


Figura 6-3. Diagrama de Frecuencia de Tiempos Hasta el Fallo de los Sistemas de Levantamiento Artificial del Campo Shuhsufindi Aguatico

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V.

Para obtener la función del indicador de fiabilidad se debe ajustar los datos obtenidos y adaptarlos a una función que puede ser:

- Exponencial
- Weibull
- Normal
- Lognormal

Se considera que se ha realizado un buen ajuste cuando el coeficiente de determinación R es igual o cercano a uno, considerando que el coeficiente de determinación es un parámetro estadístico que muestra la relación lineal existente entre las variables.

Los resultados del ajuste para exponencial son los siguientes:

Termino independiente de la recta= -0,33595

Término dependiente de la recta= -0,001854

Coefficiente de determinación R= 0,95

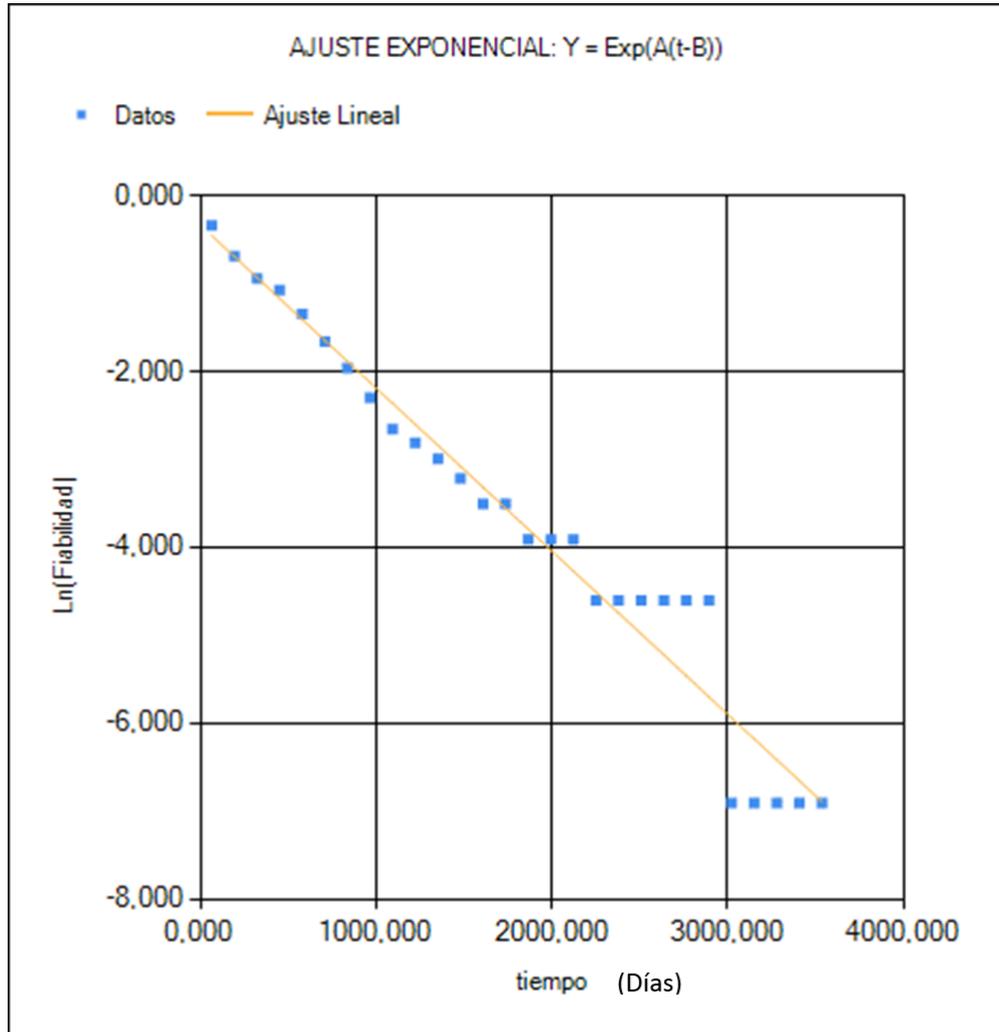


Figura 7-3. Linealización del Diagrama de Frecuencias de los Tiempos Hasta el Fallo.

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V.

La figura 7-3 muestra la linealización de la función exponencial, en el Anexo I se adjunta el los cálculos realizados de esta función.

El valor obtenido del coeficiente de determinación de 0,95 es un indicativo de un buen ajuste realizado con la función exponencial.

El término dependiente de la recta representa la tasa de fallo λ del conjunto de datos de tiempos hasta el fallo de los sistemas de levantamiento artificial.

Taza de Fallo $\lambda = 0,001854$

Obtenida la tasa de fallo λ se procede al cálculo del tiempo medio entre fallas aplicando la fórmula determinada en la norma (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.145).

Ecuación 3–1

$$MTTF = 1/\lambda$$

Donde MTTF = Tiempo medio entra fallas.

$$MTTF = 1/ 0,001854$$

$$MTTF = 539 \text{ días}$$

Según (Blas Galván González, 2014,p.23) el factor de tasa de fallo λ para la función exponencial es determinativo, toda vez que permite calcular las siguientes funciones:

- Función de densidad de probabilidad.
- Esperanza de una variable o valor medio.
- Función de distribución de probabilidades.
- Función de supervivencia.
- Función de riesgo.

3.1.4.2.- Función de densidad de probabilidad.

La función de densidad de probabilidad esta asociada a una variable aleatoria, es la probabilidad según la cual la variable tiende a adoptar valores en torno a un determinado valor de tiempo. (Blas Galván González, 2014,p.23)

Esta definida para la función exponencial por la siguiente ecuación:

Ecuación 3–2

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

Donde:

f = Función de densidad.

t = Tiempo.

λ = Taza de falla.

e = Constante.

3.1.4.3.- Esperanza de una variable o valor medio.

La esperanza matemática o valor medio de una variable aleatoria con una determinada distribución es aquel valor que de alguna manera define el centro de masas de la distribución de probabilidades, (Blas Galván González, 2014,p.24) y esta definida para la función exponencial por la siguiente ecuación:

Ecuación 3–3

$$\bar{T} = \gamma + \frac{1}{\lambda}$$

Donde:

T = Valor Medio.

λ = Taza de falla.

γ = Parámetro de localización.

3.1.4.4.- Función de distribución de probabilidades (Infiabilidad).

La función de probabilidad de una variable define la probabilidad de que esta sea menor que un cierto valor de referencia “t” es decir es la probabilidad de que se suscite un evento durante un periodo de tiempo determinado. (Blas Galván González, 2014,p.24) para la función exponencial esta definida por la siguiente ecuación:

Ecuación 3–4

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

Donde:

F = Función de distribución.

t = Tiempo.

λ = Taza de falla.

e = Constante.

3.1.4.5.- *Función de supervivencia (Confiabilidad).*

La función de supervivencia de una determinada variable aleatoria define la probabilidad de que esta adopte un valor al menos tan bajo como un determinado valor de referencia de tiempo, (Blas Galván González, 2014,p.24) para la función exponencial esta definida por la siguiente ecuación:

Ecuación 3-5

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Donde:

R = Función de Supervivencia.

t = Tiempo.

λ = Taza de falla.

e = Constante.

3.1.4.6.- *Función de riesgo.*

La función de riesgo es la probabilidad de que el suceso ocurra en el siguiente instante de tiempo, condicionado de que ha sucedido antes, en resumen es la proporción entre la función de densidad y la función de supervivencia, para la función exponencial es equivalente a la tasa de fallo λ . (Blas Galván González, 2014,p.25).

Dado que se cuenta con todas las variables para el cálculo de la función de confiabilidad de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible se procede al cálculo de ésta, tomando en consideración la primera aproximación del cálculo del tiempo medio entre fallas calculado con la totalidad de los pozos del campo Shushufindi Aguatico, incluidos todas los tiempos entre fallas de cada uno de ellos.

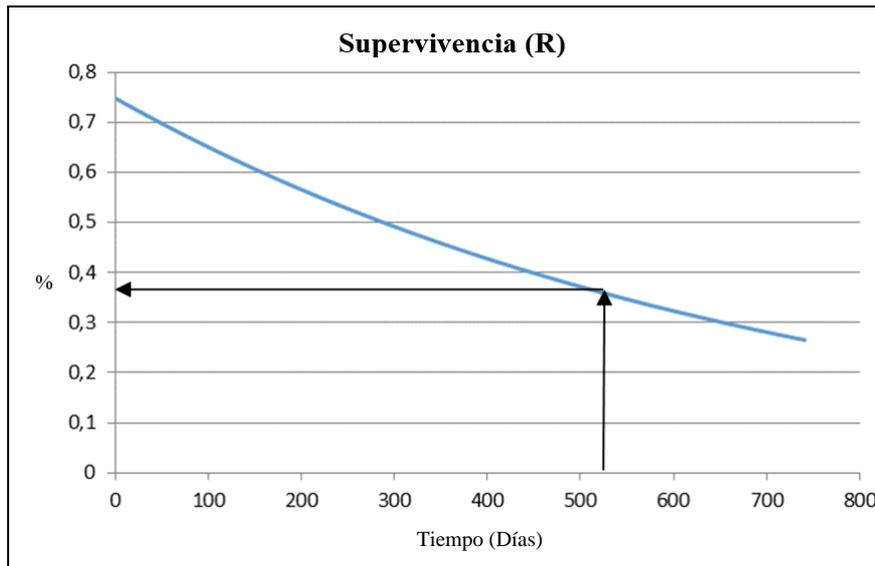


Figura 8-3. Función de Supervivencia de los Sistemas de Levantamiento Artificial por Bombas Eléctricas Sumergibles del Campo Shushufindi Aguarico.

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V.

Esta primera estimación global de la confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial del campo Shushufindi Aguarico, permitirá tener un valor de base para comparar con este, los valores de confiabilidad obtenidos combinando diferentes aspectos como:

- Contexto operacional.
- Proveedor y marca de los sistemas de levantamiento artificial.
- Tipo y capacidad de sistema de levantamiento artificial.

La combinación de los tres aspectos antes indicados permitirá determinar el o los sistemas de levantamiento artificial cuyas fallas influyen de forma determinante en el tiempo medio entre fallas total del campo.

De esta manera se puede incidir de manera directa sobre el grupo más crítico de sistemas y mejorar su confiabilidad tomando las acciones que se requieran a fin de prolongar el tiempo de vida útil de los sistemas de levantamiento artificial concentrando las acciones y recursos sobre esta población.

3.1.5.- Análisis de la Confiabilidad en Función del Contexto Operacional.

En esta estimación de confiabilidad se analiza los sistemas de bombeo eléctrico sumergible agrupándolos en función del contexto operacional, el cual está definido o delimitado principalmente por la zona productora.

En la figura 9-3 se muestra un corte estratigráfico el cual indica que el fluido de una determinada zona está distribuido a lo largo del campo Shushufindi Aguarico Bloque 57, esta condición mostrada en la gráfica permite realizar una primera estimación de los parámetros de confiabilidad y tiempo medio entre fallas para una determinada zona productora es decir para un contexto operacional específico, en función del tipo de zona productora, la misma que en teoría tiene las mismas condiciones físico químicas a todo lo largo del campo.

No obstante en ciertas áreas específicas a lo largo de la zona productora suelen encontrarse diferentes condiciones en relación a los parámetros físicos y químicos de los fluidos, esto por lo general se debe a que suele existir comunicación entre zonas ocasionada por diferentes causas que por lo general son geológicas.

En el Anexo J se realiza una clasificación de los pozos de la zonas productora U y de la zona productora T, se considera para esta clasificación las fallas directas de los sistemas de levantamiento artificial, es decir para el análisis se toma los tiempos hasta el fallo de los eventos que tienen que ver únicamente con los equipos componentes del sistema de bombeo eléctrico sumergible.

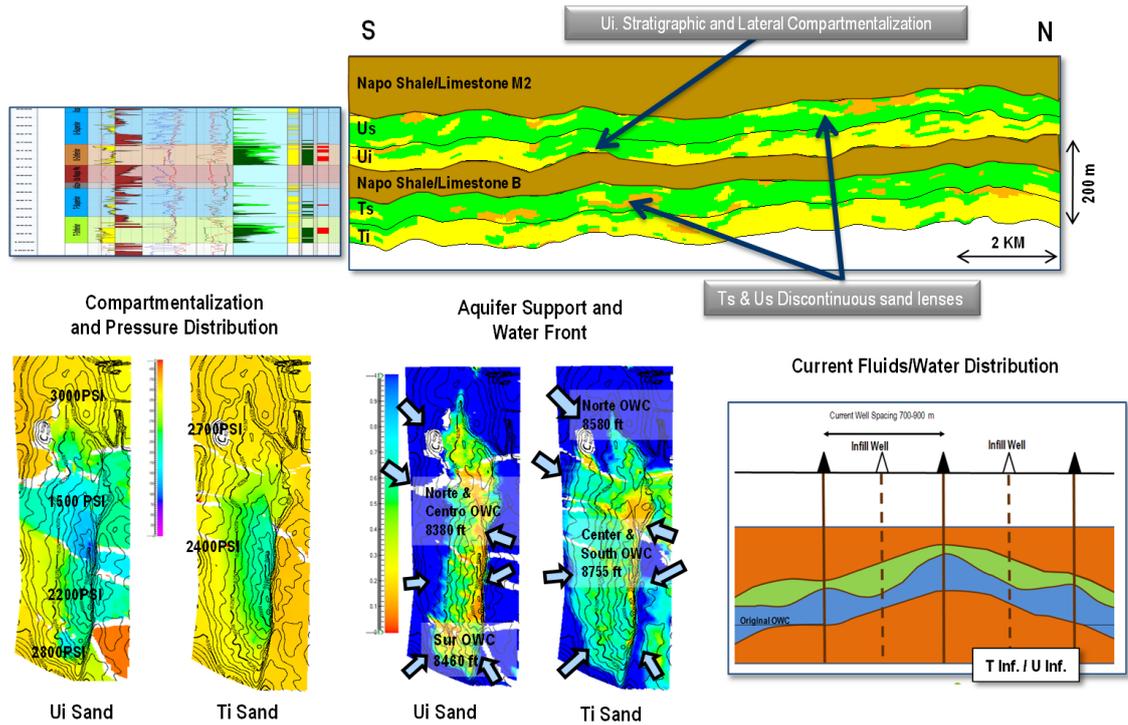


Figura 9-3. Distribución de Fluidos por Capas Productoras del Campo Shushufindi Aguatico.

Fuente: Departamento de Ingeniería de Reservorios Shushufindi.

3.1.6.- Cálculo del Tiempo Medio Hasta el Fallo en Función del Contexto Operacional.

3.1.6.1.- Cálculo del Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora U.

La metodología de cálculo del tiempo medio hasta el fallo y las funciones de confiabilidad según el contexto operacional para la zona productora U se realizan bajo el mismo concepto realizado para el cálculo de la primera estimación global del campo, por lo que se toma el grupo de pozos de la zona productora U para el primer análisis, en la tabla No 10-3 se muestra el listado de pozos de esta zona con bombas eléctrico sumergibles de la marca A mientras que en la tabla No 11-3 se muestra el listado de pozos analizados para la misma zona U con bombas eléctrico sumergibles marca B.

Tabla 10-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca Reda para la zona productora U.

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) | Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) |
|---------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|
| AGUARICO 01-02 | 1 | SHUSHUFINDI 41-17 | 227 |
| AGUARICO 01-03 | 182 | SHUSHUFINDI 41-18 | 316 |
| AGUARICO 01-04 | 505 | SHUSHUFINDI 45B-01 | 2006 |
| AGUARICO 01-07 | 1 | SHUSHUFINDI 46-02 | 70 |
| AGUARICO 01-08 | 48 | SHUSHUFINDI 46-05 | 77 |
| AGUARICO 10-08 | 320 | SHUSHUFINDI 46-06 | 1229 |
| SHUSHUFINDI 10-03 | 62 | SHUSHUFINDI 46-08 | 213 |
| SHUSHUFINDI 20-02 | 53 | SHUSHUFINDI 46-09 | 1 |
| SHUSHUFINDI 20-03 | 145 | SHUSHUFINDI 46-10 | 136 |
| SHUSHUFINDI 20-04 | 306 | SHUSHUFINDI 49-02 | 407 |
| SHUSHUFINDI 211D-02 | 186 | SHUSHUFINDI 57-10 | 168 |
| SHUSHUFINDI 25-06 | 13 | SHUSHUFINDI 63-04 | 1 |
| SHUSHUFINDI 27-02 | 1691 | SHUSHUFINDI 69-08 | 240 |
| SHUSHUFINDI 27-03 | 156 | SHUSHUFINDI 69-11 | 249 |
| SHUSHUFINDI 27-06 | 749 | SHUSHUFINDI 69-12 | 241 |
| SHUSHUFINDI 27-07 | 2757 | SHUSHUFINDI 77-08 | 71 |
| SHUSHUFINDI 36-14 | 1905 | SHUSHUFINDI 83-04 | 835 |
| SHUSHUFINDI 41-06 | 271 | SHUSHUFINDI 87-01 | 1573 |
| SHUSHUFINDI 41-11 | 829 | SHUSHUFINDI 88-02 | 126 |
| SHUSHUFINDI 41-12 | 953 | SHUSHUFINDI 90-03 | 524 |
| SHUSHUFINDI 41-16 | 247 | | |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

Tabla 11-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca Centrilift para la zona productora U.

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) | Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) |
|---------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| SHUSHUFINDI 03-01 | 1540 | SHUSHUFINDI 53-13 | 785 |
| SHUSHUFINDI 03-02 | 62 | SHUSHUFINDI 53-15 | 1182 |
| SHUSHUFINDI 109D-02 | 402 | SHUSHUFINDI 53-17 | 2115 |
| SHUSHUFINDI 111 | 312 | SHUSHUFINDI 62-01 | 878 |
| SHUSHUFINDI 119D-01 | 168 | SHUSHUFINDI 62-02 | 218 |
| SHUSHUFINDI 36-16 | 3509 | SHUSHUFINDI 69-18 | 851 |
| SHUSHUFINDI 41-21 | 457 | SHUSHUFINDI 81-03 | 40 |
| SHUSHUFINDI 41-22 | 697 | SHUSHUFINDI 84-11 | 680 |
| SHUSHUFINDI 41-23 | 141 | SHUSHUFINDI 86-08 | 1198 |
| SHUSHUFINDI 41-24 | 968 | SHUSHUFINDI 89-06 | 523 |
| SHUSHUFINDI 43-01 | 985 | SHUSHUFINDI 89-07 | 1667 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

3.1.6.2.- *Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca A para la zona U.*

El análisis para la zona productora U de los sistemas eléctricos sumergible de la marca A se realiza con las funciones de Weibull y Exponencial obteniéndose los siguientes valores:

WEIBULL

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Parámetro de forma β | 0.5686 |
| Parámetro de escala η | 434.13145 |
| Ecuación Linealizada | $Y=0.56860 X - 3.45332$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.92153 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 703.2 Días |

EXPONENCIAL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Tasa de falla $\lambda =$ | 0.001399465 |
| $\Upsilon =$ | -207.0923175 |
| Ecuación Linealizada | $Y = -0.00139946 X - 0.2898184$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.95552 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 714 Días |

Como se puede observar en el los resultados del análisis el coeficiente de determinación es mayor para el ajuste realizado con la función Exponencial por lo que se toma como valedero el valor de tiempo medio entre fallas el valor obtenido de 714 días, así mismo la función Exponencial es considerada como función primaria para el análisis de la función de densidad, función de distribución, función de supervivencia y el riesgo.

Los datos obtenidos para cada una de estas funciones se realizan para un tiempo máximo de 791 días valor que está por encima del tiempo medio entre fallas calculado. En la tabla No 12-3 se muestra los valores obtenidos de las funciones de densidad, distribución, supervivencia y riesgo realizados en base al ajuste exponencial para la marca de sistemas de bombeo eléctrico sumergible A donde:

t = Tiempo hasta el fallo de cada uno de los pozos analizado.

f(t) = Función de densidad.

F(t) = Función de distribución.

R(t) = Función de supervivencia.

k(t) = Riesgo.

Tabla 12-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca Reda para la zona productora U

| T (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) |
|-------------|-----------|--------|--------|---------|
| 1 | 0.0010459 | 0.2526 | 0.7474 | 0.00140 |
| 11 | 0.0010314 | 0.2630 | 0.7370 | 0.00140 |
| 21 | 0.001017 | 0.2733 | 0.7267 | 0.00140 |
| 31 | 0.0010029 | 0.2834 | 0.7166 | 0.00140 |
| 41 | 0.000989 | 0.2933 | 0.7067 | 0.00140 |
| 51 | 0.0009752 | 0.3032 | 0.6968 | 0.00140 |
| 61 | 0.0009617 | 0.3128 | 0.6872 | 0.00140 |
| 71 | 0.0009483 | 0.3224 | 0.6776 | 0.00140 |
| 81 | 0.0009351 | 0.3318 | 0.6682 | 0.00140 |
| 91 | 0.0009221 | 0.3411 | 0.6589 | 0.00140 |
| 101 | 0.0009093 | 0.3502 | 0.6498 | 0.00140 |
| 111 | 0.0008967 | 0.3593 | 0.6407 | 0.00140 |
| 121 | 0.0008842 | 0.3682 | 0.6318 | 0.00140 |
| 131 | 0.0008719 | 0.3770 | 0.6230 | 0.00140 |
| 141 | 0.0008598 | 0.3856 | 0.6144 | 0.00140 |
| 151 | 0.0008479 | 0.3942 | 0.6058 | 0.00140 |
| 161 | 0.0008361 | 0.4026 | 0.5974 | 0.00140 |
| 171 | 0.0008245 | 0.4109 | 0.5891 | 0.00140 |
| 191 | 0.0008017 | 0.4271 | 0.5729 | 0.00140 |
| 201 | 0.0007906 | 0.4351 | 0.5649 | 0.00140 |
| 221 | 0.0007687 | 0.4507 | 0.5493 | 0.00140 |
| 231 | 0.0007581 | 0.4583 | 0.5417 | 0.00140 |
| 241 | 0.0007475 | 0.4659 | 0.5341 | 0.00140 |
| 251 | 0.0007371 | 0.4733 | 0.5267 | 0.00140 |
| 261 | 0.0007269 | 0.4806 | 0.5194 | 0.00140 |
| 271 | 0.0007168 | 0.4878 | 0.5122 | 0.00140 |
| 281 | 0.0007068 | 0.4949 | 0.5051 | 0.00140 |
| 291 | 0.000697 | 0.5020 | 0.4980 | 0.00140 |
| 301 | 0.0006873 | 0.5089 | 0.4911 | 0.00140 |
| 311 | 0.0006778 | 0.5157 | 0.4843 | 0.00140 |
| 321 | 0.0006683 | 0.5224 | 0.4776 | 0.00140 |
| 331 | 0.0006591 | 0.5291 | 0.4709 | 0.00140 |
| 341 | 0.0006499 | 0.5356 | 0.4644 | 0.00140 |
| 351 | 0.0006409 | 0.5421 | 0.4579 | 0.00140 |
| 361 | 0.000632 | 0.5484 | 0.4516 | 0.00140 |
| 371 | 0.0006232 | 0.5547 | 0.4453 | 0.00140 |
| 381 | 0.0006145 | 0.5609 | 0.4391 | 0.00140 |
| 391 | 0.000606 | 0.5670 | 0.4330 | 0.00140 |

| t (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) |
|-------------|-----------|--------|--------|---------|
| 401 | 0.0005976 | 0.5730 | 0.4270 | 0.00140 |
| 411 | 0.0005892 | 0.5789 | 0.4211 | 0.00140 |
| 421 | 0.0005811 | 0.5848 | 0.4152 | 0.00140 |
| 431 | 0.000573 | 0.5906 | 0.4094 | 0.00140 |
| 441 | 0.000565 | 0.5963 | 0.4037 | 0.00140 |
| 451 | 0.0005572 | 0.6019 | 0.3981 | 0.00140 |
| 461 | 0.0005494 | 0.6074 | 0.3926 | 0.00140 |
| 471 | 0.0005418 | 0.6129 | 0.3871 | 0.00140 |
| 481 | 0.0005343 | 0.6182 | 0.3818 | 0.00140 |
| 491 | 0.0005268 | 0.6235 | 0.3765 | 0.00140 |
| 501 | 0.0005195 | 0.6288 | 0.3712 | 0.00140 |
| 511 | 0.0005123 | 0.6339 | 0.3661 | 0.00140 |
| 521 | 0.0005052 | 0.6390 | 0.3610 | 0.00140 |
| 531 | 0.0004982 | 0.6440 | 0.3560 | 0.00140 |
| 541 | 0.0004912 | 0.6490 | 0.3510 | 0.00140 |
| 551 | 0.0004844 | 0.6539 | 0.3461 | 0.00140 |
| 561 | 0.0004777 | 0.6587 | 0.3413 | 0.00140 |
| 571 | 0.000471 | 0.6634 | 0.3366 | 0.00140 |
| 591 | 0.000458 | 0.6727 | 0.3273 | 0.00140 |
| 601 | 0.0004517 | 0.6773 | 0.3227 | 0.00140 |
| 621 | 0.0004392 | 0.6862 | 0.3138 | 0.00140 |
| 631 | 0.0004331 | 0.6905 | 0.3095 | 0.00140 |
| 641 | 0.0004271 | 0.6948 | 0.3052 | 0.00140 |
| 651 | 0.0004211 | 0.6991 | 0.3009 | 0.00140 |
| 661 | 0.0004153 | 0.7032 | 0.2968 | 0.00140 |
| 671 | 0.0004095 | 0.7074 | 0.2926 | 0.00140 |
| 681 | 0.0004038 | 0.7114 | 0.2886 | 0.00140 |
| 691 | 0.0003982 | 0.7155 | 0.2845 | 0.00140 |
| 701 | 0.0003927 | 0.7194 | 0.2806 | 0.00140 |
| 711 | 0.0003872 | 0.7233 | 0.2767 | 0.00140 |
| 721 | 0.0003818 | 0.7271 | 0.2729 | 0.00140 |
| 731 | 0.0003765 | 0.7309 | 0.2691 | 0.00140 |
| 741 | 0.0003713 | 0.7347 | 0.2653 | 0.00140 |
| 751 | 0.0003661 | 0.7384 | 0.2616 | 0.00140 |
| 761 | 0.0003611 | 0.7420 | 0.2580 | 0.00140 |
| 771 | 0.000356 | 0.7456 | 0.2544 | 0.00140 |
| 781 | 0.0003511 | 0.7491 | 0.2509 | 0.00140 |
| 791 | 0.0003462 | 0.7526 | 0.2474 | 0.00140 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

3.1.6.3.- *Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca B para la zona U.*

El análisis para la zona productora U de los sistemas eléctricos sumergible de la marca B se realiza de igual forma que el análisis realizado a los equipos de la marca A con las funciones de Weibull y Exponencial obteniéndose los siguientes valores:

WEIBULL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Parámetro de forma β | 0.99993 |
| Parámetro de escala η | 886.09038 |
| Ecuación Linealizada | $Y = 0.99993 X - 6.78633$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.9823 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 886 Días |

EXPONENCIAL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Tasa de falla $\lambda =$ | 0.001367938 |
| $\Upsilon =$ | 100.46 |
| Ecuación Linealizada | $Y = -0.00136794 X + 0.1374324$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.9755 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 731 Días |

Como se puede observar en el los resultados del análisis el coeficiente de determinación es mayor para el ajuste realizado con la función Weibull por lo que para este caso, se toma como valedero el valor de tiempo medio entre fallas el valor obtenido de 886 días, así mismo la función Weibull es considerada como función primaria para el análisis de la funcione de densidad, función de distribución, función de supervivencia, y el riesgo.

Los datos obtenidos para cada una de estas funciones se realizan para un tiempo máximo de 900 días, en la tabla No 13-3 se muestra los valores obtenidos de las funciones de densidad, distribución, supervivencia y riesgo realizados en base al ajuste Weibull para la marca de sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca B donde:

t = Tiempo hasta el fallo de cada uno de los pozos analizado.

$f(t)$ = Función de densidad.

$F(t)$ = Función de distribución.

$R(t)$ = Función de supervivencia.

$k(t)$ = Riesgo.

Tabla 13-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca B para la zona productora U.

| T (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) |
|-------------|-----------|--------|--------|---------|
| 10 | 0.0011162 | 0.0112 | 0.9888 | 0.00113 |
| 20 | 0.0011036 | 0.0223 | 0.9777 | 0.00113 |
| 30 | 0.0010912 | 0.0333 | 0.9667 | 0.00113 |
| 40 | 0.0010789 | 0.0441 | 0.9559 | 0.00113 |
| 50 | 0.0010668 | 0.0549 | 0.9451 | 0.00113 |
| 60 | 0.0010548 | 0.0655 | 0.9345 | 0.00113 |
| 70 | 0.0010429 | 0.0760 | 0.9240 | 0.00113 |
| 80 | 0.0010312 | 0.0863 | 0.9137 | 0.00113 |
| 90 | 0.0010196 | 0.0966 | 0.9034 | 0.00113 |
| 100 | 0.0010082 | 0.1067 | 0.8933 | 0.00113 |
| 120 | 0.0009857 | 0.1267 | 0.8733 | 0.00113 |
| 130 | 0.0009746 | 0.1365 | 0.8635 | 0.00113 |
| 140 | 0.0009637 | 0.1462 | 0.8538 | 0.00113 |
| 150 | 0.0009528 | 0.1557 | 0.8443 | 0.00113 |
| 160 | 0.0009421 | 0.1652 | 0.8348 | 0.00113 |
| 170 | 0.0009316 | 0.1746 | 0.8254 | 0.00113 |
| 180 | 0.0009211 | 0.1839 | 0.8161 | 0.00113 |
| 200 | 0.0009005 | 0.2021 | 0.7979 | 0.00113 |
| 210 | 0.0008904 | 0.2110 | 0.7890 | 0.00113 |
| 220 | 0.0008804 | 0.2199 | 0.7801 | 0.00113 |
| 230 | 0.0008705 | 0.2286 | 0.7714 | 0.00113 |
| 240 | 0.0008608 | 0.2373 | 0.7627 | 0.00113 |
| 250 | 0.0008511 | 0.2458 | 0.7542 | 0.00113 |
| 260 | 0.0008416 | 0.2543 | 0.7457 | 0.00113 |
| 280 | 0.0008228 | 0.2710 | 0.7290 | 0.00113 |
| 290 | 0.0008135 | 0.2791 | 0.7209 | 0.00113 |
| 300 | 0.0008044 | 0.2872 | 0.7128 | 0.00113 |
| 320 | 0.0007865 | 0.3031 | 0.6969 | 0.00113 |
| 330 | 0.0007776 | 0.3110 | 0.6890 | 0.00113 |
| 340 | 0.0007689 | 0.3187 | 0.6813 | 0.00113 |
| 360 | 0.0007517 | 0.3339 | 0.6661 | 0.00113 |
| 370 | 0.0007433 | 0.3414 | 0.6586 | 0.00113 |
| 380 | 0.000735 | 0.3488 | 0.6512 | 0.00113 |
| 390 | 0.0007267 | 0.3561 | 0.6439 | 0.00113 |
| 400 | 0.0007185 | 0.3633 | 0.6367 | 0.00113 |
| 410 | 0.0007105 | 0.3704 | 0.6296 | 0.00113 |
| 430 | 0.0006946 | 0.3845 | 0.6155 | 0.00113 |
| 440 | 0.0006868 | 0.3914 | 0.6086 | 0.00113 |

| T (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) |
|-------------|-------------|--------|--------|---------|
| 470 | 0.00066396 | 0.4117 | 0.5883 | 0.00113 |
| 480 | 0.000656509 | 0.4183 | 0.5817 | 0.00113 |
| 490 | 0.00064914 | 0.4248 | 0.5752 | 0.00113 |
| 500 | 0.000641855 | 0.4312 | 0.5688 | 0.00113 |
| 510 | 0.000634651 | 0.4376 | 0.5624 | 0.00113 |
| 520 | 0.000627529 | 0.4439 | 0.5561 | 0.00113 |
| 530 | 0.000620486 | 0.4502 | 0.5498 | 0.00113 |
| 540 | 0.000613522 | 0.4563 | 0.5437 | 0.00113 |
| 550 | 0.000606637 | 0.4624 | 0.5376 | 0.00113 |
| 560 | 0.000599828 | 0.4685 | 0.5315 | 0.00113 |
| 580 | 0.00058644 | 0.4803 | 0.5197 | 0.00113 |
| 590 | 0.000579859 | 0.4862 | 0.5138 | 0.00113 |
| 600 | 0.000573351 | 0.4919 | 0.5081 | 0.00113 |
| 610 | 0.000566917 | 0.4976 | 0.5024 | 0.00113 |
| 620 | 0.000560554 | 0.5033 | 0.4967 | 0.00113 |
| 630 | 0.000554263 | 0.5088 | 0.4912 | 0.00113 |
| 640 | 0.000548043 | 0.5144 | 0.4856 | 0.00113 |
| 660 | 0.000535811 | 0.5252 | 0.4748 | 0.00113 |
| 670 | 0.000529798 | 0.5305 | 0.4695 | 0.00113 |
| 680 | 0.000523852 | 0.5358 | 0.4642 | 0.00113 |
| 690 | 0.000517973 | 0.5410 | 0.4590 | 0.00113 |
| 700 | 0.00051216 | 0.5462 | 0.4538 | 0.00113 |
| 710 | 0.000506413 | 0.5512 | 0.4488 | 0.00113 |
| 720 | 0.00050073 | 0.5563 | 0.4437 | 0.00113 |
| 740 | 0.000489554 | 0.5662 | 0.4338 | 0.00113 |
| 750 | 0.00048406 | 0.5711 | 0.4289 | 0.00113 |
| 760 | 0.000478628 | 0.5759 | 0.4241 | 0.00113 |
| 780 | 0.000467945 | 0.5853 | 0.4147 | 0.00113 |
| 790 | 0.000462694 | 0.5900 | 0.4100 | 0.00113 |
| 800 | 0.000457501 | 0.5946 | 0.4054 | 0.00113 |
| 820 | 0.000447291 | 0.6036 | 0.3964 | 0.00113 |
| 830 | 0.000442271 | 0.6081 | 0.3919 | 0.00113 |
| 840 | 0.000437308 | 0.6125 | 0.3875 | 0.00113 |
| 850 | 0.0004324 | 0.6168 | 0.3832 | 0.00113 |
| 860 | 0.000427548 | 0.6211 | 0.3789 | 0.00113 |
| 870 | 0.00042275 | 0.6254 | 0.3746 | 0.00113 |
| 890 | 0.000413315 | 0.6337 | 0.3663 | 0.00113 |
| 900 | 0.000408676 | 0.6378 | 0.3622 | 0.00113 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

Dado que pueden existir diferencias en las características de los fluidos de una misma zona productora, en relación al campo o bloque, ocasionadas por discontinuidades geológicas, se realiza nuevamente otra estimación en función de los pozos de una zona productora específica, de un campo específico y de una marca determinada.

3.1.6.4.- Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora U Aguarico Sistemas A.

WEIBULL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Parámetro de forma β | 0.34959 |
| Parámetro de escala η | 140.2 |
| Ecuación Linealizada | $Y = 0.34959 X - 1.72810$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.87244 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 708.1Días |

EXPONENCIAL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Tasa de falla $\lambda =$ | 0.003768789 |
| $Y =$ | -61.49 |
| Ecuación Linealizada | $Y = -0.00376879 X - 0.2317686$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.98009 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 265.3 Días |

3.1.6.5.- Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora U Shushufindi Sistemas A

WEIBULL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Parámetro de forma β | 0.64778 |
| Parámetro de escala η | 502.91 |
| Ecuación Linealizada | $Y = 0.64778 X - 4.02943$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.9348 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 689.74 Días |

EXPONENCIAL

| | |
|--|-------------------------------|
| Tasa de falla λ = | 0.00131 |
| Y = | -193.63 |
| Ecuación Linealizada | Y = -0.00131844 X - 0.2552967 |
| Coefficiente de determinación R ² | 0.96035 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 758.47 Días |

3.1.6.6.- *Cálculo del Tiempo Medio Hasta el Fallo para la Zona Productora T.*

La metodología de cálculo del tiempo medio hasta el fallo y las funciones de confiabilidad para la zona productora T se realizan bajo el mismo concepto realizado en las estimaciones anteriores.

En la tabla No 14-3 se muestra el listado de pozos de esta zona con bombas eléctrico sumergibles de la marca A.

Tabla 14-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca A para la zona productora T

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) | Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) |
|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| AGUARICO 08-01 | 646 | SHUSHUFINDI 56-09 | 556 |
| AGUARICO 08-02 | 1 | SHUSHUFINDI 56-11 | 550 |
| AGUARICO 08-03 | 1 | SHUSHUFINDI 56-13 | 224 |
| AGUARICO 08-04 | 1 | SHUSHUFINDI 56-16 | 928 |
| AGUARICO 09-01 | 176 | SHUSHUFINDI 56-19 | 789 |
| AGUARICO 09-03 | 156 | SHUSHUFINDI 57-01 | 2168 |
| AGUARICO 09-04 | 139 | SHUSHUFINDI 57-02 | 437 |
| AGUARICO 09-05 | 511 | SHUSHUFINDI 57-04 | 204 |
| AGUARICO 10-02 | 136 | SHUSHUFINDI 57-09 | 599 |
| AGUARICO 10-03 | 354 | SHUSHUFINDI 59-02 | 3 |
| SHUSHUFINDI 06B-05 | 116 | SHUSHUFINDI 59-04 | 94 |
| SHUSHUFINDI 06B-06 | 294 | SHUSHUFINDI 59-07 | 261 |
| SHUSHUFINDI 12B-03 | 169 | SHUSHUFINDI 59-08 | 196 |
| SHUSHUFINDI 16-07 | 26 | SHUSHUFINDI 59-10 | 416 |
| SHUSHUFINDI 16-08 | 473 | SHUSHUFINDI 59-12 | 1 |
| SHUSHUFINDI 162 D | 327 | SHUSHUFINDI 59-14 | 11 |
| SHUSHUFINDI 24-07 | 1098 | SHUSHUFINDI 59-15 | 274 |
| SHUSHUFINDI 30-02 | 138 | SHUSHUFINDI 71-05 | 50 |
| SHUSHUFINDI 30-04 | 251 | SHUSHUFINDI 71-06 | 29 |
| SHUSHUFINDI 30-05 | 222 | SHUSHUFINDI 71-16 | 551 |
| SHUSHUFINDI 30-06 | 610 | SHUSHUFINDI 72-01 | 116 |
| SHUSHUFINDI 30-09 | 492 | SHUSHUFINDI 72-03 | 1227 |
| SHUSHUFINDI 30-11 | 377 | SHUSHUFINDI 72-07 | 1008 |
| SHUSHUFINDI 31-04 | 56 | SHUSHUFINDI 73-01 | 1 |
| SHUSHUFINDI 31-08 | 3 | SHUSHUFINDI 73-02 | 930 |
| SHUSHUFINDI 31-09 | 1 | SHUSHUFINDI 76-01 | 238 |
| SHUSHUFINDI 31-10 | 11 | SHUSHUFINDI 78-02 | 61 |
| SHUSHUFINDI 31-11 | 165 | SHUSHUFINDI 79-05 | 115 |
| SHUSHUFINDI 31-13 | 69 | SHUSHUFINDI 79-06 | 119 |
| SHUSHUFINDI 31-14 | 275 | SHUSHUFINDI 80-08 | 113 |
| SHUSHUFINDI 48-02 | 223 | SHUSHUFINDI 82-01 | 264 |
| SHUSHUFINDI 48-04 | 374 | SHUSHUFINDI 82-02 | 293 |
| SHUSHUFINDI 48-05 | 23 | SHUSHUFINDI 82-03 | 367 |
| SHUSHUFINDI 51-01 | 1 | SHUSHUFINDI 82-05 | 22 |
| SHUSHUFINDI 51-03 | 9 | SHUSHUFINDI 89-04 | 256 |
| SHUSHUFINDI 51-10 | 233 | SHUSHUFINDI 91-01 | 1548 |
| SHUSHUFINDI 51-12 | 518 | SHUSHUFINDI 91-05 | 146 |
| SHUSHUFINDI 51-13 | 653 | SHUSHUFINDI 91-07 | 275 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

3.1.6.7.- *Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca A para la zona T.*

El análisis para la zona productora T de los sistemas eléctricos sumergible de la marca A se realiza con las funciones de Weibull y Exponencial obteniéndose los siguientes valores:

WEIBULL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Parámetro de forma β | 0.61361 |
| Parámetro de escala η | 380.6 |
| Ecuación Linealizada | $Y = 0.61361 X - 3.64596$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.924 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 556.56 Días |

EXPONENCIAL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Tasa de falla $\lambda =$ | 0.002308084 |
| $Y =$ | -42.9635 |
| Ecuación Linealizada | $Y = -0.00230808 X - 0.0991634$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.9927 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 433 Días |

Como se puede observar en el los resultados del análisis el coeficiente de determinación es mayor para el ajuste realizado con la función Exponencial por lo que se toma como valedero el valor de tiempo medio entre fallas el valor obtenido de 433 días, así mismo la función Exponencial es considerada como función primaria para el análisis de la función de densidad, función de distribución, función de supervivencia, y el riesgo.

Los datos obtenidos para cada una de estas funciones se realizan para un tiempo máximo de 500 días valor que está por encima del tiempo medio entre fallas calculado, en la tabla No 15-3 se muestra los valores obtenidos de las funciones de densidad, distribución, supervivencia y riesgo realizados en base al ajuste exponencial para la marca de sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca A dónde:

t = Tiempo hasta el fallo de cada uno de los pozos analizado.

f(t) = Función de densidad.

F(t) = Función de distribución.

R(t) = Función de supervivencia.

k(t) = Riesgo.

Tabla 15-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca Reda para la zona productora U.

| t (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) | t (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) |
|----------|---------|--------|--------|---------|----------|---------|--------|---------|---------|
| 1 | 0.00209 | 0.0965 | 0.9035 | 0.00231 | 251 | 0.00117 | 0.4926 | 0.50738 | 0.00231 |
| 11 | 0.00204 | 0.1171 | 0.8829 | 0.00231 | 261 | 0.00114 | 0.5042 | 0.49580 | 0.00231 |
| 21 | 0.00199 | 0.1372 | 0.8628 | 0.00231 | 271 | 0.00112 | 0.5155 | 0.48449 | 0.00231 |
| 31 | 0.00195 | 0.1569 | 0.8431 | 0.00231 | 281 | 0.00109 | 0.5266 | 0.47343 | 0.00231 |
| 41 | 0.00190 | 0.1762 | 0.8238 | 0.00231 | 291 | 0.00107 | 0.5374 | 0.46263 | 0.00231 |
| 51 | 0.00186 | 0.1950 | 0.8050 | 0.00231 | 301 | 0.00104 | 0.5479 | 0.45208 | 0.00231 |
| 61 | 0.00182 | 0.2133 | 0.7867 | 0.00231 | 311 | 0.00102 | 0.5582 | 0.44176 | 0.00231 |
| 71 | 0.00177 | 0.2313 | 0.7687 | 0.00231 | 321 | 0.00100 | 0.5683 | 0.43168 | 0.00231 |
| 81 | 0.00173 | 0.2488 | 0.7512 | 0.00231 | 331 | 0.00097 | 0.5782 | 0.42183 | 0.00231 |
| 91 | 0.00169 | 0.2660 | 0.7340 | 0.00231 | 341 | 0.00095 | 0.5878 | 0.41221 | 0.00231 |
| 101 | 0.00166 | 0.2827 | 0.7173 | 0.00231 | 351 | 0.00093 | 0.5972 | 0.40280 | 0.00231 |
| 111 | 0.00162 | 0.2991 | 0.7009 | 0.00231 | 361 | 0.00091 | 0.6064 | 0.39361 | 0.00231 |
| 121 | 0.00158 | 0.3151 | 0.6849 | 0.00231 | 371 | 0.00089 | 0.6154 | 0.38463 | 0.00231 |
| 131 | 0.00154 | 0.3307 | 0.6693 | 0.00231 | 381 | 0.00087 | 0.6241 | 0.37585 | 0.00231 |
| 141 | 0.00151 | 0.3460 | 0.6540 | 0.00231 | 391 | 0.00085 | 0.6327 | 0.36728 | 0.00231 |
| 151 | 0.00148 | 0.3609 | 0.6391 | 0.00231 | 401 | 0.00083 | 0.6411 | 0.35890 | 0.00231 |
| 161 | 0.00144 | 0.3755 | 0.6245 | 0.00231 | 411 | 0.00081 | 0.6493 | 0.35071 | 0.00231 |
| 171 | 0.00141 | 0.3897 | 0.6103 | 0.00231 | 421 | 0.00079 | 0.6573 | 0.34271 | 0.00231 |
| 181 | 0.00138 | 0.4037 | 0.5963 | 0.00231 | 431 | 0.00077 | 0.6651 | 0.33489 | 0.00231 |
| 191 | 0.00135 | 0.4173 | 0.5827 | 0.00231 | 441 | 0.00076 | 0.6728 | 0.32725 | 0.00231 |
| 201 | 0.00131 | 0.4306 | 0.5694 | 0.00231 | 451 | 0.00074 | 0.6802 | 0.31978 | 0.00231 |
| 211 | 0.00128 | 0.4435 | 0.5565 | 0.00231 | 461 | 0.00072 | 0.6875 | 0.31248 | 0.00231 |
| 221 | 0.00126 | 0.4562 | 0.5438 | 0.00231 | 471 | 0.00070 | 0.6946 | 0.30535 | 0.00231 |
| 231 | 0.00123 | 0.4687 | 0.5313 | 0.00231 | 481 | 0.00069 | 0.7016 | 0.29838 | 0.00231 |
| 241 | 0.00120 | 0.4808 | 0.5192 | 0.00231 | 491 | 0.00067 | 0.7084 | 0.29158 | 0.00231 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

3.1.6.8.- Cálculo del tiempo medio entre fallas para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible de la marca B para la zona T.

El análisis para la zona productora T de los sistemas eléctricos sumergible de la marca B se realiza con las funciones de Weibull y Exponencial, en la tabla No 16-3 se muestra el listado de pozos analizados para la misma zona T con bombas eléctrico sumergibles marca B.

Tabla 16-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca B para la zona productora T.

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) | Pozo | Tiempo Hasta el Fallo (Días) |
|--------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|
| SHUSHUFINDI 06B-01 | 399 | SHUSHUFINDI 74-10 | 107 |
| SHUSHUFINDI 14-10 | 1326 | SHUSHUFINDI 75-04 | 1 |
| SHUSHUFINDI 14-10 | 1326 | SHUSHUFINDI 75-08 | 857 |
| SHUSHUFINDI 14-11 | 589 | SHUSHUFINDI 75-09 | 489 |
| SHUSHUFINDI 14-12 | 108 | SHUSHUFINDI 75-10 | 561 |
| SHUSHUFINDI 16-04 | 1 | SHUSHUFINDI 76-03 | 625 |
| SHUSHUFINDI 17-03 | 1377 | SHUSHUFINDI 76-06 | 316 |
| SHUSHUFINDI 18-02 | 1 | SHUSHUFINDI 76-07 | 478 |
| SHUSHUFINDI 67-07 | 1327 | SHUSHUFINDI 76-08 | 245 |
| SHUSHUFINDI 67-08 | 1 | SHUSHUFINDI 76-09 | 434 |
| SHUSHUFINDI 67-10 | 278 | SHUSHUFINDI 86-01 | 122 |
| SHUSHUFINDI 71-01 | 248 | SHUSHUFINDI 86-06 | 726 |
| SHUSHUFINDI 71-02 | 169 | SHUSHUFINDI 88-04 | 400 |
| SHUSHUFINDI 74-01 | 1 | SHUSHUFINDI 88-05 | 772 |
| SHUSHUFINDI 74-02 | 431 | SHUSHUFINDI 88-06 | 1522 |
| SHUSHUFINDI 74-09 | 106 | SHUSHUFINDI 88-09 | 1306 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

WEIBULL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| Parámetro de forma β | 0.45773 |
| Parámetro de escala η | 587.29 |
| Ecuación Linealizada | $Y = 0.45773 X - 2.91827$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.828 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 1402 Días |

EXPONENCIAL

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| Tasa de falla $\lambda =$ | 0.00184 |
| $\Upsilon =$ | -6.204 |
| Ecuación Linealizada | $Y = -0.00184282 X - 0.0114342$ |
| Coefficiente de determinación R^2 | 0.9181 |
| Tiempo medio entre fallas MTTF | 542 Días |

En los resultados del análisis, el coeficiente de determinación es mayor para el ajuste realizado con la función Exponencial, por lo que se toma como valedero el valor de tiempo medio entre fallas el valor obtenido de 542 días, en la tabla No 17-3 se muestra los valores obtenidos de las funciones de densidad, distribución, supervivencia y riesgo para este caso.

t = Tiempo hasta el fallo de cada uno de los pozos analizado.

f(t) = Función de densidad.

F(t) = Función de distribución.

R(t) = Función de supervivencia.

k(t) = Riesgo.

Tabla 17-3 Tiempos hasta el fallo de los sistemas marca B para la zona productora T.

| T (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) | T (Días) | f(t) | F(t) | R(t) | k(t) |
|----------|---------|--------|--------|---------|----------|---------|--------|--------|---------|
| 1 | 0.00182 | 0.0132 | 0.9868 | 0.00184 | 301 | 0.00105 | 0.4323 | 0.5677 | 0.00184 |
| 11 | 0.00179 | 0.0312 | 0.9688 | 0.00184 | 311 | 0.00103 | 0.4426 | 0.5574 | 0.00184 |
| 21 | 0.00175 | 0.0489 | 0.9511 | 0.00184 | 321 | 0.00101 | 0.4528 | 0.5472 | 0.00184 |
| 31 | 0.00172 | 0.0663 | 0.9337 | 0.00184 | 331 | 0.00099 | 0.4628 | 0.5372 | 0.00184 |
| 41 | 0.00169 | 0.0833 | 0.9167 | 0.00184 | 341 | 0.00097 | 0.4726 | 0.5274 | 0.00184 |
| 51 | 0.00166 | 0.1001 | 0.8999 | 0.00184 | 351 | 0.00095 | 0.4823 | 0.5177 | 0.00184 |
| 61 | 0.00163 | 0.1165 | 0.8835 | 0.00184 | 361 | 0.00094 | 0.4917 | 0.5083 | 0.00184 |
| 71 | 0.00160 | 0.1326 | 0.8674 | 0.00184 | 371 | 0.00092 | 0.5010 | 0.4990 | 0.00184 |
| 81 | 0.00157 | 0.1485 | 0.8515 | 0.00184 | 381 | 0.00090 | 0.5101 | 0.4899 | 0.00184 |
| 91 | 0.00154 | 0.1640 | 0.8360 | 0.00184 | 391 | 0.00089 | 0.5190 | 0.4810 | 0.00184 |
| 101 | 0.00151 | 0.1793 | 0.8207 | 0.00184 | 401 | 0.00087 | 0.5278 | 0.4722 | 0.00184 |
| 111 | 0.00148 | 0.1943 | 0.8057 | 0.00184 | 411 | 0.00085 | 0.5365 | 0.4635 | 0.00184 |
| 121 | 0.00146 | 0.2090 | 0.7910 | 0.00184 | 421 | 0.00084 | 0.5449 | 0.4551 | 0.00184 |
| 131 | 0.00143 | 0.2234 | 0.7766 | 0.00184 | 431 | 0.00082 | 0.5532 | 0.4468 | 0.00184 |
| 141 | 0.00140 | 0.2376 | 0.7624 | 0.00184 | 441 | 0.00081 | 0.5614 | 0.4386 | 0.00184 |
| 151 | 0.00138 | 0.2515 | 0.7485 | 0.00184 | 451 | 0.00079 | 0.5694 | 0.4306 | 0.00184 |
| 161 | 0.00135 | 0.2652 | 0.7348 | 0.00184 | 461 | 0.00078 | 0.5773 | 0.4227 | 0.00184 |
| 171 | 0.00133 | 0.2786 | 0.7214 | 0.00184 | 471 | 0.00076 | 0.5850 | 0.4150 | 0.00184 |
| 181 | 0.00131 | 0.2918 | 0.7082 | 0.00184 | 481 | 0.00075 | 0.5926 | 0.4074 | 0.00184 |
| 191 | 0.00128 | 0.3047 | 0.6953 | 0.00184 | 491 | 0.00074 | 0.6000 | 0.4000 | 0.00184 |
| 201 | 0.00126 | 0.3174 | 0.6826 | 0.00184 | 501 | 0.00072 | 0.6073 | 0.3927 | 0.00184 |
| 211 | 0.00123 | 0.3299 | 0.6701 | 0.00184 | 511 | 0.00071 | 0.6145 | 0.3855 | 0.00184 |
| 221 | 0.00121 | 0.3421 | 0.6579 | 0.00184 | 521 | 0.00070 | 0.6215 | 0.3785 | 0.00184 |
| 231 | 0.00119 | 0.3541 | 0.6459 | 0.00184 | 531 | 0.00068 | 0.6284 | 0.3716 | 0.00184 |
| 241 | 0.00117 | 0.3659 | 0.6341 | 0.00184 | 541 | 0.00067 | 0.6352 | 0.3648 | 0.00184 |
| 251 | 0.00115 | 0.3775 | 0.6225 | 0.00184 | 551 | 0.00066 | 0.6419 | 0.3581 | 0.00184 |
| 261 | 0.00113 | 0.3889 | 0.6111 | 0.00184 | 561 | 0.00065 | 0.6484 | 0.3516 | 0.00184 |
| 271 | 0.00111 | 0.4000 | 0.6000 | 0.00184 | 571 | 0.00064 | 0.6548 | 0.3452 | 0.00184 |
| 281 | 0.00109 | 0.4110 | 0.5890 | 0.00184 | 581 | 0.00062 | 0.6611 | 0.3389 | 0.00184 |
| 291 | 0.00107 | 0.4217 | 0.5783 | 0.00184 | 591 | 0.00061 | 0.6673 | 0.3327 | 0.00184 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalació de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

3.1.6.9.- *Cálculo del tiempo medio entre fallas de los componentes del equipo eléctrico sumergible.*

En esta estimación se analiza la confiabilidad de los diferentes componentes del equipo eléctrico sumergible en función de los eventos de falla registrados para la marca de bombas con mayor número de equipos instalados en el campo.

Esta estimación permite determinar el componente con menor tiempo de vida útil del sistema, de esta manera es posible concentrar, en un primer plano los análisis y recursos necesarios para mejorar el tiempo de vida promedio de los sistemas en un componente específico, en la tabla 18-3 se detalla el tiempo medio hasta el fallo de los componentes de los equipos de la marca A. En la tabla 19-3 se detalla el tiempo medio entre falla de los componentes de los equipos de la marca B.

Tabla 18-3 Tiempos hasta el fallo de los componentes del equipo de la marca A.

| Componentes de un sistema de bombeo eléctrico sumergible | Estimación Weibull | | Estimación Exponencial | |
|--|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación |
| ESP_Bomba | 517 | 0.93945 | 670 | 0.95055 |
| ESP_Sello_Protector | 1557 | 0.80249 | 335 | 0.88477 |
| ESP_Motor | 918 | 0.74752 | 669 | 0.72855 |
| ESP_Cable | 792 | 0.8988 | 540 | 0.98642 |
| ESP_MLE | 359 | 0.93249 | 291 | 0.96171 |
| Empate | 923 | 0.96376 | 804 | 0.93491 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

Tabla 19-3 Tiempos hasta el fallo de los componentes del equipo de la marca B.

| Componentes de un sistema de bombeo eléctrico sumergible | Estimación Weibull | | Estimación Exponencial | |
|--|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación |
| ESP_Bomba | 834 | 0.94795 | 673 | 0.88708 |
| ESP_Motor | 1060 | 0.94549 | 772 | 0.96841 |
| ESP_Cable | 898 | 0.88372 | 479 | 0.96134 |
| ESP_MLE | 602 | 0.81094 | 323 | 0.90531 |
| Empate | 467 | 0.97993 | 403 | 0.96423 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

Los resultados obtenidos indican que los componentes más susceptibles a fallas son el cable de potencia y los motores eléctricos para las dos marcas de bombas.

3.1.7.- Análisis de los modos y Efectos de Falla de los sistemas de levantamiento Artificial por Bombas Eléctrico Sumergibles del Campo Shushufindi Aguarico.

Determinado el grupo de sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles que mayor incidencia tienen en la reducción de la confiabilidad del total de los sistemas del campo, se procede a analizar los modos de falla, los efectos, las consecuencias y plantear sobre estas, las acciones requeridas para incrementar la confiabilidad de los equipos y componentes del sistema en análisis.

Para este efecto se toma la técnica de FMEA análisis de modo y efectos de falla, tomando como referencia lo estipulado en la norma BSI EN 60812 Técnicas de análisis de fiabilidad de sistemas cuyo alcance es el siguiente:

- Proporcionar los pasos procesales necesarios para llevar a cabo un análisis de modos de fallo y sus consecuencias.
- Identificar los términos apropiados referentes a supuestos, medidas de criticidad, modos de falla.

El objetivo del análisis de modos, efectos de falla en sistemas de levantamiento artificial se enmarca directamente en los objetivos estipulados por la norma (BSI EN 60812, 2006).

- Identificar los fallos que tienen efectos no deseados en el funcionamiento del sistema.
- Satisfacer los requisitos contractuales de un cliente, según sea el caso.
- Permitir mejoras de fiabilidad o seguridad del sistema.
- Permitir la mejora de la capacidad de mantenimiento del sistema.

3.1.8.- Tareas preliminares para el desarrollo del análisis de modos efectos de falla.

3.1.8.1.- Planificación:

Según (BSI EN 60812, 2006) la planificación debe realizarse tomando en consideración los siguientes puntos:

- Definición clara de los fines específicos y de los resultados del análisis esperado.
- Descripción de cómo el presente análisis apoya la fiabilidad general del proyecto.
- Identificación de documentos de medidas de control de análisis de modos y efectos de falla, revisión y relevamiento de la información, especificar métodos de control de revisión de los documentos y de análisis.
- Participación de expertos en diseño en el análisis a fin de que estén disponibles cuando sea necesario.
- Establecer los hitos principales del proyecto de tal forma que se asegure de que el análisis se realice de manera oportuna.
- Cierre de todas las acciones de mitigación identificadas y que deben ser atendidas.

3.1.8.2.- Estructura.

Según la norma (BSI EN 60812, 2006) se debe incluir la siguiente información en la estructura del análisis.

- Actuación, roles, funciones de los diferentes elementos del sistema.
- Conexión lógica entre los elementos.
- Nivel de redundancia y su naturaleza.
- Posición e importancia del sistema dentro de toda la instalación.
- Definir las entradas y salidas del sistema (límites).
- Cambios en la estructura del sistema para varios modos de funcionamiento.

La información relativa a las funciones, características y prestaciones es obligatoria para todos los niveles del sistema considerados hasta el nivel más alto, de manera que AMFE podría

abordar adecuadamente los modos de fallo que excluyen cualquiera de esas funciones. (BSI EN 60812, 2006, p.10).

3.1.8.3.- Definición de límite de sistema para el análisis.

Los límites de sistema están definidos según lo estipulado en la norma (ISO ESTANDAR 14224, 2006,p.10).

3.1.8.4.- Nivel de Análisis.

El nivel de análisis debe ser determinado en función de los resultados que se desean alcanzar en la norma (ISO ESTANDAR 14224, 2006) se recomienda que el nivel de análisis para sistemas de levantamiento artificial se realice a nivel de componentes.

3.1.8.5.- Representación de la Estructura del Sistema.

Son muy útiles para el desarrollo del análisis representaciones simbólicas de la estructura y funcionamiento del sistema, planos, diagramas de proceso.

Se recomienda elaborar diagramas simples, destacando todas las funciones esenciales para el sistema. Los diagramas de bloques pueden ser utilizados, estos están unidos entre sí por líneas que representan las entradas y salidas para cada función.

Por lo general, la naturaleza de cada función y cada entrada necesita ser descrita con precisión, puede haber varios diagramas para cubrir las diferentes fases de la operación del sistema (BSI EN 60812, 2006).

3.1.8.6.- Registro de arranque del sistema, operación, control y mantenimiento.

El estado de las diferentes condiciones de funcionamiento del sistema debe ser especificado, así como los cambios en la configuración o la posición del sistema y sus componentes durante las diferentes fases operativas.

Las exigencias operativas mínimas exigidas del sistema deben definirse de tal manera que los criterios de éxito o fracaso puedan ser claramente entendidos. Tales requisitos específicos como la disponibilidad y la seguridad deben ser considerados en términos de los niveles mínimos especificados de rendimiento que deben alcanzarse y los niveles máximos de daño o perjuicio para ser aceptada.

3.1.8.7.- Entorno del sistema.

Las condiciones del entorno del sistema deben ser especificadas, incluyendo las condiciones ambientales y las creadas por otros sistemas en los alrededores. El sistema debe ser delineado con respecto a sus relaciones, dependencias o interconexiones con los sistemas auxiliares e interfaces humanas, (contexto operacional).

3.1.8.8.- Determinación de los modos de fallo.

La operación de un sistema específico, está sujeto a la función de ciertos elementos críticos del sistema. La clave para la evaluación del rendimiento del sistema es la identificación de estos elementos críticos. La identificación y la elaboración anticipada de un listado de modos de falla de los elementos críticos, puede ayudar a mitigar sus consecuencias mediante la acción anticipada sobre estos modos (BSI EN 60812, 2006,p.14).

Para la determinación de los modos de falla se debe considerar lo siguiente.

- El uso del sistema dentro del proceso
- El elemento del sistema involucrado
- El modo de funcionamiento

- Las especificaciones operativas pertinentes
- Las limitaciones de tiempo
- Las tensiones del entorno.
- Las tensiones operativas.

3.1.8.9.- *Causas de Falla.*

Las causas más probables para cada modo de falla potencial deben ser identificadas y descritas. Un modo de fallo puede tener más de una causa, las más probables causas potenciales independientes para cada modo de falla deben ser identificadas y descritas.

La identificación y descripción de las causas de falla no siempre son necesarias para todos los modos de fallo identificados en el análisis. La identificación y descripción de las causas de fallo, así como sugerencias para su mitigación se deben hacer sobre la base de los efectos del fallo y su gravedad (BSI EN 60812, 2006).

Los efectos más graves detectados sobre los modos de falla, deben ser identificados y descritos con mayor precisión, de lo contrario el analista puede dedicar esfuerzos innecesarios en la identificación de las causas de fracaso de los modos de fallo que no tienen efecto o no tienen mayor impacto sobre la funcionalidad del sistema.

3.1.8.10.- *Efectos de Falla.*

Un efecto de falla es la consecuencia de un modo de fallo en términos de la operación, un efecto de fracaso puede ser causado por uno o más modos de fallo de uno o más componentes del equipo.

Las consecuencias de cada modo de falla en la operación del elemento, deben ser registradas en función de la evaluación de los registros de los eventos suscitados (BSI EN 60812, 2006).

3.1.8.11.- Localización de los efectos de falla.

La expresión "efectos locales" se refiere a los efectos del modo de fallo en el elemento de sistema en análisis. Se deben describir las consecuencias de cada posible fallo en la salida del elemento.

El propósito de la identificación de los efectos locales es proporcionar una base para el análisis, evaluar las alternativas existentes y elaborar las acciones correctivas, en ciertos casos puede ser que no exista un efecto local más allá del enunciado en el modo de falla.

3.1.8.12.- Efectos de fallo a nivel del sistema.

Al identificar los efectos a nivel de sistema, el impacto de un posible fracaso en el nivel más alto del sistema está definido y evaluado por el análisis de todos los niveles intermedios. El efecto final descrito puede ser el resultado de múltiples fallos. Por ejemplo, el fallo de un dispositivo de seguridad resulta en un efecto catastrófico final (BSI EN 60812, 2006).

Estos efectos finales resultantes de una falla múltiple deben ser indicados en la hoja de trabajo.

3.1.8.13.- Método de detección.

Para cada modo de fallo, el analista debe determinar la forma en que se detecta la falla y los medios por los cuales el usuario o mantenedor detecta la falla. La detección de fallos puede ser implementada por una función automática del diseño (built-in-test), el establecimiento de un procedimiento de comprobación especial antes de la operación del sistema o por inspección durante las actividades de mantenimiento.

Se puede implementar en el arranque del sistema o de forma continua durante el funcionamiento o en intervalos prescritos. En cualquier caso, la detección de fallos y su anunciación debería impedir una condición de funcionamiento peligrosa (BSI EN 60812, 2006,p.18).

3.1.8.14.- Clasificación de la Severidad.

La severidad es una evaluación de la importancia del efecto del modo de fallo en el funcionamiento del artículo.

La clasificación de los efectos de severidad es altamente dependiente de la aplicación FMEA y se desarrolla en consideración de varios factores:

- El rendimiento funcional del sistema o proceso.
- Todos los requisitos contractuales impuestas por el cliente.
- Requisitos gubernamentales o de seguridad de la industria.
- Requisitos que implica una garantía.

La determinación del efecto considerando lo anteriormente expuesto se valora considerando el impacto en los siguientes puntos:

- Seguridad y Salud Ocupacional.
- Medio Ambiente.
- Costos de Mantenimiento.
- Impacto a la Producción.
- Impacto a la Calidad.
- Tiempo medio de reparación.

3.1.8.15.- Frecuencia o probabilidad de ocurrencia.

La frecuencia o probabilidad de ocurrencia de cada modo de fallo debe determinarse con el fin de evaluar adecuadamente el efecto o criticidad del modo de fallo.

Para la determinación de la probabilidad de ocurrencia del modo de fallo, además de la información publicada con respecto a la tasa de fallo, es muy importante considerar el perfil operativo (tensiones ambientales, mecánicas y / o eléctricas aplicadas) de cada componente que contribuyen a su probabilidad de aparición.

La probabilidad de ocurrencia de los modos de fallo para el diseño puede estimarse a partir de:

- Datos de la prueba de vida de los componentes.
- Bases de datos disponibles de las tasas de fracaso
- Datos de fallas de campo
- Datos de fallas de elementos similares o para la clase de componente.

Adicionalmente se debe considerar el impacto que genera la falla sobre los siguientes factores:

- Costo de Reparación.
- Producción.
- Calidad.
- Tiempo medio de reparación MTTR.

3.1.8.16.- Riesgo, R, y el número de prioridad de riesgo (RPN).

El método de determinación cuantitativa de criticidad es el Número de Prioridad de Riesgo, NPR. El riesgo se evaluó por una medida subjetiva de la gravedad, del efecto y una estimación de la probabilidad esperada de su ocurrencia durante un período de tiempo predeterminado asumido para el análisis.

En algunos casos en los que estas medidas no están disponibles, puede ser necesario hacer referencia a una forma más simple de un AMFE no numérico, (BSI EN 60812, 2006) Establece el proceso de desarrollo del modelo de análisis de modos y efectos de falla, el cual se detalla en la figura 10-3, en el Anexo E se desarrolla la metodología para un equipo de bombeo eléctrico sumergible.

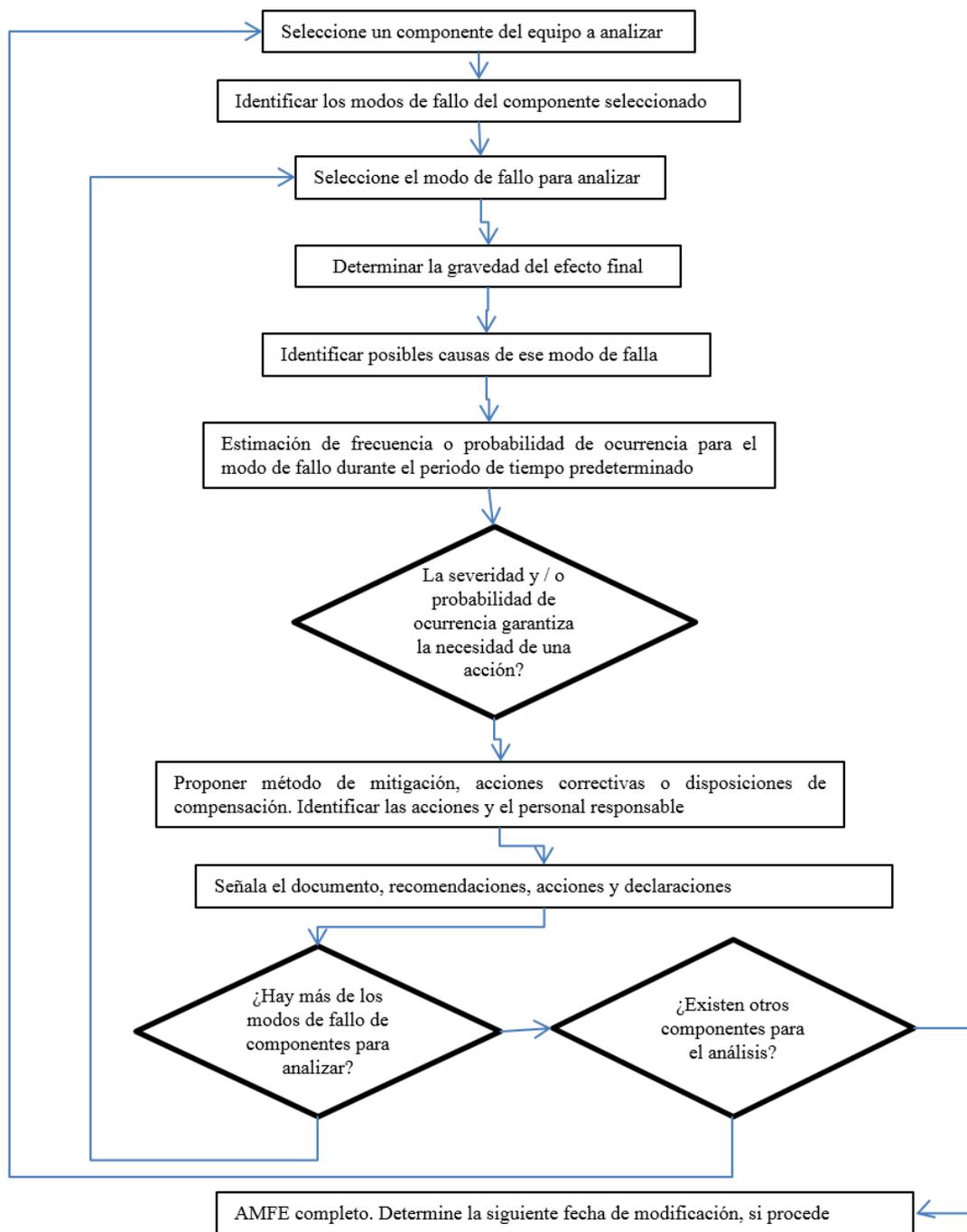


Figura 10-3. Desarrollo del modelo de análisis de modos y efectos de falla.

Fuente: (BSI EN 60812, 2006).

3.1.8.17.- Determinación de los parámetros y condiciones de operación.

(Sexto) Indica que se debe definir de forma inequívoca el criterio que determina si el sistema funciona o no funciona. El establecimiento de los parámetros mínimos y máximos de operación así como el establecimiento de sus límites operativos.

Definir el contexto operacional, (Sexto) indica que en una fase inicial de cualquier proceso de desarrollo de un modelo de confiabilidad se debe definir con claridad las condiciones ambientales y de utilización, en términos generales, para los sistemas de bombeo eléctrico sumergible, se debe establecer las condiciones del contexto operacional.

El proceso de desarrollo del modelo de confiabilidad inicia con el nacimiento de un activo. Las decisiones tomadas en fases de diseño que representan aproximadamente el 20% del costo del ciclo de vida de un sistema condicionan la fase operativa que representa un 80% restante (Sexto).

El modelo propuesto debe abarcar todo el ciclo de vida del sistema, En la figura 11-3 se ilustra el ciclo de vida de un activo, considerado desde la fase de ingeniería conceptual hasta la desinstalación y el reciclaje

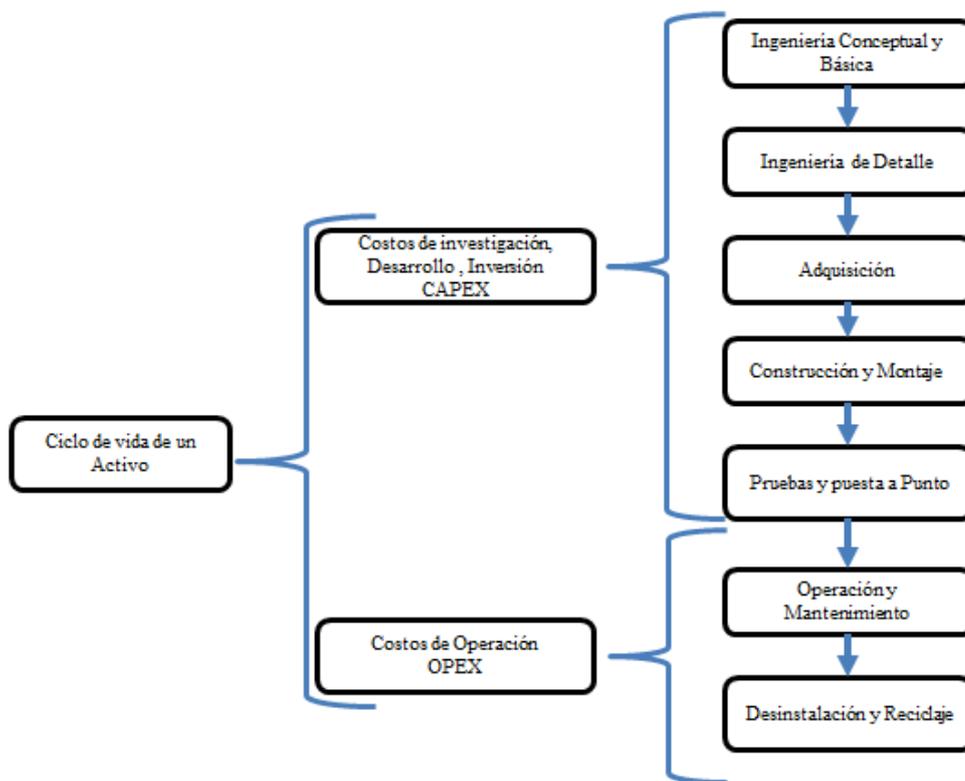


Figura 11-3. Ciclo de vida de un Activo.

Fuente: (Sexto) Editado por Realizado por Geovanny F. Ramos V.

En la etapa de desarrollo del modelo de confiabilidad previo a la implementación y puesta en marcha se debe definir lo siguiente

- El modelo y normas de referencia ISO 14224, BSI EN 60812.
- Implementar el modelo de confiabilidad en base a los parámetros estipulados por ISO 14224.
- Determinar los parámetros de evaluación del modelo de confiabilidad (taza de fallos, Tiempo medio entre fallas).

Determinar las acciones necesarias para mejorar la confiabilidad de los sistemas de levantamiento artificial FMEA EN60812, en todas las etapas del modelo de confiabilidad de sistemas de levantamiento artificial por bombas eléctrico sumergibles se debe cumplir con lo estipulado en la figura 12-3 asegurándose de esta manera un ciclo de calidad y mejora continua.

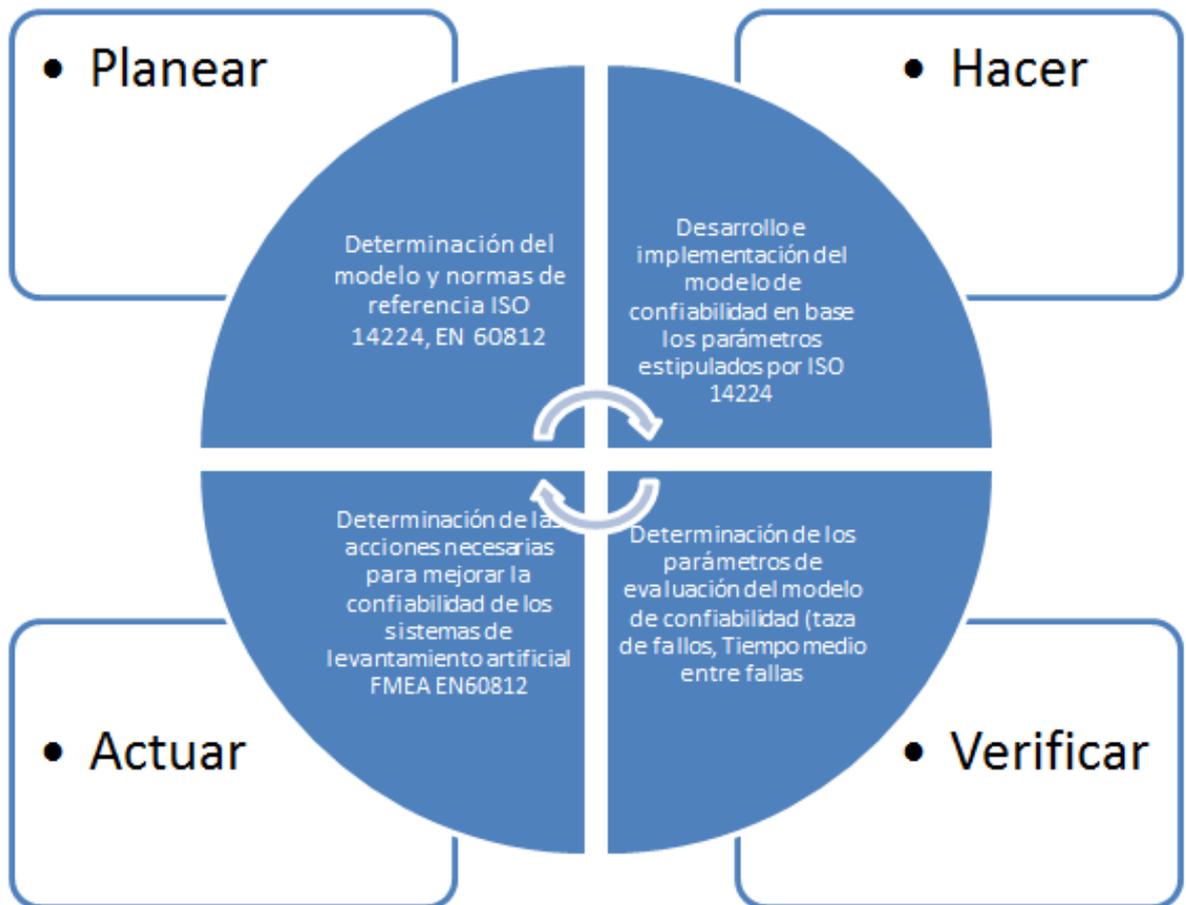


Figura 12-3. Ciclo de mejora continua del modelo de confiabilidad.

Fuente: (Sexto) Editado por Geovanny F. Ramos V.

(Sexto) Recomienda que se debe definir el intervalo de tiempo durante el cual se requiere que el elemento funcione. Se considera o se espera para el caso de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible que el tiempo operativo del sistema esté por encima del tiempo de garantía.

CAPITULO IV.

4.1.- Resultados y Discusión.

La normalización de la clasificación de pérdidas de producción por fallas en los sistemas de levantamiento artificial mediante la aplicación de una norma de referencia como ISO 14224 permite que:

- Los factores que intervienen en el análisis de confiabilidad como modos de falla, efectos de falla, consecuencias de falla, estén disponibles para poder determinar las causas que reducen la confiabilidad de los sistemas vinculadas directamente a la producción de petróleo del campo Shushufindi Aguarico.
- Identificar los componentes de menor tiempo medio entre fallas que ocasionan pérdidas de producción.
- Realizar estimaciones de confiabilidad como las funciones de densidad, distribución, supervivencia, riesgo.

Con el cálculo de la función de supervivencia se puede estimar un tiempo de garantía en la operación de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible, tiempo que en la actualidad para el campo Shushufindi Aguarico está en 365 días de operación extrapolando el valor de tiempo medio entre fallas total calculado en la figura 13-4 referente a la función de supervivencia de la estimación exponencial se determina que aproximadamente el 38 % de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible podría llegar a funcionar sin fallas durante el tiempo de vida promedio.

De igual manera en la misma gráfica de la función de supervivencia se determina que aproximadamente el 46% de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible operaría sin fallas dentro del período de garantía.

El hecho de que más del 54% de los equipos no lleguen a cubrir el tiempo de garantía dispara una serie de acciones a tomar en función de incrementar el tiempo de vida promedio de los equipos, tomado en cuenta además que la intervención de un pozo productor de petróleo por cambio de bomba es sumamente alto, en relación al costo mismo de los equipos, y el costo de producción de petróleo perdido mientras se realiza el trabajo de cambio de sistema de bombeo eléctrico sumergible.

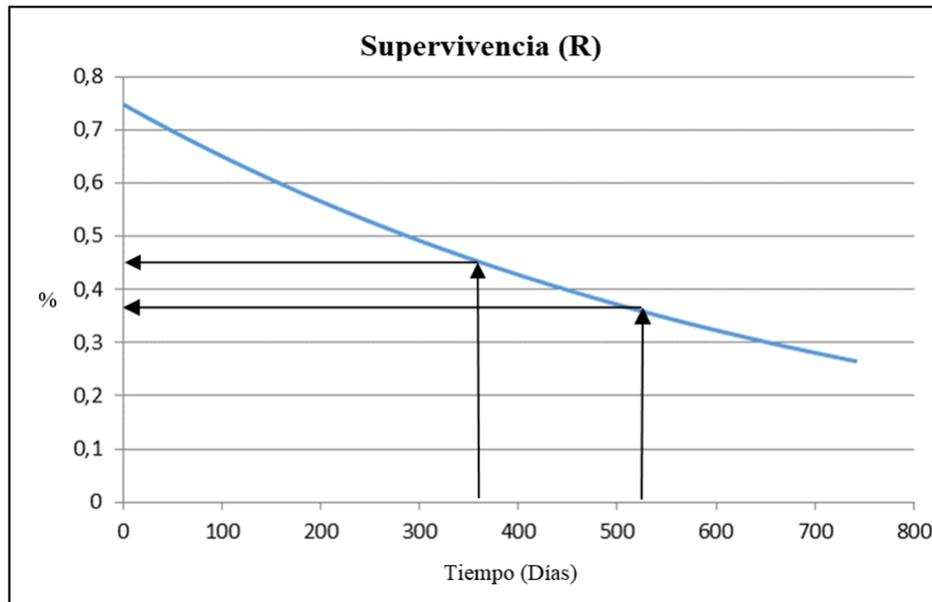


Figura 13-4. Función de Supervivencia para sistemas de bombeo eléctrico Sumergible del Campo Shushufindi Aguarico.

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V.

El análisis de confiabilidad de los sistemas eléctrico sumergibles realizado en función del contexto operacional, que para el caso de los sistemas analizados constituye la zona productora, permiten tener una aproximación más acertada de los componentes del sistema de bombeo sumergible con menor confiabilidad, y de los factores del entorno que afectan directamente a estos componentes, en la tabla 20-4 se muestra el resultado de los tiempos medios entre fallas realizados combinando los factores referentes al contexto operacional.

Tabla 20-4 Tiempos medio entre fallas para sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

| | MTBF TOTAL (Días) | MTBF SISTEMAS A(Días) | MTBF SISTEMAS B(Días) |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Campo | | | |
| Shushufindi/Aguarico | 658 | | |
| Zona productora U | | 714 | 886 |
| Zona productora T | | 433 | 542 |
| Shushufindi | | | |
| Zona productora U Shushufindi | | 758 | |
| Aguarico | | | |
| Zona productora U Aguarico | | 265 | |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

En este cuadro de resultados se puede observar que el campo Aguarico en la zona productora U es el campo en el que menor tiempo medio entre fallas presentan los sistemas de bombeo eléctrico sumergible por fallas directas atribuibles a sus componentes.

Mientras que en el campo Shushufindi en la zona productora U es donde más alto es el tiempo medio entre fallas de los sistemas eléctrico sumergibles.

Está marcada diferencia entre el tiempo medio entre fallas de una misma zona productora pero de campos diferentes, es un indicativo de que las condiciones de fluido para una misma zona no marcan un solo estándar de diseño, pese a que las condiciones de fluido son muy similares.

En función de lo expuesto se considera que para el diseño de sistemas de bombeo eléctrico sumergible se deben tomar en consideración los factores referentes a las características del contexto operacional del campo en el cual se instalara el sistema de bombeo eléctrico sumergible y no de forma global para el bloque.

El análisis de tiempo medio entre fallas realizado a nivel de componente permite identificar el componente o los componentes con menor tiempo de vida útil, en la tabla 21-4 se muestra el resumen de los tiempos medios entre falla de los componentes de los sistemas de la marca A, en a tabla 22-4 se muestra el resumen de los tiempos medios entre falla de los componentes de los sistemas de la marca B de los cuales se ha registrado fallas a lo largo del tiempo.

Tabla 21-4 Tiempos medio entre fallas de los componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible marca A.

| Componentes de un sistema de bombeo eléctrico sumergible | Estimación Weibull | | Estimación Exponencial | |
|---|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación |
| ESP_Bomba | 517 | 0,93945 | 670 | 0,95055 |
| ESP_Sello_Protector | 1557 | 0,80249 | 335 | 0,88477 |
| ESP_Motor | 918 | 0,74752 | 669 | 0,72855 |
| ESP_Cable | 792 | 0,8988 | 540 | 0,98642 |
| ESP_MLE | 359 | 0,93249 | 291 | 0,96171 |
| Empate de cable | 923 | 0,96376 | 804 | 0,93491 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

Tabla 22-4 Tiempos medio entre fallas de los componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible marca B.

| Componentes de un sistema de bombeo eléctrico sumergible | Estimación Weibull | | Estimación Exponencial | |
|--|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación | Tiempo medio hasta el fallo (Días) | Coefficiente de determinación |
| ESP_Bomba | 834 | 0,94795 | 673 | 0,88708 |
| ESP_Motor | 1060 | 0,94549 | 772 | 0,96841 |
| ESP_Cable | 898 | 0,88372 | 479 | 0,96134 |
| ESP_MLE | 602 | 0,81094 | 323 | 0,90531 |
| Empate de cable | 467 | 0,97993 | 403 | 0,96423 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

Como se puede observar en las tablas 21-4 y 22-4 en las dos marcas de sistemas de bombeo eléctrico sumergible A y B existen componentes similares que fallan a intervalos de tiempo igualmente similares.

En la tabla 23-4 se realiza una agrupación de los componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible que han registrado fallas en su funcionamiento y que estas han llevado como consecuencia la falla total del sistema de bombeo. En la figura 14-4 se puede apreciar con mayor facilidad la similitud del tiempo medio entre fallas de los componentes en las dos marcas de sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

Tabla 23-4 Tiempos medio entre fallas de los componentes de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible marca B y A.

| Componentes de un sistema de bombeo eléctrico sumergible | Tiempo medio hasta el fallo B (Días) | Tiempo medio hasta el fallo A (Días) |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ESP_Bomba | 834 | 670 |
| ESP_MLE | 323 | 291 |
| ESP_Cable | 479 | 540 |
| ESP_Motor | 772 | 918 |
| Empate | 467 | 923 |
| ESP_Sello_Protector | | 335 |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Fuente (Reportes de instalación y desinstalación de sistemas de bombeo eléctrico sumergible).

El componente que mayor incidencia tiene en el tiempo de vida útil de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible es el MLE (motor lead extensión), con un tiempo de vida promedio de 307 días para las dos marcas.

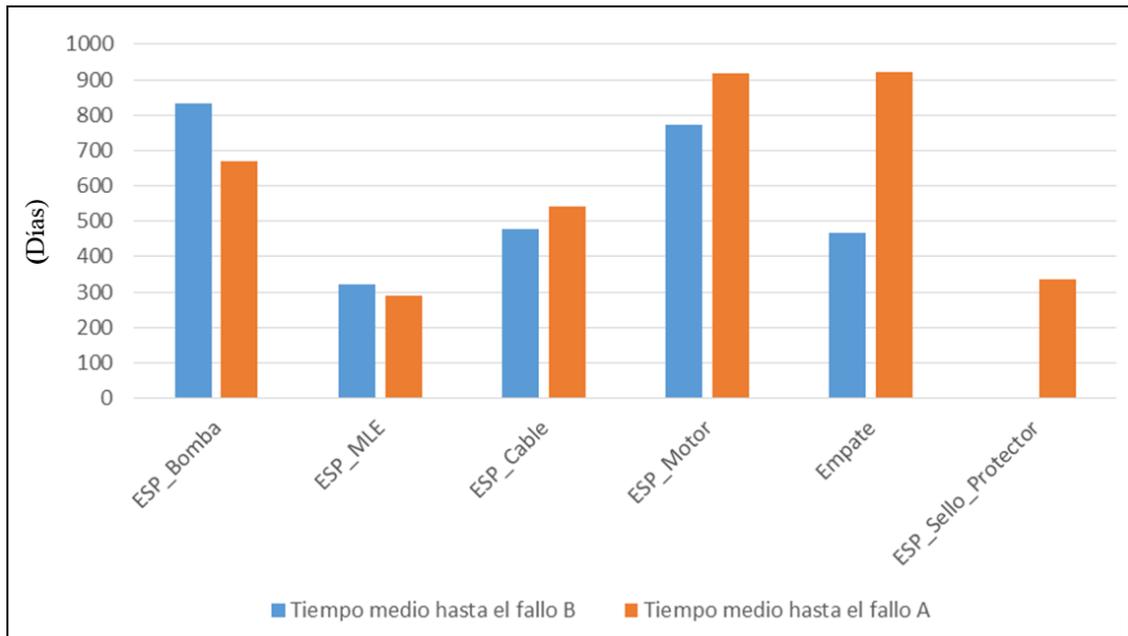


Figura 14-4. Tiempo medio entre fallas de los componentes en las dos marcas de sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V.

El segundo componente con mayor incidencia en el tiempo medio entre fallas es el cable de potencia.

Este análisis direcciona las primeras acciones correctivas sobre los componentes de menor tiempo de vida y obliga a que se determinen las causas raíces de las fallas de los componentes cable y extensión de cable de motor MLE (motor lead extensión), considerando que el origen de la causa raíz tiene un componente humano, físico, latente.

4.2.- Comprobación de hipótesis.

La comprobación de la hipótesis se realiza en base a la técnica paramétrica T Student, esta técnica se utiliza para comparar la media de una variable independiente entre dos grupos de valores de muestras relacionadas, para este caso se analiza la confiabilidad partiendo de la base de cálculo del tiempo medio entre fallas, aplicando el modelo planteado en base al contexto operacional, en contra parte con la confiabilidad calculada en base al cálculo del tiempo medio entre fallas calculado de forma global.

Hipótesis Alternativa: Uno de los parámetros para la determinación de la confiabilidad es el tiempo medio entre fallas, el cálculo de este parámetro tiene varios aspectos a considerar los mismos que parten desde la adquisición de datos y el número de los eventos, en este sentido existen diferencias significativas al calcular la confiabilidad de forma total considerando todos los sistemas eléctrico-sumergibles, y calculando la confiabilidad discriminado sistemas en función del contexto operacional con un nivel de confianza del 95 %.

$$H_1 X_1 \neq X_2$$

Hipótesis Nula: No existen diferencias significativas al calcular la confiabilidad de forma total considerando todos los sistemas eléctrico-sumergibles, y calculando la confiabilidad discriminado sistemas en función del contexto operacional con un nivel de confianza del 95 %.

$$H_0 X_1 = X_2$$

Donde:

$X_1 = R$ total (d) Variable 1

$X_2 = R$ en función del contexto operacional (d) Variable 2

La comprobación se realiza para los siguientes escenarios:

Sistemas de levantamiento artificial de la marca A en la zona productora T

Sistemas de levantamiento artificial de la marca B en la zona productora T

El cálculo se realiza aplicando la función de análisis de datos de Microsoft Excel, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 24-4 Resultados de prueba de hipótesis T student para sistemas de levantamiento artificial de la marca A en la zona productora T.

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | | |
|---|-------------------|-------------------|
| | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
| Media | 0.571196907 | 0.542216613 |
| Varianza | 0.015860843 | 0.032565498 |
| Observaciones | 50 | 50 |
| Coefficiente de correlación de Pearson | 0.998763056 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0 | |
| Grados de libertad | 49 | |
| Estadístico t | 3.723646516 | |
| P(T<=t) una cola | 0.000253689 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1.676550893 | |
| P(T<=t) dos colas | 0.000507377 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.009575237 | |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Se determina que la hipótesis es alternativa:

- 1.- P valor dos colas 0.000507377 es menor que el valor de la probabilidad 0.05
- 2.- El estadístico t 3.723646 es mayor que 2.0095 valor critico de dos colas.

Por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa al demostrar que existen diferencias significativas al calcular la confiabilidad en base al tiempo medio entre fallas total y la confiabilidad calculada en base al tiempo medio entre fallas obtenido en función del contexto operacional de la zona productora T para la marca de sistemas A comparando las medias de dos grupos de datos con un nivel de confianza del 95%

Tabla 25-4 Resultados de prueba de hipótesis T student para Sistemas de levantamiento artificial de la marca B en la zona productora T.

| Prueba t para medias de dos muestras emparejadas | | |
|---|-------------------|-------------------|
| | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
| Media | 0.534972009 | 0.602602242 |
| Varianza | 0.019886482 | 0.036866963 |
| Observaciones | 60 | 60 |
| Coefficiente de correlación de Pearson | 0.999701857 | |
| Diferencia hipotética de las medias | 0 | |
| Grados de libertad | 59 | |
| Estadístico t | -10.24240133 | |
| P(T<=t) una cola | 5.20172E-15 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1.671093032 | |
| P(T<=t) dos colas | 1.04034E-14 | |
| Valor crítico de t (dos colas) | 2.000995378 | |

Realizado Por Geovanny Ramos.

Se determina que la hipótesis es alternativa:

- 1.- P valor dos colas $1.04034E-14$ es menor que el valor de la probabilidad 0.05
- 2.- El estadístico t 10.24240133 es mayor que 2.000995378, valor crítico de dos colas.

Por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa al demostrar que existen diferencias significativas al calcular la confiabilidad en base al tiempo medio entre fallas total y la confiabilidad calculada en base al tiempo medio entre fallas obtenido en función del contexto operacional de la zona productora T para la marca de sistemas B comparando las medias de dos grupos de datos con un nivel de confianza del 95%.

La figura 15-4 muestra la diferencia de la función de supervivencia en relación a los dos métodos de cálculo,

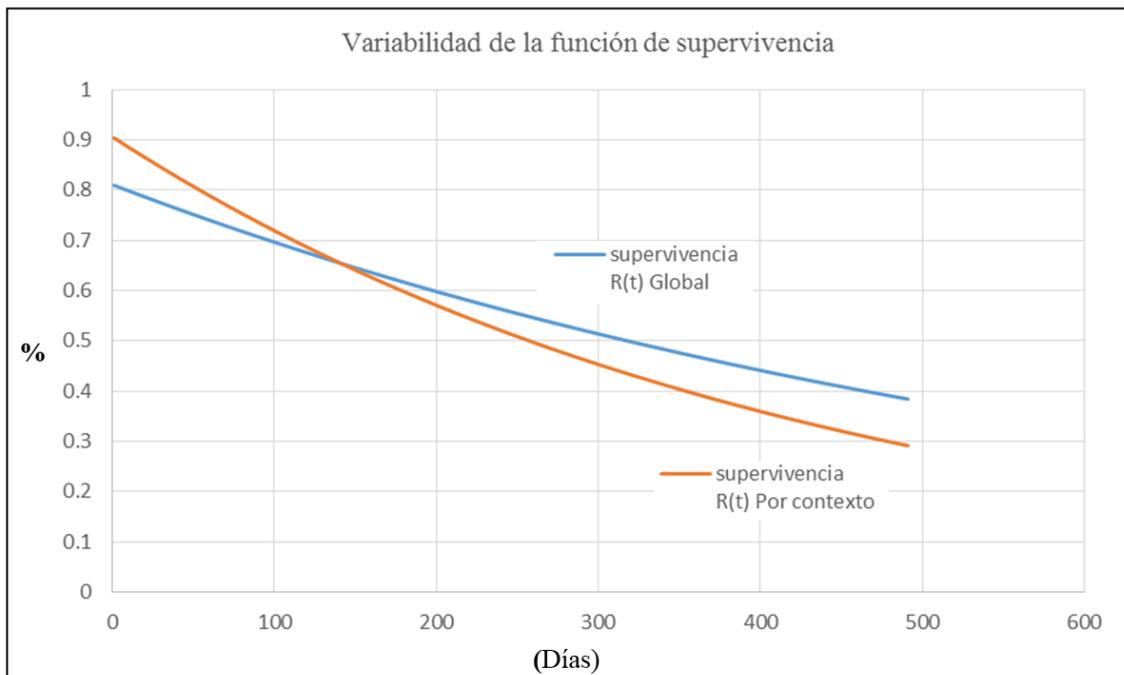


Figura 15-4. Variabilidad de la función de supervivencia para sistemas de bombeo eléctrico Sumergible del Campo Shushufindi Aguarico.

Fuente: Realizado por Geovanny F. Ramos V.

4.3.- Conclusiones.

El modelo de confiabilidad para sistemas de levantamiento artificial con bombas electro sumergibles, basado en normativas internacionales considerando el contexto operacional permite incrementar la confiabilidad de los sistemas, al identificar con precisión los factores que afectan directamente a la confiabilidad de los equipos, lo que facilita la toma de decisiones en cuanto a la selección, diseño, establecimiento de los parámetros de operación, y a la elaboración del planes de mantenimiento requerido para los sistemas en estudio.

Se confirma la hipótesis de que el análisis de confiabilidad debe estar basado en el contexto operacional, al tratarse de una probabilidad, la asertividad en la predicción permite determinar los componentes con menor confiabilidad como es el cable de conexión de motor para las dos marcas de sistemas de bombas eléctrico sumergibles, y tomar acciones correctivas directas sobre este con la finalidad de alargar su tiempo de vida útil, evitando de esta manera las pérdidas de producción por fallas de los sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

4.4.- Recomendaciones.

Realizar el levantamiento técnico del total de los sistemas en estudio, según las recomendaciones de la norma ISO 14224.

Estandarizar la denominación de las causas que generan pérdidas de producción relacionadas a los sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

Normalizar los modos de fallo hasta el nivel de elementos.

Elaborar el modelo de análisis de modos, efectos de falla y criticidad para cada pozo en función de lo estipulado en la norma EN-60812.

Aplicar el modelo planteado en función del contexto operacional.

La reducción de las pérdidas de producción por fallas en aplicaciones de levantamiento artificial con bombas eléctrico sumergibles está vinculada a la reducción de fallas funcionales de los sistemas en estudio, por consiguiente, el desarrollo del modelo de confiabilidad para este tipo de sistemas de extracción de petróleo debe enmarcarse en normas internacionales como ISO 14224 “Recopilación, intercambio de datos de confiabilidad para la industria del petróleo, petroquímica y de gas natural.”

BIBLIOGRAFÍA.

ECUADOR. CONSORCIO SHUSHUFINDI. (2015) Datos Operativos y de Mantenimiento área de Ingeniería y producción, 2015

FRANCIA. SCHLUMBERGER. Artificial Lift Application Engineering Reference Manual Reference: InTouch Content ID 4227449 Version: A Release Date: 20-Feb-2008 EDMS UID: 1650700252 Produced: 21-Feb-2008 16:45:45 Owner: Artificial Lift Engineering Author: Lee S Kobylinski, Patricia A Kallas, Khaled A Fayoumi, Alan Brown, Greg Reese, Jose Alberto Leon Araujo, Luis Vergara, Niek Dijkstra, Scott Boyd , Mike Dowling.

GALVÁN, B., CARRIÓN, A., & MARTÍNEZ, N. (2014). Análisis de datos. Ingeniería de la fiabilidad. Gran Canaria, España. pp 5-70.

GALVÁN, B., CARRIÓN, A., & MARTÍNEZ, N. (2014). Fiabilidad. Ingeniería de la fiabilidad Gran Canaria, España. pp 5-64.

GRAN BRETAÑA. NT. BS 60812. (2006). Analysis techniques for system reliability Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA. Londres - Gran Bretaña. BS NT 60812. pp. 7-50.

MOUBRAY, J. (2004) Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (Reliability-Centred-Maintenance) II. North Carolina. Estados Unidos de America, Edwards Brothers. pp. 30-65

ESPAÑA. CEANI. SOFTWARE “ICR 2014 VERSIÓN DIDACTICA.

<http://ceani.siani.es/formacion/svea/>

2015-10-21

SEXTO, L. (2015). Auditoria para evaluar la gestión de mantenimiento en la empresa. Italia. pp 2-41

SEXTO, L. (2015). Ingeniería de la fiabilidad. Italia. pp 2-61

SUIZA. NT. ISO 14224. Petroleum, petrochemical and natural gas industries. Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment. SUIZA NT 14224. pp. 1-170.

ANEXOS

Anexo A Niveles jerárquicos del sistema de levantamiento artificial

| | | |
|------------------|--------------------------------------|---|
| Nivel N01 | Petroquímica | Nombre de la empresa |
| Nivel N02 | Exploración y Producción de Petróleo | Categoría del negocio |
| Nivel N03 | Bloque | 57 Sur |
| Nivel N04 | Campos | Shushufindi, Aguarico |
| Nivel N05 | Áreas de proceso | Norte, Sur, Central, Aguarico |
| Nivel N06 | Pozos | Conforma el universo de pozos del campo Shushufindi Aguarico |
| Nivel N07 | Equipos | Conforma todos los equipos componentes del sistema de bombeo eléctrico sumergible |
| Nivel N08 | Componentes | Se describen los componentes más importantes y que requieren algún tipo de análisis |
| Nivel N09 | Elementos | Se describen los elementos que son parte constitutiva de un componente, al igual que el nivel de componentes este nivel se desglosa dependiendo del análisis que se requiera sobre este |

Anex B Formatos de reporte de instalación (RUN REPORT).

| Formatos de reporte de instalación (RUN REPORT). | | Artificial Lift REPORTE DE INSTALACION - EQUIPO ELECTROSUMERGIBLE | | | | | | | | | | Rev. Formato | | | | | | |
|---|------------------------------------|--|-------------------------------|--|-----------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|----------|-------------|
| Preparado por: | | | | | | | | | | | | Fecha de Reporte: | | | | | | |
| Aprobado por: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DETALLE DE OPERACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pozo | Numero de Instalacion | | LIDER INSTALACION | | | | COMPANY MAN | | | | | | | | | | | |
| Campo | Inicio de instalación | | AYUDANTE | | | | RIG | | | | | | | | | | | |
| Pais | Fin de instalación | | LIDER ARRANQUE | | | | CLIENTE | | | | | | | | | | | |
| Zona Productora Inicial | Arranque | | TESTIGOS | | | | TIPO DE APLICACION | | | | Sencilla | | | | | | | |
| DETALLES MECANICOS DE POZO | | | PROFUNDIDADES DE ASENTAMIENTO | | | | DETALLES DE POZO / VARIOS | | | | | | | | | | | |
| Topo MD (ft) | Fondo MD (ft) | OD (in) | ID (in) | Peso (lb/ft) | Rosca (tipo) | Clase (A / B) | MD (ft) | TVD (ft) | Max DLS | @ Profundidad | Temp. En Cabeza | Presion de Tubing | | | | | | |
| Casing | 0 | 9550 | 5,5 | 4,95 | 15,50 | ST&C | 8676,93 | 8676,93 | N/A | N/A | 110 °F | - | | | | | | |
| Liner | - | - | - | - | - | - | 8749,21 | 8749,21 | DLS @ Prof. Bomba | N/A | 218 °F | - | | | | | | |
| Tubing | 0 | 8676 | 2 7/8 | 2,44 | 6,40 | TSH-BLUE | 8766,29 | 8766,29 | Desviacion @ Prof. Bomba | N/A | GOR | 350 SCF/STB | | | | | | |
| | | | | | | | 9512,00 | 9512,00 | Desviacion maxima por atravesar | N/A | Corte de Agua | 60 % | | | | | | |
| | | | | | | | 9515,00 | 9515,00 | Longitud Equipo ESP | 109,9 | API | 29,8 ° | | | | | | |
| | | | | | | | 9550,00 | 9550,00 | | | | Spooler | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | Long. cable Spooler | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 8766 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ft | | | | | | |
| DETALLES EQUIPO DE SUBSUELO | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCESORIOS EN TUBERIA | | | DETALLE Y-TOOL | | | PROTECTORES DE CABLE | | | EQUIPOS ESPECIFICOS PARA COMPLETACION ESPECIAL (INTELIGENTE / DUAL / PACKER) | | | | | | | | | |
| Tipo de Cabezal | MISSION | Marca | N/A | Bypass Tubing OD | N/A | Protectores de Cable de Potencia | 274 CANNON, 275 MID JOINT | Completacion Dual | N/A | Packer utilizado | N/A | | | | | | | |
| Valve Blader Camisa | 8596 ft | Tipo | N/A | Unidades de Bypass Tubing | N/A | Protectorizers | N/A | POD Hanger | N/A | Motor Shroud | N/A | | | | | | | |
| Valvula Check | - | Y-Tool P/N | N/A | Rosca Bypass Tubing | N/A | Bandas | 31 EQUIPO, 37 TUBERIA | POD Penetrator | N/A | | | | | | | | | |
| Sliding Sleeve No-go | 8640 ft | Blanking Plug P/N | N/A | Bypass clamps | N/A | Flat Cable Guards | N/A | POD Casing Size | N/A | | | | | | | | | |
| CABEZA DE DESCARGA / DISCHARGE PRESSURE SUB | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serie | Tipo | No. Serie | No. Parte | Rosca | Metalurgia | Pernos | Condición | Longitud | Profundidad | | | | | | | | | |
| ESP BODH | 400 | HEAD BOLT ON DISCHARGE | | EUE | RLOY | MONEL | Nueva | 0,49 ft | 8676,93 | | | | | | | | | |
| CABEZA PDP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | |
| BOMBAS / MANEJADORES DE GAS / POSEIDON | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serie | Tipo | # Etapas | No. Serie | No. Parte | Tipo Compresión | Metalurgia | Estabilización | Eje | Elastómeros | Pernos | Rotación | Compensación en eje | Condición | Longitud | Profundidad | | | |
| BOMBA 1 | 400 | DN1750 | 124 | | CR | RLOY | ES-ZZ | INC | AFLAS | MONEL | LIBRE | - | Nueva | 21,80 ft | 8677,42 | | | |
| BOMBA 2 | 400 | DN1750 | 124 | | CR | RLOY | ES-ZZ | INC | AFLAS | MONEL | LIBRE | 1/16 + 1/32 + (2) 1/200 | Nueva | 21,82 ft | 8699,22 | | | |
| BOMBA 3 | 400 | DN1750 | 124 | | CR | RLOY | ES-ZZ | INC | AFLAS | MONEL | LIBRE | 1/16 + (2) 1/200 | Nueva | 21,82 ft | 8721,04 | | | |
| AGH | 400 | D5-21 | 32 | | CR | RLOY | ES-ZZ | INC | AFLAS | MONEL | LIBRE | 1/32 + 1/16 + 1/200 | Nueva | 6,35 ft | 8742,86 | | | |
| INTAKE / SEPARADORES DE GAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serie | Tipo | No. Serie | No. Parte | Metalurgia | Estabilización | Eje | Elastómeros | Pernos | Rotación | Compensación en eje | Condición | Longitud | Profundidad | | | | | |
| INTAKE / SEP GAS | 400 | INTAKE | | RLOY | ARZ | INC | - | MONEL | LIBRE | (2) 1/16 + 1/64 | Nueva | 1,00 ft | 8749,21 | | | | | |
| PROTECTORES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serie | Tipo | Serial No | No. Parte | Cojinetes | Metalurgia | Estabilización | Eje | Elastómeros | Pernos | Rotación | Compensación en eje | Servicio en Rig? / Aceite | Condición | Longitud | Profundidad | | | |
| PROTECTOR 1 | 400 | BPBSL | | KTB/HL | RLOY | - | INC | AFLAS | MONEL | LIBRE | - | REDA6 | Nueva | 8,04 ft | 8750,21 | | | |
| PROTECTOR 2 | 400 | BPBSL | | KTB/HL | RLOY | - | INC | AFLAS | MONEL | LIBRE | - | REDA6 | Nueva | 8,04 ft | 8758,25 | | | |
| MOTORES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serie | Tipo | W.C. | Serial No | No. Parte | Cojinete | Metalurgia | HP | Volt / Amp | Eje | Elastómeros | Pernos | Rotación | Aislamiento F-T | Resistencia F-F | Aceite | Condición | Longitud | Profundidad |
| MOTOR 1 | 456 | RA-S-RLOY-AS-AFL-GRB-MAX | 4107 | | KTB | RLOY | 150 | 1886/52.1 | INC | AFLAS | MONEL | LIBRE | 2000MΩ | 1,780Ω | REDA # 6 | Nueva | 18,69 ft | 8766,29 |
| SENSOR / ADICIONALES DE SENSOR TIPO 1 / CENTRALIZADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Serie | Tipo | Serial No | No. Parte | Metalurgia | Elastómeros | Pernos | Aislamiento | Condición | Longitud | Profundidad | | | | | | | | |
| SENSOR DMT | 450 | BASE GAGE XT150 TYPE 1 | | RLOY | AFLAS | MONEL | 2000MΩ | Nueva | 1,87 ft | 8784,98 | | | | | | | | |
| CENTRALIZADOR | 5 1/2" | CENTRALIZADOR | | RLOY | - | - | - | Nueva | 2,10 ft | 8786,85 | | | | | | | | |
| CAPILAR PDP | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | |
| CABLE / EXTENSIONES DE MOTOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo | Especificacion | Serial No | No. Parte | Armadura | Calibre AWG | Capilar | Voltaje | Aislamiento F-T | Resistencia F-F | Balanceado? | Condición | Longitud | Carreto | | | | | |
| CABLE 1 | REDALEAD FLAT | 2/1 ELB G5F 2 WT 3/8" | | GALVANIZED | 2/1 | 2 x 3/8 " | 5 KV | 2000MΩ | 1,2Ω | SI | Nueva | 4146 ft | 78-130148 | | | | | |
| CABLE 2 | REDALEAD FLAT | 2/1 ELB G5F 2 WT 3/8" | | GALVANIZED | 2/1 | 2 x 3/8 " | 5 KV | 2000MΩ | 1,2Ω | SI | Nueva | 4500 ft | 72-84887 | | | | | |
| FCE | REDALEAD MAXLOCK | KELB M, 5KV, 6/1, T/I | | MONEL | 6/1 | - | 5KV | 2000MΩ | 0,1Ω | SI | Nueva | 120 ft | 72-84887 | | | | | |
| Localización de empate | 15 ft sobre 1 Joint | | Punto de inyección | Izquierdo entre protectores / Derecho desde la base del intake | | | Longitud Capilar Externo | N/A | Condición de Capilar Externo | - | | | | | | | | |
| PENETRADOR Y CONECTORES EN COLGADOR | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Descripción | Serial No | No. Parte | Tipo de cable | Calibre AWG | Manufatura | Corriente nominal | Condición | Longitud | | | | | | | | | | |
| PENETRADOR CON. INFERIOR | LC 3 LEG LOWER PENETRATOR ASSEMBLY | | PLANO | 2/1 | AZUL | - | Nueva | | | | | | | | | | | |
| CON. SUPERIOR | SURFACE CONNECTOR ASSEMBLY | | REDONDO | 2/7 | AZUL | - | Nueva | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisado por: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOMBRE FIRMA CI | | | NOMBRE FIRMA CI | | | NOMBRE FIRMA CI | | | NOMBRE FIRMA CI | | | | | | | | | |
| Especialista de Campo | | | Company Man | | | Representante del cliente | | | | | | | | | | | | |

Anexo E. Análisis de modos y efectos de falla FMEA

| Análisis de modos y efectos de falla FMEA. | | | | | | | MANTENIMIENTO ACTUAL | | | | | | | | | | | | | MANTENIMIENTO PROPUESTO | | | | | | | | | | | | | Acción para eliminar Modo de Falla | | | |
|--|--------|---------------------------|-------------------------------|---------------|---|---------------|---------------------------------------|--------|-----|-----|------|-----|------|--------|---------------------------------------|-----|-----|-----|------|-------------------------|------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----|-----|------|-----------------------|-----------------------|----|----|--|--|------------------------------------|--|--|--|
| Área | Equipo | Componente | Falla Funcional | Modo de Falla | Causas | Efectos | Frecuencia de Fallos (Fallos por año) | Efecto | | | | | | | Efecto | | | | | | Frecuencia [sem] | Probabilidad NO Ocurrencia de Falla | Tipo de Mantenimiento | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | | | | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | | | |
| | | | | | | | Frecuencia de Fallos (Fallos por año) | SSO | AMB | REP | PROD | CAL | MITR | NPR SM | Frecuencia de Fallos (Fallos por año) | SSO | AMB | REP | PROD | CAL | MITR | NPR CM | | | | | | | | | | | | | | |
| LA-ESP | ESP | Motor eléctrico | Trabaja fuera de parámetros | Vibración | Error de instalación (desalineación andaje) | daño ambiente | 0.000 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 5 | 134 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 135 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.000 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 5 | 137 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 131 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.000 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 5 | 134 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 144 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.000 | 3 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 114 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.000 | 3 | 2 | 1 | 1 | 5 | 4 | 3 | 5 | 114 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 80 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.000 | 3 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 330 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 235 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.000 | 3 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 90 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.200 | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 40 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.200 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 96 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 72 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.200 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 34 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| LA-ESP | ESP | Motor eléctrico | No genera movimiento mecánico | Vibración | Error de instalación (desalineación andaje) | daño ambiente | 0.000 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 198 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 144 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 30 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 32 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| LA-ESP | ESP | Sello Protector de Motor | Trabaja fuera de parámetros | Vibración | Error de instalación (desalineación andaje) | daño ambiente | 1.000 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 198 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 135 | 4 | 93% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1.000 | 3 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 330 | 3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 255 | 4 | 93% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 220 | 2 | 5 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 170 | 4 | 93% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1.000 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 244 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 204 | 4 | 93% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 440 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 320 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 440 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 320 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 440 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 320 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 440 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 320 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1.000 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 198 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 144 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1.000 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 198 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 144 | 2 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| LA-ESP | ESP | Sello Protector de Motor | No genera movimiento mecánico | Vibración | Error de instalación (desalineación andaje) | daño ambiente | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.333 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 176 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 140 | 2 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| LA-ESP | ESP | Intake / Separador de Gas | Trabaja fuera de parámetros | Vibración | Error de instalación (desalineación andaje) | daño ambiente | 1.000 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 198 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 135 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1.000 | 3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 264 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 4 | 228 | 4 | 93% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.500 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 102 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.500 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 102 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| LA-ESP | ESP | Intake / Separador de Gas | Trabaja fuera de parámetros | Vibración | Error de instalación (desalineación andaje) | daño ambiente | 1.000 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 198 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 135 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1.000 | 3 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 264 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 4 | 228 | 4 | 93% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.500 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 102 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.500 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 102 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 2.000 | 4 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 88 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 64 | 4 | 96% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| LA-ESP | ESP | Bombas Multietapas | Trabaja fuera de parámetros | Vibración | Error de instalación (desalineación entre bombas, bridas, andaje) | daño ambiente | 0.250 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 4 | 108 | 6 | 97% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 220 | 2 | 5 | 1 | 1 | 4 | 5 | 5 | 4 | 210 | 6 | 97% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 5 | 5 | 4 | 120 | 10 | 100% | Inspección Preventiva | | | | | | | | |
| | | | | | | | 0.250 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 132 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo F. Base de datos de los pozos eléctrico sumergibles.

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| AGUARICO 01-01 | REDA | 5/4/1981 | 5/4/1981 | 23/7/1981 | 23/7/1981 | 109 |
| AGUARICO 01-02 | REDA | 15/7/1984 | 15/7/1984 | 16/7/1984 | 16/7/1984 | 1 |
| AGUARICO 01-03 | REDA | 16/7/1984 | 16/7/1984 | 14/1/1985 | 14/1/1985 | 182 |
| AGUARICO 01-04 | REDA | 16/1/1985 | 16/1/1985 | 5/6/1986 | 5/6/1986 | 505 |
| AGUARICO 01-05 | REDA | 11/6/1986 | 11/6/1986 | 30/4/1991 | 30/4/1991 | 1784 |
| AGUARICO 01-06 | REDA | 6/5/1991 | 6/5/1991 | 7/5/1991 | 7/5/1991 | 1 |
| AGUARICO 01-07 | REDA | 11/5/1991 | 11/5/1991 | 12/5/1991 | 12/5/1991 | 1 |
| AGUARICO 01-08 | REDA | 14/5/1991 | 14/5/1991 | 1/7/1991 | 1/7/1991 | 48 |
| AGUARICO 01-09 | REDA | 4/7/1991 | 4/7/1991 | 5/7/1991 | 5/7/1991 | 1 |
| AGUARICO 02-01 | REDA | 11/10/1985 | 11/10/1985 | 18/2/1986 | 18/2/1986 | 130 |
| AGUARICO 02-02 | REDA | 19/2/1986 | 19/2/1986 | 20/2/1986 | 20/2/1986 | 1 |
| AGUARICO 02-03 | REDA | 21/2/1986 | 21/2/1986 | 22/2/1986 | 22/2/1986 | 1 |
| AGUARICO 02-04 | Centrilift | 24/2/1986 | 24/2/1986 | 22/12/1987 | 22/12/1987 | 666 |
| AGUARICO 02-05 | REDA | 31/12/1987 | 31/12/1987 | 6/8/1988 | 6/8/1988 | 219 |
| AGUARICO 02-06 | REDA | 8/6/1988 | 8/6/1988 | 9/6/1988 | 9/6/1988 | 1 |
| AGUARICO 02-07 | REDA | 11/6/1988 | 11/6/1988 | 21/10/1988 | 21/10/1988 | 132 |
| AGUARICO 02-08 | REDA | 26/10/1988 | 26/10/1988 | 28/6/1989 | 28/6/1989 | 245 |
| AGUARICO 02-09 | REDA | 1/7/1989 | 1/7/1989 | 9/1/1990 | 9/1/1990 | 192 |
| AGUARICO 02-10 | REDA | 12/1/1990 | 12/1/1990 | 9/5/1990 | 9/5/1990 | 117 |
| AGUARICO 03 -01 | REDA | 23/5/1986 | 23/5/1986 | 29/9/1986 | 29/9/1986 | 129 |
| AGUARICO 03 -02 | REDA | 16/4/1993 | 16/4/1993 | 17/10/1993 | 17/10/1993 | 184 |
| AGUARICO 03 -03 | REDA | 19/10/1993 | 19/10/1993 | 23/9/1997 | 23/9/1997 | 1435 |
| AGUARICO 03 -04 | REDA | 10/8/1997 | 10/8/1997 | 25/5/1998 | 25/5/1998 | 288 |
| AGUARICO 03 -05 | REDA | 31/5/1998 | 31/5/1998 | 19/12/1999 | 19/12/1999 | 567 |
| AGUARICO 03 -06 | Centrilift | 24/12/1999 | 24/12/1999 | 3/10/2000 | 3/10/2000 | 284 |
| AGUARICO 03 -07 | Centrilift | 13/10/2000 | 13/10/2000 | 26/5/2001 | 26/5/2001 | 225 |
| AGUARICO 03 -08 | Centrilift | 6/7/2001 | 6/7/2001 | 3/1/2002 | 4/1/2002 | 181 |
| AGUARICO 03 -09 | REDA | 14/1/2002 | 14/1/2002 | 14/3/2002 | 19/3/2002 | 59 |
| AGUARICO 03 -10 | REDA | 29/12/2002 | 29/12/2002 | 26/2/2003 | 3/3/2003 | 59 |
| AGUARICO 03 -11 | REDA | 9/4/2002 | 9/4/2002 | 21/12/2002 | 24/12/2002 | 256 |
| AGUARICO 03 -12 | REDA | 15/3/2003 | 15/3/2003 | 14/2/2004 | 20/2/2004 | 336 |
| AGUARICO 03 -13 | REDA | 21/2/2004 | 21/2/2004 | 7/11/2006 | 29/11/2006 | 990 |
| AGUARICO 03 -14 | REDA | 6/12/2006 | 6/12/2006 | 30/3/2009 | 2/4/2009 | 845 |
| AGUARICO 03 -15 | REDA | 16/4/2009 | 16/4/2009 | | | 2450 |
| AGUARICO 03 RWD-01 | REDA | 3/3/2011 | 3/3/2011 | 3/3/2011 | 3/3/2011 | 0 |
| AGUARICO 03 RWD-02 | REDA | 6/3/2011 | 6/3/2011 | 8/3/2011 | 8/3/2011 | 2 |
| AGUARICO 03 RWD-03 | REDA | 28/9/2011 | 28/9/2011 | 11/10/2011 | 20/10/2011 | 13 |
| AGUARICO 05BD-01 | REDA | 12/9/2013 | 14/9/2013 | | | 840 |
| AGUARICO 08-01 | REDA | 27/3/1981 | 27/3/1981 | 2/1/1983 | 2/1/1983 | 646 |
| AGUARICO 08-02 | REDA | 3/1/1983 | 3/1/1983 | 4/1/1983 | 4/1/1983 | 1 |
| AGUARICO 08-03 | REDA | 4/1/1983 | 4/1/1983 | 5/1/1983 | 5/1/1983 | 1 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| AGUARICO 08-04 | REDA | 6/1/1983 | 6/1/1983 | 7/1/1983 | 7/1/1983 | 1 |
| AGUARICO 08-05 | REDA | 7/1/1983 | 7/1/1983 | 21/3/1983 | 21/3/1983 | 73 |
| AGUARICO 08-06 | REDA | 22/3/1983 | 22/3/1983 | 30/7/1983 | 30/7/1983 | 130 |
| AGUARICO 08-07 | REDA | 31/7/1983 | 31/7/1983 | 29/10/1983 | 29/10/1983 | 90 |
| AGUARICO 09-01 | REDA | 13/4/1986 | 13/4/1986 | 6/10/1986 | 6/10/1986 | 176 |
| AGUARICO 09-02 | REDA | 12/1/1987 | 12/1/1987 | 21/8/1988 | 21/8/1988 | 587 |
| AGUARICO 09-03 | REDA | 29/8/1988 | 29/8/1988 | 1/2/1989 | 1/2/1989 | 156 |
| AGUARICO 09-04 | REDA | 4/2/1989 | 4/2/1989 | 23/6/1989 | 23/6/1989 | 139 |
| AGUARICO 09-05 | REDA | 26/6/1989 | 26/6/1989 | 19/11/1990 | 19/11/1990 | 511 |
| AGUARICO 09-06 | REDA | 28/11/1990 | 28/11/1990 | 20/1/1991 | 20/1/1991 | 53 |
| AGUARICO 09-07 | REDA | 23/1/1991 | 23/1/1991 | 6/7/1992 | 6/7/1992 | 530 |
| AGUARICO 09-08 | REDA | 10/7/1992 | 10/7/1992 | 18/10/1992 | 18/10/1992 | 100 |
| AGUARICO 09-09 | REDA | 20/10/1992 | 20/10/1992 | 9/1/1993 | 9/1/1993 | 81 |
| AGUARICO 09-10 | REDA | 31/5/2005 | 31/5/2005 | 29/5/2006 | 28/7/2006 | 363 |
| AGUARICO 09-11 | REDA | 10/9/2010 | 10/9/2010 | 1/1/2011 | 19/8/2011 | 113 |
| AGUARICO 09-12 | REDA | 25/8/2011 | 25/8/2011 | 1/6/2012 | | 281 |
| AGUARICO 10-01 | REDA | 26/2/1993 | 26/2/1993 | 12/4/1993 | 12/4/1993 | 45 |
| AGUARICO 10-02 | REDA | 12/4/1993 | 12/4/1993 | 26/8/1993 | 26/8/1993 | 136 |
| AGUARICO 10-03 | REDA | 26/8/1993 | 26/8/1993 | 15/8/1994 | 15/8/1994 | 354 |
| AGUARICO 10-04 | REDA | 2/12/2005 | 2/12/2005 | 9/7/2006 | 20/7/2006 | 219 |
| AGUARICO 10-05 | REDA | 24/7/2006 | 24/7/2006 | 7/2/2007 | 4/3/2007 | 198 |
| AGUARICO 10-06 | REDA | 7/3/2007 | 7/3/2007 | 7/3/2007 | 15/7/2007 | 0 |
| AGUARICO 10-07 | REDA | 14/8/2007 | 14/8/2007 | 5/12/2008 | 7/12/2008 | 479 |
| AGUARICO 10-08 | REDA | 12/12/2008 | 12/12/2008 | 28/10/2009 | 5/11/2009 | 320 |
| AGUARICO 10-09 | Centrilift | 7/11/2009 | 7/11/2009 | 13/8/2011 | 13/8/2011 | 644 |
| AGUARICO 10-10 | Centrilift | 17/8/2011 | 17/8/2011 | 25/3/2013 | 29/3/2013 | 586 |
| AGUARICO 10-11 | REDA | 19/4/2013 | 22/4/2013 | 22/1/2014 | | 278 |
| AGUARICO 11D-01 | REDA | 12/1/2011 | 12/1/2011 | 13/1/2011 | 13/1/2011 | 1 |
| AGUARICO 11D-02 | Centrilift | 27/12/2011 | 27/12/2011 | 9/7/2013 | 10/7/2013 | 560 |
| AGUARICO 11BD-03 | Centrilift | 14/7/2013 | 14/7/2013 | | | 900 |
| AGUARICO 12D-01 | REDA | 23/5/2012 | 23/5/2012 | | | 1317 |
| AGUARICO 13D-01 | Centrilift | 9/5/2011 | 9/5/2011 | 9/5/2011 | 10/5/2011 | 0 |
| AGUARICO 13D-02 | Centrilift | 13/8/2011 | 13/8/2011 | 29/12/2012 | 2/1/2013 | 504 |
| AGUARICO 13D-03 | Centrilift | 16/1/2014 | 16/1/2014 | 16/1/2014 | 16/1/2014 | 0 |
| AGUARICO 13D-03 | Centrilift | 25/1/2013 | 25/1/2013 | 1/8/2013 | 3/8/2013 | 188 |
| AGUARICO 13D-04 | REDA | 22/8/2013 | 25/8/2013 | 28/9/2013 | 1/10/2013 | 37 |
| AGUARICO 13D-05 | REDA | 29/10/2013 | 1/11/2013 | | | 793 |
| AGUARICO 14D-01 | ESP | 17/2/2012 | 17/2/2012 | 6/2/2013 | 8/2/2013 | 355 |
| AGUARICO 14D-02 | REDA | 28/2/2013 | 28/2/2013 | 10/12/2013 | 25/12/2013 | 285 |
| AGUARICO 14D-03 | REDA | 1/1/2014 | 1/1/2014 | | | 16 |
| AGUARICO 15D-01 | ESP | 31/1/2012 | 31/1/2012 | 5/5/2013 | 5/5/2013 | 460 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|----------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| AGUARICO 15D-02 | REDA | 21/5/2013 | 21/5/2013 | 27/2/2014 | 2/3/2014 | 282 |
| AGUARICO 15D-03 | REDA | 12/3/2014 | 12/3/2014 | | | 659 |
| AGUARICO 17D-01 | ESP | 10/9/2011 | 10/9/2011 | 2/1/2013 | 6/1/2013 | 480 |
| AGUARICO 17D-02 | REDA | 24/1/2013 | 24/1/2013 | 17/8/2013 | | 205 |
| AGUARICO 18D-01 | REDA | 31/1/2012 | 31/1/2012 | 5/2/2012 | 5/2/2012 | 5 |
| AGUARICO 18D-02 | REDA | 14/3/2012 | 14/3/2012 | 2/12/2012 | 27/12/2012 | 263 |
| AGUARICO 18D-03 | REDA | 31/12/2012 | 31/12/2012 | 4/2/2013 | 28/3/2013 | 35 |
| AGUARICO 18D-04 | REDA | 3/4/2013 | 3/4/2013 | 8/9/2013 | 15/9/2013 | 158 |
| AGUARICO 18D-05 | REDA | 21/9/2013 | 21/9/2013 | 21/9/2013 | 21/9/2013 | 31 |
| AGUARICO 19D-01 | REDA | 2/4/2013 | 2/4/2013 | 31/5/2013 | 4/6/2013 | 59 |
| AGUARICO 19D-02 | REDA | 12/6/2013 | 15/6/2013 | | | 932 |
| AGUARICO 20D-01 | REDA | 24/6/2013 | 24/6/2013 | | | 920 |
| AGUARICO 23D-01 | REDA | 28/5/2013 | 30/5/2013 | 14/10/2013 | 14/11/2013 | 139 |
| AGUARICO 23D-02 | REDA | 27/11/2013 | 27/11/2013 | | | 764 |
| AGUARICO 25D-01 | REDA | 20/3/2013 | 20/3/2013 | 17/8/2013 | 25/8/2013 | 150 |
| AGUARICO 26 D-01 | REDA | 28/8/2012 | 28/8/2012 | 31/8/2012 | 9/9/2012 | 3 |
| AGUARICO 26 D-02 | REDA | 2/10/2012 | 2/10/2012 | 16/10/2012 | 20/3/2014 | 14 |
| AGUARICO 26 D-03 | REDA | 4/4/2014 | 8/4/2014 | | | 636 |
| AGUARICO 29D-01 | REDA | 2/3/2014 | 6/3/2014 | | | 669 |
| AGUARICO 34D-01 | REDA | 6/4/2013 | 6/4/2013 | 2/11/2013 | 13/11/2013 | 210 |
| AGUARICO 34D-02 | REDA | 13/12/2013 | 13/12/2013 | | | 748 |
| AGUARICO 38D-01 | REDA | 27/6/2013 | 27/6/2013 | 23/8/2013 | 5/9/2013 | 57 |
| AGUARICO 38D-02 | REDA | 13/9/2013 | 13/9/2013 | 22/10/2013 | 4/1/2014 | 39 |
| AGUARICO 38D-03 | Centrilift | 16/1/2014 | 16/1/2014 | 27/1/2014 | | 11 |
| AGUARICO 39D-01 | REDA | 21/7/2013 | 25/7/2013 | | | 893 |
| AGUARICO 40D-01 | REDA | 7/10/2013 | 11/10/2013 | | | 815 |
| AGUARICO 44D-01 | REDA | 8/12/2013 | 8/12/2013 | | | 40 |
| AGUARICO 46D-01 | REDA | 25/7/2013 | 27/7/2013 | | | 889 |
| AGUARICO 47H-01 | REDA | 10/1/2014 | 10/1/2014 | 11/1/2014 | 26/1/2014 | 0 |
| AGUARICO 47H-02 | REDA | 10/2/2014 | 11/2/2014 | | | 688 |
| AGUARICO OESTE 01-01 | REDA | 9/4/2012 | 9/4/2012 | 2/5/2012 | 2/5/2012 | 23 |
| AGUARICO OESTE 01-02 | REDA | 7/5/2012 | 7/5/2012 | 16/5/2012 | 16/5/2012 | 9 |
| AGUARICO OESTE 01-03 | REDA | 28/5/2012 | 28/5/2012 | 13/8/2012 | 13/8/2012 | 77 |
| AGUARICO OESTE 01-04 | REDA | 20/9/2012 | 20/9/2012 | 27/10/2012 | 31/10/2012 | 37 |
| AGUARICO OESTE 01-05 | REDA | 17/11/2012 | 17/11/2012 | 25/11/2012 | 22/12/2012 | 8 |
| AGUARICO OESTE 01-06 | REDA | 6/2/2013 | 6/2/2013 | | | 1058 |
| SHUSHUFINDI 01-01 | REDA | 1/4/1995 | 9/4/1995 | 19/10/1996 | 19/10/1996 | 567 |
| SHUSHUFINDI 01-02 | REDA | 22/10/1996 | 22/10/1996 | 28/1/1997 | 18/1/1997 | 98 |
| SHUSHUFINDI 01-03 | REDA | 1/2/1997 | 3/2/1997 | 2/4/1999 | 10/4/1999 | 790 |
| SHUSHUFINDI 01-04 | REDA | 13/4/1999 | 13/4/1999 | 14/4/1999 | 18/4/1999 | 1 |
| SHUSHUFINDI 01-05 | REDA | 20/4/1999 | 20/4/1999 | 1/6/2000 | 1/6/2000 | 408 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|---------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 07-03 | Centrilift | 4/4/2004 | 4/4/2004 | 23/10/2005 | 24/10/2005 | 567 |
| SHUSHUFINDI 07-04 | Centrilift | 27/10/2005 | 27/10/2005 | 1/6/2006 | 5/6/2006 | 217 |
| SHUSHUFINDI 07-05 | Centrilift | 24/7/2009 | 24/7/2009 | 24/7/2009 | 27/7/2009 | 0 |
| SHUSHUFINDI 07-06 | REDA | 1/8/2009 | 1/8/2009 | 19/1/2010 | 25/1/2010 | 171 |
| SHUSHUFINDI 07-07 | REDA | 30/1/2010 | 30/1/2010 | 5/5/2012 | 5/5/2012 | 826 |
| SHUSHUFINDI 07-08 | REDA | 11/5/2012 | 11/5/2012 | 10/10/2013 | 26/1/2014 | 517 |
| SHUSHUFINDI 07-09 | REDA | 1/2/2014 | 2/2/2014 | | | 698 |
| SHUSHUFINDI 08-01 | REDA | 27/10/1993 | 27/10/1993 | 28/10/1993 | 28/10/1993 | 1 |
| SHUSHUFINDI 08-02 | REDA | 28/10/1993 | 28/10/1993 | 4/3/1994 | 4/3/1994 | 127 |
| SHUSHUFINDI 08-03 | REDA | 12/3/1994 | 12/3/1994 | 13/3/1994 | 13/3/1994 | 1 |
| SHUSHUFINDI 08-04 | REDA | 14/3/1994 | 14/3/1994 | 15/3/1994 | 15/3/1994 | 1 |
| SHUSHUFINDI 08-05 | REDA | 18/3/1994 | 18/3/1994 | 15/5/1994 | 15/5/1994 | 58 |
| SHUSHUFINDI 09-01 | Centrilift | 8/6/2009 | 8/6/2009 | 24/7/2013 | 26/7/2013 | 1507 |
| SHUSHUFINDI 09-01 | Centrilift | 5/10/2013 | 5/10/2013 | | | 817 |
| SHUSHUFINDI 10-01 | REDA | 5/2/2000 | 5/2/2000 | 7/2/2000 | 28/2/2000 | 2 |
| SHUSHUFINDI 10-02 | REDA | 3/3/2000 | 3/3/2000 | 10/1/2001 | 10/1/2001 | 313 |
| SHUSHUFINDI 10-03 | REDA | 4/7/2001 | 4/7/2001 | 4/9/2001 | 4/9/2001 | 62 |
| SHUSHUFINDI 10-04 | REDA | 4/9/2001 | 4/9/2001 | 20/10/2004 | 20/10/2004 | 1142 |
| SHUSHUFINDI 10BD-01 | REDA | 14/12/2010 | 14/12/2010 | 1/9/2011 | 4/9/2011 | 261 |
| SHUSHUFINDI 10BD-02 | REDA | 7/9/2011 | 7/9/2011 | 7/9/2011 | 8/9/2011 | 0 |
| SHUSHUFINDI 10BD-03 | REDA | 16/9/2011 | 16/9/2011 | 10/11/2011 | 13/11/2011 | 55 |
| SHUSHUFINDI 10BD-04 | REDA | 16/9/2011 | 16/9/2011 | 23/10/2012 | 27/11/2012 | 403 |
| SHUSHUFINDI 10BD-05 | REDA | 15/12/2012 | 15/12/2012 | 18/4/2013 | 27/4/2013 | 124 |
| SHUSHUFINDI 10BD-06 | REDA | 2/5/2013 | 2/5/2013 | 14/7/2013 | 8/10/2013 | 73 |
| SHUSHUFINDI 10BD-07 | REDA | 12/10/2013 | 20/10/2013 | 27/1/2014 | 6/4/2014 | 107 |
| SHUSHUFINDI 101-01 | REDA | 4/2/2004 | 4/2/2004 | 1/4/2005 | 1/4/2005 | 422 |
| SHUSHUFINDI 101-02 | REDA | 4/4/2005 | 4/4/2005 | 4/1/2007 | 3/3/2007 | 640 |
| SHUSHUFINDI 101-03 | REDA | 10/3/2007 | 10/3/2007 | 7/10/2007 | 9/10/2007 | 211 |
| SHUSHUFINDI 101-04 | REDA | 12/10/2007 | 12/10/2007 | 14/1/2008 | 2/2/2008 | 94 |
| SHUSHUFINDI 101-05 | REDA | 19/2/2008 | 19/2/2008 | 11/7/2008 | 25/7/2008 | 143 |
| SHUSHUFINDI 101-06 | REDA | 29/7/2008 | 29/7/2008 | 25/12/2008 | 17/9/2010 | 149 |
| SHUSHUFINDI 101-07 | REDA | 11/10/2010 | 11/10/2010 | 9/3/2012 | 10/3/2012 | 515 |
| SHUSHUFINDI 101-08 | REDA | 30/3/2012 | 30/3/2012 | 7/8/2013 | 22/9/2012 | 495 |
| SHUSHUFINDI 101-09 | REDA | 28/9/2012 | 28/9/2012 | 29/1/2014 | 5/2/2014 | 488 |
| SHUSHUFINDI 101-10 | REDA | 31/3/2014 | 1/4/2014 | | | 640 |
| SHUSHUFINDI 102-01 | REDA | 27/12/2001 | 27/12/2001 | 22/9/2002 | 11/5/2003 | 269 |
| SHUSHUFINDI 102-02 | REDA | 8/6/2003 | 8/6/2003 | 11/7/2003 | 11/7/2003 | 33 |
| SHUSHUFINDI 102-03 | REDA | 15/7/2003 | 15/7/2003 | 3/7/2005 | 3/7/2005 | 719 |
| SHUSHUFINDI 102-04 | REDA | 8/7/2005 | 8/7/2005 | 18/11/2007 | 19/11/2007 | 863 |
| SHUSHUFINDI 102H-05 | REDA | 27/11/2007 | 27/11/2007 | 19/5/2012 | 19/5/2012 | 1635 |
| SHUSHUFINDI 102H-06 | REDA | 3/6/2012 | 3/6/2012 | 7/3/2013 | 9/3/2013 | 277 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 102H-07 | REDA | 15/3/2013 | 15/3/2013 | 6/4/2013 | | 22 |
| SHUSHUFINDI 102H-07 | REDA | 14/4/2013 | 14/4/2013 | 29/3/2013 | 14/4/2013 | -16 |
| SHUSHUFINDI 102H-08 | REDA | 17/8/2013 | 17/8/2013 | 26/2/2014 | 5/4/2014 | 193 |
| SHUSHUFINDI 104D-01 | REDA | 11/7/2008 | 11/7/2008 | 11/11/2008 | 14/11/2008 | 123 |
| SHUSHUFINDI 104D-02 | Centrilift | 18/11/2008 | 18/11/2008 | 10/11/2009 | 13/11/2009 | 357 |
| SHUSHUFINDI 104D-03 | Centrilift | 22/12/2009 | 22/12/2009 | | | 2200 |
| SHUSHUFINDI 105-01 | Centrilift | 6/10/2010 | 6/10/2010 | 8/4/2011 | 10/4/2011 | 184 |
| SHUSHUFINDI 105-02 | Centrilift | 14/4/2011 | 14/4/2011 | 25/7/2011 | 1/8/2011 | 102 |
| SHUSHUFINDI 105-03 | Centrilift | 12/8/2011 | 12/8/2011 | 19/1/2012 | 19/1/2012 | 160 |
| SHUSHUFINDI 106D-01 | Centrilift | 15/9/2006 | 15/9/2006 | 2/9/2007 | 5/9/2007 | 352 |
| SHUSHUFINDI 106D-02 | Centrilift | 21/9/2007 | 21/9/2007 | 13/3/2008 | 14/3/2008 | 174 |
| SHUSHUFINDI 106D-03 | Centrilift | 18/3/2008 | 18/3/2008 | 15/5/2008 | 18/5/2008 | 58 |
| SHUSHUFINDI 106D-04 | Centrilift | 24/5/2008 | 24/5/2008 | 15/7/2008 | 25/7/2008 | 52 |
| SHUSHUFINDI 106D-05 | Centrilift | 16/9/2008 | 16/9/2008 | 24/5/2009 | 25/5/2009 | 250 |
| SHUSHUFINDI 106D-06 | Centrilift | 9/6/2009 | 9/6/2009 | 7/9/2009 | 9/9/2009 | 90 |
| SHUSHUFINDI 106D-07 | Centrilift | 6/10/2009 | 6/10/2009 | 28/2/2010 | 6/3/2010 | 145 |
| SHUSHUFINDI 106D-08 | Centrilift | 17/3/2010 | 21/3/2010 | 8/5/2011 | 10/5/2011 | 417 |
| SHUSHUFINDI 106D-09 | Centrilift | 19/5/2011 | 19/5/2011 | 10/12/2011 | 15/12/2011 | 205 |
| SHUSHUFINDI 106D-10 | Centrilift | 22/12/2011 | 22/12/2011 | 18/10/2012 | 19/10/2012 | 300 |
| SHUSHUFINDI 106D-11 | REDA | 14/11/2012 | 14/11/2012 | 10/2/2014 | 17/2/2014 | 453 |
| SHUSHUFINDI 106D-12 | REDA | 28/2/2014 | 28/2/2014 | | | 671 |
| SHUSHUFINDI 107-01 | REDA | 6/12/2005 | 6/12/2005 | 29/3/2006 | 4/4/2006 | 113 |
| SHUSHUFINDI 107-02 | REDA | 7/4/2006 | 7/4/2006 | 8/4/2006 | 8/4/2006 | 1 |
| SHUSHUFINDI 107-03 | REDA | 10/4/2006 | 10/4/2006 | 10/4/2006 | 10/4/2006 | 0 |
| SHUSHUFINDI 107-04 | REDA | 15/4/2006 | 15/4/2006 | 16/4/2006 | 16/4/2006 | 1 |
| SHUSHUFINDI 107-05 | REDA | 26/4/2006 | 26/4/2006 | 30/4/2008 | 3/5/2008 | 735 |
| SHUSHUFINDI 107D-06 | REDA | 8/5/2008 | 8/5/2008 | 4/10/2013 | 1/12/2013 | 1975 |
| SHUSHUFINDI 107D-07 | REDA | 6/12/2013 | 6/12/2013 | | | 43 |
| SHUSHUFINDI 108D-01 | Centrilift | 6/6/2006 | 6/6/2006 | 7/5/2007 | 17/5/2007 | 335 |
| SHUSHUFINDI 108D-02 | REDA | 18/4/2012 | 18/4/2012 | 29/6/2012 | 4/7/2012 | 72 |
| SHUSHUFINDI 108D-03 | REDA | 9/7/2012 | 9/7/2012 | 2/7/2013 | | 358 |
| SHUSHUFINDI 109D - Ti-05 | REDA | 12/12/2008 | 12/12/2008 | 23/11/2009 | 13/1/2010 | 346 |
| SHUSHUFINDI 109D - Ui-05 | REDA | 12/12/2008 | 12/12/2008 | 9/11/2009 | 13/1/2010 | 332 |
| SHUSHUFINDI 109D-01 | Centrilift | 26/4/2006 | 26/4/2006 | 30/4/2006 | 3/5/2006 | 4 |
| SHUSHUFINDI 109D-02 | Centrilift | 28/5/2006 | 28/5/2006 | 4/7/2007 | 24/7/2007 | 402 |
| SHUSHUFINDI 109D-03 | REDA | 30/7/2007 | 30/7/2007 | 24/11/2007 | 27/11/2007 | 117 |
| SHUSHUFINDI 109D-04 | REDA | 3/12/2007 | 3/12/2007 | 1/11/2008 | 2/11/2008 | 334 |
| SHUSHUFINDI 109D-06 | REDA | 8/2/2010 | 8/2/2010 | 3/9/2010 | 12/9/2010 | 207 |
| SHUSHUFINDI 109D-07 | REDA | 20/9/2010 | 20/9/2010 | 1/9/2012 | 2/9/2012 | 712 |
| SHUSHUFINDI 109D-08 | REDA | 7/8/2012 | 7/8/2012 | 27/10/2013 | 11/11/2013 | 446 |
| SHUSHUFINDI 109D-09 | REDA | 26/11/2013 | 30/11/2013 | | | 765 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|---------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 10BD-01 | REDA | 14/12/2010 | 14/12/2010 | 1/9/2011 | 4/9/2011 | 261 |
| SHUSHUFINDI 10BD-02 | REDA | 7/9/2011 | 7/9/2011 | 7/9/2011 | 8/9/2011 | 0 |
| SHUSHUFINDI 10BD-03 | REDA | 16/9/2011 | 16/9/2011 | 10/11/2011 | 13/11/2011 | 55 |
| SHUSHUFINDI 10BD-04 | REDA | 16/9/2011 | 16/9/2011 | 23/10/2012 | 27/11/2012 | 403 |
| SHUSHUFINDI 10BD-05 | REDA | 15/12/2012 | 15/12/2012 | 18/4/2013 | 27/4/2013 | 124 |
| SHUSHUFINDI 11-01 | REDA | 14/10/2003 | 14/10/2003 | 17/10/2006 | 21/10/2006 | 1099 |
| SHUSHUFINDI 11-02 | REDA | 25/10/2006 | 25/10/2006 | 4/12/2006 | 9/12/2006 | 40 |
| SHUSHUFINDI 11-03 | REDA | 15/12/2006 | 15/12/2006 | 4/5/2007 | 7/5/2007 | 140 |
| SHUSHUFINDI 11-04 | REDA | 23/5/2007 | 23/5/2007 | 23/5/2007 | 23/5/2007 | 0 |
| SHUSHUFINDI 11-05 | REDA | 26/5/2007 | 26/5/2007 | 2/6/2007 | 4/6/2007 | 7 |
| SHUSHUFINDI 11-06 | REDA | 18/6/2007 | 18/6/2007 | 16/7/2007 | 17/7/2007 | 28 |
| SHUSHUFINDI 11-07 | REDA | 19/8/2007 | 19/8/2007 | 8/10/2009 | 11/10/2009 | 781 |
| SHUSHUFINDI 11-08 | REDA | 18/10/2009 | 18/10/2009 | 8/3/2012 | 8/3/2012 | 872 |
| SHUSHUFINDI 11-09 | REDA | 11/4/2012 | 11/4/2012 | 19/10/2012 | | 191 |
| SHUSHUFINDI 110D-01 | REDA | 15/7/2006 | 15/7/2006 | 4/6/2007 | 9/6/2007 | 324 |
| SHUSHUFINDI 110D-02 | REDA | 13/6/2007 | 13/6/2007 | 17/7/2007 | 18/7/2007 | 34 |
| SHUSHUFINDI 110D-03 | REDA | 6/8/2007 | 6/8/2007 | 24/10/2007 | 29/10/2007 | 79 |
| SHUSHUFINDI 110D-04 | REDA | 1/11/2007 | 1/11/2007 | 26/2/2008 | 29/2/2008 | 117 |
| SHUSHUFINDI 110D-05 | REDA | 5/3/2008 | 5/3/2008 | 3/8/2008 | | 151 |
| SHUSHUFINDI 110D-06 | REDA | 8/8/2009 | 8/8/2009 | 11/8/2010 | 17/8/2010 | 368 |
| SHUSHUFINDI 110D-07 | REDA | 2/9/2010 | 2/9/2010 | 31/1/2011 | 3/2/2011 | 151 |
| SHUSHUFINDI 110D-08 | REDA | 19/4/2011 | 19/4/2011 | 26/12/2011 | 26/12/2011 | 251 |
| SHUSHUFINDI 110D-09 | REDA | 29/12/2011 | 29/12/2011 | 3/6/2012 | 5/6/2012 | 157 |
| SHUSHUFINDI 111 -3 | Centrilift | 18/11/2008 | 18/11/2008 | 15/9/2009 | 18/11/2009 | 301 |
| SHUSHUFINDI 111 -3 | Centrilift | 18/11/2008 | 18/11/2008 | 26/9/2009 | 18/11/2009 | 312 |
| SHUSHUFINDI 111-01 | REDA | 16/10/2005 | 16/10/2005 | 1/7/2006 | 4/7/2006 | 258 |
| SHUSHUFINDI 111-02 | REDA | 17/7/2006 | 17/7/2006 | 29/10/2008 | 31/10/2008 | 835 |
| SHUSHUFINDI 111D-03 | Centrilift | 21/11/2009 | 21/11/2009 | 2/1/2010 | 6/1/2010 | 42 |
| SHUSHUFINDI 111D-04 | Centrilift | 18/1/2010 | 18/1/2010 | 11/12/2011 | 24/12/2011 | 692 |
| SHUSHUFINDI 111D-05 | Centrilift | 31/12/2011 | 31/12/2011 | 1/12/2012 | 2/12/2012 | 336 |
| SHUSHUFINDI 111D-06 | Centrilift | 7/12/2012 | 7/12/2012 | 28/10/2013 | 15/11/2013 | 325 |
| SHUSHUFINDI 111D-07 | Centrilift | 28/11/2013 | 28/11/2013 | | | 763 |
| SHUSHUFINDI 116D-01 | ESP | 15/5/2010 | 15/5/2010 | 2/4/2012 | 2/4/2012 | 688 |
| SHUSHUFINDI 116D-02 | ESP | 2/5/2012 | 2/5/2012 | | | 1338 |
| SHUSHUFINDI 118D-01 | Centrilift | 29/11/2008 | 29/11/2008 | 14/4/2011 | 21/4/2011 | 866 |
| SHUSHUFINDI 118D-02 | Centrilift | 25/7/2011 | 25/7/2011 | 17/11/2012 | 19/11/2012 | 481 |
| SHUSHUFINDI 118D-03 | REDA | 1/12/2012 | 1/12/2012 | 2/6/2013 | 14/6/2013 | 183 |
| SHUSHUFINDI 118D-04 | REDA | 24/6/2013 | 29/6/2013 | 12/12/2013 | 17/12/2013 | 171 |
| SHUSHUFINDI 118D-05 | REDA | 21/12/2013 | 21/12/2013 | | | 740 |
| SHUSHUFINDI 119D-01 | Centrilift | 24/4/2009 | 24/4/2009 | 9/10/2009 | 12/10/2009 | 168 |
| SHUSHUFINDI 119D-02 | Centrilift | 18/10/2009 | 18/10/2009 | 1/6/2011 | 3/6/2011 | 591 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|----------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 119D-03 | Centrilift | 7/6/2011 | 7/6/2011 | 19/4/2012 | 19/4/2012 | 317 |
| SHUSHUFINDI 119D-04 | Centrilift | 9/5/2012 | 9/5/2012 | 12/11/2012 | 13/11/2012 | 187 |
| SHUSHUFINDI 119D-05 | Centrilift | 24/11/2012 | 24/11/2012 | 18/6/2013 | 18/6/2013 | 206 |
| SHUSHUFINDI 119D-06 | Centrilift | 2/7/2013 | 2/7/2013 | | | 912 |
| SHUSHUFINDI 122D-01 | ESP | 25/11/2008 | 25/11/2008 | 19/6/2009 | 20/6/2009 | 206 |
| SHUSHUFINDI 122D-02 | ESP | 28/6/2009 | 28/6/2009 | 10/1/2010 | 14/1/2010 | 196 |
| SHUSHUFINDI 122D-03 | ESP | 21/1/2010 | 21/1/2010 | 10/7/2012 | 10/7/2012 | 901 |
| SHUSHUFINDI 122D-04 | ESP | 21/7/2012 | 21/7/2012 | 25/1/2013 | 27/1/2013 | 188 |
| SHUSHUFINDI 122D-05 | ESP | 5/2/2013 | 5/2/2013 | 20/10/2013 | 22/10/2013 | 257 |
| SHUSHUFINDI 122D-06 | REDA | 31/10/2013 | 31/10/2013 | | | 791 |
| SHUSHUFINDI 123D-01 | REDA | 18/10/2012 | 18/10/2012 | 12/3/2013 | 22/3/2013 | 145 |
| SHUSHUFINDI 123D-02 | REDA | 11/5/2013 | 11/5/2013 | 10/10/2013 | 11/10/2013 | 152 |
| SHUSHUFINDI 123D-03 | REDA | 7/11/2013 | 9/11/2013 | | | 784 |
| SHUSHUFINDI 124D-01 | REDA | 23/8/2012 | 23/8/2012 | 20/11/2012 | 3/12/2012 | 89 |
| SHUSHUFINDI 124D-02 | REDA | 19/12/2012 | 19/12/2012 | | | 1107 |
| SHUSHUFINDI 125D-01 | REDA | 6/11/2011 | 6/11/2011 | 17/9/2012 | 20/9/2012 | 316 |
| SHUSHUFINDI 125D-02 | REDA | 27/9/2012 | 27/9/2012 | 22/1/2013 | | 117 |
| SHUSHUFINDI 127D-01 | REDA | 4/1/2009 | 4/1/2009 | 28/4/2011 | 2/5/2011 | 844 |
| SHUSHUFINDI 127D-02 | REDA | 9/5/2011 | 9/5/2011 | 20/9/2011 | 3/2/2012 | 134 |
| SHUSHUFINDI 127D-03 | REDA | 2/4/2012 | 2/4/2012 | 24/9/2012 | 24/9/2012 | 175 |
| SHUSHUFINDI 128D-01 | REDA | 14/5/2011 | 14/5/2011 | 15/5/2011 | 18/5/2011 | 1 |
| SHUSHUFINDI 128D-02 | REDA | 21/5/2011 | 21/5/2011 | 2/2/2014 | 18/2/2014 | 988 |
| SHUSHUFINDI 128D-03 | REDA | 15/3/2014 | 18/3/2015 | | | 656 |
| SHUSHUFINDI 129D-01 | REDA | 2/6/2009 | 2/6/2009 | 3/2/2011 | 9/2/2011 | 611 |
| SHUSHUFINDI 129D-02 | REDA | 15/2/2011 | 15/2/2011 | 6/11/2011 | 12/11/2011 | 264 |
| SHUSHUFINDI 129D-03 | REDA | 25/1/2012 | 25/1/2012 | 21/5/2013 | 3/6/2013 | 482 |
| SHUSHUFINDI 12B-01 | Centrilift | 4/1/2001 | 4/1/2001 | 6/1/2001 | 6/1/2001 | 2 |
| SHUSHUFINDI 12B-01 | REDA | 12/1/2000 | 12/1/2000 | 3/3/2000 | 3/3/2000 | 51 |
| SHUSHUFINDI 12B-02 | REDA | 10/1/2001 | 10/1/2001 | 8/2/2003 | 8/2/2003 | 759 |
| SHUSHUFINDI 12B-03 | REDA | 14/2/2003 | 14/2/2003 | 2/8/2003 | 2/8/2003 | 169 |
| SHUSHUFINDI 12B-04 | REDA | 3/9/2005 | 3/9/2005 | 3/9/2005 | 3/9/2005 | 0 |
| SHUSHUFINDI 12B-05 | REDA | 7/9/2005 | 7/9/2005 | 17/7/2006 | 20/7/2006 | 313 |
| SHUSHUFINDI 12B-06 | REDA | 23/7/2006 | 23/7/2006 | 25/8/2012 | 31/8/2012 | 2225 |
| SHUSHUFINDI 12B-07 | REDA | 5/9/2012 | 5/9/2012 | 22/12/2012 | 28/12/2012 | 108 |
| SHUSHUFINDI 12B-08 | REDA | 24/1/2013 | 24/1/2013 | | | 1071 |
| SHUSHUFINDI 13-01 | REDA | 14/1/1998 | 14/1/1998 | 23/1/1998 | 23/1/1998 | 9 |
| SHUSHUFINDI 130D-01 | Centrilift | 1/9/2011 | 1/9/2011 | 2/9/2011 | 5/9/2011 | 1 |
| SHUSHUFINDI 130D-02 | Centrilift | 25/4/2012 | 25/4/2012 | | | 1345 |
| SHUSHUFINDI 130 D-03 | REDA | 4/10/2013 | 7/10/2013 | | | 818 |
| SHUSHUFINDI 131D-03 | Centrilift | 22/6/2011 | 22/6/2011 | 22/9/2012 | 27/9/2012 | 457 |
| SHUSHUFINDI 131D-04 | Centrilift | 1/10/2012 | 1/10/2012 | 19/5/2013 | 31/5/2013 | 230 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-----------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 131D-05 | Centrilift | 7/6/2013 | 7/6/2013 | 2/11/2013 | 4/11/2013 | 148 |
| SHUSHUFINDI 131D-06 | Centrilift | 11/11/2013 | 11/11/2013 | | | 780 |
| SHUSHUFINDI 132 D | REDA | 16/8/2011 | 16/8/2011 | 7/2/2012 | 13/2/2012 | 174 |
| SHUSHUFINDI 132 D | REDA | 16/8/2011 | 16/8/2011 | 7/2/2012 | 13/2/2012 | 174 |
| SHUSHUFINDI 132 D | REDA | 29/2/2012 | 29/2/2012 | 8/10/2012 | 11/10/2012 | 221 |
| SHUSHUFINDI 132 D -03 | REDA | 17/10/2012 | 17/10/2012 | 27/7/2013 | 31/7/2013 | 282 |
| SHUSHUFINDI 132 D -04 | REDA | 6/8/2013 | 6/8/2013 | 20/10/2013 | 22/12/2013 | 74 |
| SHUSHUFINDI 132 D -05 | REDA | 31/12/2013 | 31/12/2013 | | | 730 |
| SHUSHUFINDI 133D-01 | ESP | 1/2/2011 | 1/2/2011 | 7/4/2011 | 10/4/2011 | 65 |
| SHUSHUFINDI 133D-02 | ESP | 25/4/2011 | 25/4/2011 | 22/2/2012 | 24/2/2012 | 303 |
| SHUSHUFINDI 133D-03 | ESP | 9/3/2012 | 9/3/2012 | 20/10/2012 | 22/10/2012 | 225 |
| SHUSHUFINDI 133D-04 | ESP | 29/10/2012 | 29/10/2012 | 13/7/2013 | 19/7/2013 | 257 |
| SHUSHUFINDI 133D-05 | REDA | 28/7/2013 | 28/7/2013 | 26/12/2013 | 29/12/2013 | 151 |
| SHUSHUFINDI 133D-06 | REDA | 3/1/2014 | 3/1/2014 | | | 727 |
| SHUSHUFINDI 134D-01 | Centrilift | 26/1/2011 | 26/1/2011 | 1/3/2013 | 3/3/2013 | 765 |
| SHUSHUFINDI 134D-02 | REDA | 5/3/2013 | 5/3/2013 | | | 1031 |
| SHUSHUFINDI 135D-01 | REDA | 7/3/2012 | 7/3/2012 | 15/8/2012 | 15/8/2012 | 161 |
| SHUSHUFINDI 135D-02 | REDA | 22/8/2012 | 22/8/2012 | 26/10/2012 | 17/12/2012 | 65 |
| SHUSHUFINDI 135D-03 | REDA | 25/12/2012 | 25/12/2012 | | | 1101 |
| SHUSHUFINDI 136 D-01 | REDA | 4/5/2012 | 4/5/2012 | 9/1/2013 | 5/4/2013 | 250 |
| SHUSHUFINDI 136 D-02 | REDA | 19/1/2014 | 19/1/2014 | 30/3/2014 | 2/4/2014 | 70 |
| SHUSHUFINDI 139 D-01 | REDA | 29/10/2012 | 29/10/2012 | 1/11/2012 | 1/11/2012 | 3 |
| SHUSHUFINDI 139 D-02 | REDA | 17/11/2012 | 17/11/2012 | 28/12/2012 | 24/5/2013 | 41 |
| SHUSHUFINDI 139 D-03 | REDA | 13/6/2013 | 13/6/2013 | 7/12/2013 | 14/12/2013 | 177 |
| SHUSHUFINDI 139 D-04 | REDA | 29/3/2014 | 29/3/2014 | | | 642 |
| SHUSHUFINDI 14-01 | Centrilift | 3/1/1999 | 3/1/1999 | 7/1/1999 | 7/1/1999 | 4 |
| SHUSHUFINDI 14-02 | Centrilift | 17/1/1999 | 17/1/1999 | 10/7/1999 | 10/7/1999 | 174 |
| SHUSHUFINDI 14-03 | REDA | 8/9/1999 | 8/9/1999 | 7/10/2000 | 7/10/2000 | 395 |
| SHUSHUFINDI 14-04 | REDA | 14/10/2000 | 14/10/2000 | 1/11/2000 | 1/11/2000 | 18 |
| SHUSHUFINDI 14-05 | REDA | 15/11/2000 | 15/11/2000 | 22/7/2001 | 25/7/2001 | 249 |
| SHUSHUFINDI 14-07 | Centrilift | 21/1/2002 | 21/1/2002 | 1/6/2002 | 9/6/2002 | 131 |
| SHUSHUFINDI 14-08 | Centrilift | 13/6/2002 | 13/6/2002 | 30/3/2003 | 3/4/2003 | 290 |
| SHUSHUFINDI 14-09 | Centrilift | 10/5/2003 | 10/5/2003 | 9/2/2004 | 10/2/2004 | 275 |
| SHUSHUFINDI 14-10 | Centrilift | 14/2/2004 | 14/2/2004 | 2/10/2007 | 9/10/2007 | 1326 |
| SHUSHUFINDI 14-11 | Centrilift | 13/10/2007 | 13/10/2007 | 24/5/2009 | 26/5/2009 | 589 |
| SHUSHUFINDI 14-12 | Centrilift | 1/7/2009 | 1/7/2009 | 17/10/2009 | 18/10/2009 | 108 |
| SHUSHUFINDI 14-13 | Centrilift | 5/10/2010 | 5/10/2010 | 5/6/2013 | 5/6/2013 | 974 |
| SHUSHUFINDI 14-14 | Centrilift | 16/6/2013 | 16/6/2013 | | | 928 |
| SHUSHUFINDI 140D-01 | REDA | 20/8/2011 | 20/8/2011 | 5/11/2011 | 9/11/2011 | 77 |
| SHUSHUFINDI 140D-02 | REDA | 29/11/2011 | 29/11/2011 | 4/3/2012 | 4/3/2012 | 96 |
| SHUSHUFINDI 140D-03 | REDA | 4/3/2012 | 4/3/2012 | 20/3/2013 | 20/3/2013 | 381 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|----------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 140D-04 | REDA | 24/3/2013 | 24/3/2013 | | | 1012 |
| SHUSHUFINDI 141D-01 | REDA | 6/3/2013 | 6/3/2013 | 15/12/2013 | 6/1/2014 | 284 |
| SHUSHUFINDI 141D-02 | ESP | 21/1/2014 | 21/1/2014 | | | 709 |
| SHUSHUFINDI-145D-01 | REDA | 13/5/2013 | 13/5/2013 | 3/7/2013 | 4/8/2013 | 51 |
| SHUSHUFINDI-145D-02 | REDA | 18/8/2013 | 18/8/2013 | 24/2/2014 | 28/2/2014 | 190 |
| SHUSHUFINDI-145D-03 | REDA | 7/3/2014 | 7/3/2014 | | | 664 |
| SHUSHUFINDI-146D-01 | REDA | 3/3/2014 | 8/3/2014 | | | 668 |
| SHUSHUFINDI 14-10 | Centrilift | 14/2/2004 | 14/2/2004 | 2/10/2007 | 9/10/2007 | 1326 |
| SHUSHUFINDI 14-11 | Centrilift | 13/10/2007 | 13/10/2007 | 24/5/2009 | 26/5/2009 | 589 |
| SHUSHUFINDI 14-12 | Centrilift | 1/7/2009 | 1/7/2009 | 17/10/2009 | 18/10/2009 | 108 |
| SHUSHUFINDI 14-13 | Centrilift | 5/10/2010 | 5/10/2010 | | | 1913 |
| SHUSHUFINDI 150 D-01 | REDA | 16/10/2012 | 16/10/2012 | 27/6/2013 | 2/7/2013 | 254 |
| SHUSHUFINDI 150D-02 | REDA | 22/7/2013 | 26/7/2013 | | | 892 |
| SHUSHUFINDI 151D-01 | REDA | 3/7/2012 | 3/7/2012 | 12/11/2012 | 9/12/2012 | 132 |
| SHUSHUFINDI 151D-02 | REDA | 15/12/2012 | 15/12/2012 | 6/3/2013 | 21/4/2013 | 81 |
| SHUSHUFINDI 151D-03 | REDA | 30/4/2013 | 30/4/2013 | 21/11/2013 | 25/11/2013 | 205 |
| SHUSHUFINDI 151D -04 | REDA | 18/12/2013 | 19/12/2013 | 1/2/2014 | 6/2/2014 | 45 |
| SHUSHUFINDI 151D -01 | REDA | 18/12/2013 | 19/12/2013 | 24/1/2014 | 6/2/2014 | 37 |
| SHUSHUFINDI 151D -05 | REDA | 18/2/2014 | 19/2/2014 | | | 681 |
| SHUSHUFINDI 151D -02 | REDA | 18/2/2014 | 19/2/2014 | | | 681 |
| SHUSHUFINDI 154D-01 | REDA | 30/11/2012 | 30/11/2012 | | | 1126 |
| SHUSHUFINDI 155D-01 | REDA | 12/1/2014 | 15/1/2014 | | | 718 |
| SHUSHUFINDI 159D-01 | REDA | 4/9/2013 | 4/9/2013 | | | 848 |
| SHUSHUFINDI 15B-01 | REDA | 27/12/1992 | 27/12/1992 | 29/8/1993 | 29/8/1993 | 245 |
| SHUSHUFINDI 15B-02 | Centrilift | 30/11/2011 | 30/11/2011 | | | 1492 |
| SHUSHUFINDI 16-01 | Centrilift | 30/10/1985 | 30/10/1985 | 31/10/1985 | 31/10/1985 | 1 |
| SHUSHUFINDI 16-02 | Centrilift | 4/11/1985 | 4/11/1985 | 8/11/1985 | 8/11/1985 | 4 |
| SHUSHUFINDI 16-03 | Centrilift | 8/11/1985 | 8/11/1985 | 10/4/1986 | 10/4/1986 | 153 |
| SHUSHUFINDI 16-04 | Centrilift | 2/5/1986 | 2/5/1986 | 3/5/1986 | 3/5/1986 | 1 |
| SHUSHUFINDI 16-05 | Centrilift | 4/5/1986 | 4/5/1986 | 10/7/1986 | 10/7/1986 | 67 |
| SHUSHUFINDI 16-06 | REDA | 18/7/1986 | 18/7/1986 | 28/6/1987 | 28/6/1987 | 345 |
| SHUSHUFINDI 16-07 | REDA | 11/7/1987 | 11/7/1987 | 6/8/1987 | 6/8/1987 | 26 |
| SHUSHUFINDI 16-08 | REDA | 7/8/1987 | 7/8/1987 | 22/11/1988 | 22/11/1988 | 473 |
| SHUSHUFINDI 16-09 | REDA | 30/11/1988 | 30/11/1988 | 10/1/1989 | 10/1/1989 | 41 |
| SHUSHUFINDI 160 D-01 | REDA | 4/10/2013 | 7/10/2012 | | | 818 |
| SHUSHUFINDI 162 D-01 | REDA | 4/1/2012 | 4/1/2012 | 26/11/2012 | 2/12/2012 | 327 |
| SHUSHUFINDI 162 D-01 | REDA | 4/1/2012 | 4/1/2012 | 7/8/2012 | 2/12/2012 | 216 |
| SHUSHUFINDI 162 D-02 | REDA | 14/12/2012 | 14/12/2012 | 29/8/2013 | 16/10/2013 | 258 |
| SHUSHUFINDI 162 D-02 | REDA | 14/12/2012 | 14/12/2012 | 13/10/2013 | 16/10/2013 | 303 |
| SHUSHUFINDI 162 D-03 | REDA | 5/11/2013 | 5/11/2013 | 23/1/2014 | 26/2/2014 | 79 |
| SHUSHUFINDI 162 D-03 | REDA | 5/11/2013 | 5/11/2013 | 21/2/2014 | 25/2/2014 | 108 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|----------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 162 D-04 | REDA | 11/3/2014 | 11/3/2014 | | | 660 |
| SHUSHUFINDI 162 D-04 | REDA | 11/3/2014 | 11/3/2014 | | | 660 |
| SHUSHUFINDI 163 D-01 | REDA | 27/4/2013 | 27/4/2013 | | | 978 |
| SHUSHUFINDI 164D-01 | REDA | 18/12/2010 | 18/12/2010 | 18/12/2010 | 25/12/2010 | 0 |
| SHUSHUFINDI 164D-02 | REDA | 30/12/2010 | 30/12/2010 | 28/5/2012 | 31/5/2012 | 515 |
| SHUSHUFINDI 164D-03 | REDA | 20/6/2012 | 20/6/2012 | 9/1/2014 | 18/1/2014 | 568 |
| SHUSHUFINDI 164D-04 | REDA | 25/1/2014 | 25/1/2014 | | | 705 |
| SHUSHUFINDI 165D-01 | REDA | 1/12/2013 | 7/12/2013 | | | 760 |
| SHUSHUFINDI 169D-01 | REDA | 15/3/2014 | 15/3/2014 | 17/3/2014 | 20/3/2014 | 2 |
| SHUSHUFINDI 17-01 | Centrilift | 19/12/2003 | 19/12/2003 | 13/6/2005 | 17/6/2005 | 542 |
| SHUSHUFINDI 17-02 | Centrilift | 17/6/2005 | 17/6/2005 | 21/9/2005 | 25/9/2005 | 96 |
| SHUSHUFINDI 17-03 | Centrilift | 28/9/2005 | 28/9/2005 | 6/7/2009 | 10/6/2009 | 1377 |
| SHUSHUFINDI 17-04 | Centrilift | 12/7/2009 | 12/7/2009 | 20/12/2012 | 23/12/2012 | 1257 |
| SHUSHUFINDI 170D-01 | REDA | 7/1/2014 | 7/1/2014 | | | 723 |
| SHUSHUFINDI 175D-01 | REDA | 15/7/2012 | 15/7/2012 | 18/10/2012 | 21/10/2012 | 95 |
| SHUSHUFINDI 175D-01 | REDA | 15/7/2012 | 15/7/2012 | 20/10/2012 | 21/10/2012 | 97 |
| SHUSHUFINDI 175D-02 | REDA | 25/2/2013 | 25/2/2013 | | | 1039 |
| SHUSHUFINDI 18-01 | REDA | 15/3/1983 | 15/3/1983 | 25/1/1984 | 25/1/1984 | 316 |
| SHUSHUFINDI 18-02 | Centrilift | 9/10/1984 | 9/10/1984 | 10/10/1984 | 10/10/1984 | 1 |
| SHUSHUFINDI 18-03 | Centrilift | 11/10/1984 | 11/10/1984 | 24/6/1985 | 24/6/1985 | 256 |
| SHUSHUFINDI 18-04 | Centrilift | 10/9/2008 | 10/9/2008 | 10/10/2008 | | 30 |
| SHUSHUFINDI 181D-01 | REDA | 4/2/2013 | 4/2/2013 | | | 1060 |
| SHUSHUFINDI 183D-01 | REDA | 11/1/2013 | 11/1/2013 | 24/5/2013 | 28/5/2013 | 132 |
| SHUSHUFINDI 183D-02 | REDA | 4/6/2013 | 4/6/2013 | 18/11/2013 | 20/11/2013 | 167 |
| SHUSHUFINDI 183D-03 | REDA | 26/11/2013 | 26/11/2013 | | | 765 |
| SHUSHUFINDI 184D-01 | REDA | 11/1/2013 | 11/1/2013 | | | 1084 |
| SHUSHUFINDI 189D-01 | REDA | 6/1/2014 | 7/1/2014 | | | 724 |
| SHUSHUFINDI 19-01 | REDA | 20/2/1995 | 20/2/1995 | 10/4/1996 | 10/4/1996 | 415 |
| SHUSHUFINDI 19-02 | REDA | 15/4/1996 | 15/4/1996 | 24/6/1997 | 24/6/1997 | 435 |
| SHUSHUFINDI 19-03 | REDA | 4/7/1997 | 4/7/1997 | 6/7/1997 | 6/7/1997 | 2 |
| SHUSHUFINDI 19-04 | REDA | 24/7/1997 | 24/7/1997 | 23/4/1999 | 23/4/1999 | 638 |
| SHUSHUFINDI 19-05 | REDA | 27/4/1999 | 27/4/1999 | 14/2/2000 | 14/2/2000 | 293 |
| SHUSHUFINDI 19-06 | REDA | 22/2/2000 | 22/2/2000 | 17/11/2000 | 17/11/2000 | 269 |
| SHUSHUFINDI 19-07 | REDA | 20/11/2000 | 20/11/2000 | 28/11/2002 | 4/12/2002 | 738 |
| SHUSHUFINDI 19-08 | REDA | 19/12/2002 | 19/12/2002 | 25/3/2003 | 25/3/2003 | 96 |
| SHUSHUFINDI 19-09 | Centrilift | 2/4/2003 | 2/4/2003 | 14/12/2003 | 6/2/2004 | 256 |
| SHUSHUFINDI 19-10 | Centrilift | 9/2/2004 | 9/2/2004 | 2/9/2004 | 2/9/2004 | 206 |
| SHUSHUFINDI 19-11 | Centrilift | 9/9/2004 | 9/9/2004 | 15/7/2006 | 18/7/2006 | 674 |
| SHUSHUFINDI 19-12 | Centrilift | 23/7/2006 | 23/7/2006 | 8/5/2007 | 14/6/2007 | 289 |
| SHUSHUFINDI 19-13 | Centrilift | 6/7/2007 | 6/7/2007 | 16/4/2008 | 18/4/2008 | 285 |
| SHUSHUFINDI 19-14 | Centrilift | 19/4/2008 | 19/4/2008 | 1/1/2009 | 15/1/2009 | 257 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|----------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 19-15 | Centrilift | 19/1/2009 | 19/1/2009 | 12/10/2011 | 14/10/2011 | 996 |
| SHUSHUFINDI 19-16 | Centrilift | 18/10/2011 | 18/10/2011 | 12/9/2012 | 12/9/2012 | 330 |
| SHUSHUFINDI 19-17 | Centrilift | 21/9/2012 | 21/9/2012 | 16/5/2013 | 16/5/2013 | 237 |
| SHUSHUFINDI-19-18 | REDA | 28/5/2013 | 28/5/2013 | | | 947 |
| SHUSHUFINDI 191 D-01 | REDA | 11/9/2013 | 14/9/2013 | | | 841 |
| SHUSHUFINDI 199 D-01 | REDA | 16/10/2012 | 16/10/2012 | 5/1/2014 | 9/2/2014 | 446 |
| SHUSHUFINDI 199 D-02 | REDA | 12/2/2014 | 15/2/2014 | | | 687 |
| SHUSHUFINDI 20-01 | REDA | 25/2/1994 | 25/2/1994 | 5/5/1994 | 13/2/1994 | 69 |
| SHUSHUFINDI 20-02 | REDA | 8/5/1994 | 8/5/1994 | 30/6/1994 | 30/6/1994 | 53 |
| SHUSHUFINDI 20-03 | REDA | 5/7/1995 | 5/7/1995 | 27/11/1995 | 27/11/1995 | 145 |
| SHUSHUFINDI 20-04 | REDA | 30/11/1994 | 30/11/1994 | 2/10/1995 | 2/10/1995 | 306 |
| SHUSHUFINDI 20-05 | Centrilift | 10/10/1995 | 10/10/1995 | 16/2/1996 | 16/2/1996 | 129 |
| SHUSHUFINDI 20-06 | Centrilift | 27/2/1996 | 27/2/1996 | 21/10/1996 | 23/10/1996 | 237 |
| SHUSHUFINDI 20-07 | Centrilift | 3/11/1996 | 3/11/1996 | 13/4/1997 | 13/4/1997 | 161 |
| SHUSHUFINDI 20-08 | Centrilift | 21/4/1997 | 21/4/1997 | 8/12/1997 | 8/12/1997 | 231 |
| SHUSHUFINDI 20-09 | Centrilift | 15/12/1997 | 15/12/1997 | 16/12/1997 | 16/12/1997 | 1 |
| SHUSHUFINDI 20-10 | REDA | 8/1/1999 | 8/1/1999 | 10/10/1999 | 10/10/1999 | 275 |
| SHUSHUFINDI 20-11 | REDA | 15/10/1998 | 15/10/1998 | 29/4/1999 | 29/4/1999 | 196 |
| SHUSHUFINDI 20-12 | REDA | 8/5/1999 | 8/5/1999 | 21/9/1999 | 21/9/1999 | 136 |
| SHUSHUFINDI 20-13 | REDA | 27/9/1999 | 27/9/1999 | 6/6/2000 | 6/6/2000 | 253 |
| SHUSHUFINDI 20-14 | REDA | 10/6/2000 | 10/6/2000 | 10/1/2001 | 10/1/2001 | 214 |
| SHUSHUFINDI 20-15 | REDA | 23/1/2001 | 23/1/2001 | 6/6/2001 | 6/6/2001 | 134 |
| SHUSHUFINDI 20-16 | REDA | 15/6/2001 | 15/6/2001 | 5/2/2002 | 5/1/2002 | 235 |
| SHUSHUFINDI 20-17 | REDA | 10/2/2002 | 10/2/2002 | 18/2/2002 | 18/2/2002 | 8 |
| SHUSHUFINDI 20B-02 | REDA | 7/7/2002 | 7/7/2002 | 10/4/2003 | 10/4/2003 | 277 |
| SHUSHUFINDI 20B-03 | REDA | 13/4/2003 | 13/4/2003 | 9/10/2005 | 9/10/2005 | 910 |
| SHUSHUFINDI 20B-04 | REDA | 13/10/2005 | 13/10/2005 | 24/12/2007 | 28/12/2007 | 802 |
| SHUSHUFINDI 20B-05 | REDA | 11/1/2008 | 11/1/2008 | 18/9/2012 | 20/9/2012 | 1712 |
| SHUSHUFINDI 20B-06 | REDA | 7/10/2012 | 7/10/2012 | 15/1/2013 | 18/1/2013 | 100 |
| SHUSHUFINDI 20B-07 | REDA | 20/1/2013 | 20/1/2013 | 17/7/2013 | 19/7/2013 | 178 |
| SHUSHUFINDI 20B-08 | REDA | 29/7/2013 | 31/7/2013 | 2/3/2014 | 13/3/2014 | 216 |
| SHUSHUFINDI 20B-09 | REDA | 18/3/2014 | 18/3/2014 | | | 653 |
| SHUSHUFINDI 21-01 | REDA | 27/1/1991 | 27/1/1991 | 18/6/1991 | 18/6/1991 | 142 |
| SHUSHUFINDI 21-02 | REDA | 23/6/1991 | 23/6/1991 | 30/12/1995 | 30/12/1995 | 1651 |
| SHUSHUFINDI 21-03 | REDA | 13/6/1996 | 13/6/1996 | 7/11/1996 | | 147 |
| SHUSHUFINDI 211D-01 | REDA | 18/12/2012 | 18/12/2012 | 29/8/2013 | 2/9/2013 | 254 |
| SHUSHUFINDI 211D-02 | REDA | 16/9/2013 | 19/9/2013 | 21/3/2014 | 24/3/2014 | 186 |
| SHUSHUFINDI 211D-03 | REDA | | | | | |
| SHUSHUFINDI 212D-01 | REDA | 20/10/2013 | 23/10/2013 | | | 802 |
| SHUSHUFINDI 201D-01 | REDA | 4/3/2013 | 4/3/2013 | | | 1032 |
| SHUSHUFINDI 202D-01 | REDA | 14/5/2013 | 14/5/2013 | 30/6/2013 | 10/7/2013 | 47 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|------------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 202D-02 | REDA | 10/2/2014 | 11/2/2014 | | | 689 |
| SHUSHUFINDI 205D -01 | REDA | 5/2/2013 | 5/2/2013 | 25/10/2013 | 28/10/2013 | 262 |
| SHUSHUFINDI 205D UI-02 | REDA | 10/11/2013 | 19/11/2013 | | | 781 |
| SHUSHUFINDI 205D TI-02 | REDA | 10/11/2013 | 19/11/2013 | | | 781 |
| SHUSHUFINDI 209D-01 | REDA | 2/11/2013 | 6/11/2013 | | | 789 |
| SHUSHUFINDI 210D-01 | REDA | 19/7/2013 | 23/7/2013 | | | 895 |
| SHUSHUFINDI 216D-01 | REDA | 8/7/2012 | 8/7/2012 | 26/8/2012 | 27/8/2012 | 49 |
| SHUSHUFINDI 216D-02 | REDA | 16/9/2012 | 16/9/2012 | 4/12/2012 | 4/4/2014 | 79 |
| SHUSHUFINDI 220D-01 | REDA | 18/7/2013 | 22/7/2013 | | | 896 |
| SHUSHUFINDI 221D-01 | REDA | 14/12/2012 | 14/12/2012 | | | 1112 |
| SHUSHUFINDI 224D-01 | REDA | 28/11/2012 | 28/11/2012 | | | 1128 |
| SHUSHUFINDI 225D-01 | REDA | 23/6/2013 | 23/6/2013 | 15/8/2013 | 21/8/2013 | 53 |
| SHUSHUFINDI 225D Ui-02 | REDA | 13/9/2013 | 23/9/2013 | | | 839 |
| SHUSHUFINDI 225D Ti-02 | REDA | 13/9/2013 | 23/9/2013 | | | 839 |
| SHUSHUFINDI 226D-01 | REDA | 7/4/2013 | 8/4/2013 | | | 998 |
| SHUSHUFINDI 234D-01 | REDA | 4/10/2013 | 6/10/2013 | | | 818 |
| SHUSHUFINDI 235D-01 | REDA | 19/6/2013 | 21/6/2013 | 27/12/2013 | | 191 |
| SHUSHUFINDI 238D-01 | REDA | 7/1/2013 | 7/1/2013 | 24/9/2013 | 30/9/2013 | 260 |
| SHUSHUFINDI 238D T-02 | REDA | 16/10/2013 | 23/10/2013 | | | 806 |
| SHUSHUFINDI 238D Ui-02 | REDA | 16/10/2013 | 23/10/2013 | | | 806 |
| SHUSHUFINDI 244D-01 | REDA | 30/11/2012 | 30/11/2012 | 18/3/2013 | 20/3/2013 | 108 |
| SHUSHUFINDI 244D-02 | REDA | 16/5/2013 | 16/5/2013 | 25/6/2013 | 1/8/2013 | 40 |
| SHUSHUFINDI 244D-03 | REDA | 12/9/2013 | 15/9/2013 | | | 840 |
| SHUSHUFINDI 245D-01 | REDA | 22/6/2013 | 25/6/2013 | | | 922 |
| SHUSHUFINDI 246D-01 | REDA | 19/2/2013 | 19/2/2013 | | | 1045 |
| SHUSHUFINDI 247D-01 | REDA | 22/2/2014 | 27/2/2014 | | | 677 |
| SHUSHUFINDI 250D-01 | REDA | 30/3/2014 | 4/4/2014 | | | 641 |
| SHUSHUFINDI 261D-01 | REDA | 20/7/2013 | 24/7/2013 | | | 894 |
| SHUSHUFINDI 286D-01 | REDA | 10/3/2014 | 16/3/2014 | | | 661 |
| SHUSHUFINDI 290D-01 | REDA | 10/7/2013 | 13/7/2013 | | | 904 |
| SHUSHUFINDI 293D-01 | REDA | 4/4/2014 | 9/4/2014 | | | 636 |
| SHUSHUFINDI 22A-01 | REDA | 1/3/2000 | 1/3/2000 | 18/8/2000 | 21/8/2000 | 170 |
| SHUSHUFINDI 22A-02 | REDA | 25/8/2000 | 25/8/2000 | 18/4/2001 | 22/4/2001 | 236 |
| SHUSHUFINDI 22B-01 | REDA | 15/2/1997 | 15/2/1997 | 3/8/1997 | 3/8/1997 | 169 |
| SHUSHUFINDI 22B-02 | REDA | 10/8/1997 | 10/8/1997 | 20/2/1998 | 20/2/1998 | 194 |
| SHUSHUFINDI 22B-03 | REDA | 6/3/1998 | 6/3/1998 | 30/5/1998 | 30/5/1998 | 85 |
| SHUSHUFINDI 22B-04 | REDA | 5/6/1998 | 5/6/1998 | 18/12/1998 | 18/12/1998 | 196 |
| SHUSHUFINDI 22B-05 | REDA | 22/12/1998 | 22/12/1998 | 26/7/1999 | 26/7/1999 | 216 |
| SHUSHUFINDI 22B-06 | REDA | 30/7/1999 | 30/7/1999 | 18/10/1999 | 18/10/1999 | 80 |
| SHUSHUFINDI 22B-07 | Centrilift | 2/11/1999 | 2/11/1999 | 20/3/2000 | 20/3/2000 | 139 |
| SHUSHUFINDI 22B-08 | REDA | 7/7/2000 | 7/7/2000 | 8/7/2000 | 8/7/2000 | 1 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 22B-09 | REDA | 9/7/2000 | 9/7/2000 | 10/7/2000 | 10/7/2000 | 1 |
| SHUSHUFINDI 22B-10 | REDA | 12/9/2000 | 12/9/2000 | 2/2/2001 | 5/2/2001 | 143 |
| SHUSHUFINDI 22B-11 | Centrilift | 8/2/2001 | 8/2/2001 | 6/6/2001 | 16/6/2001 | 118 |
| SHUSHUFINDI 22B-12 | Centrilift | 21/6/2001 | 21/6/2001 | 22/12/2001 | 22/12/2001 | 184 |
| SHUSHUFINDI 22B-13 | Centrilift | 27/12/2001 | 27/12/2001 | 4/1/2002 | 6/1/2002 | 8 |
| SHUSHUFINDI 22B-14 | REDA | 15/1/2002 | 15/1/2002 | 25/8/2002 | 25/8/2002 | 222 |
| SHUSHUFINDI 22B-15 | REDA | 25/8/2002 | 25/8/2002 | 29/1/2004 | 2/1/2004 | 522 |
| SHUSHUFINDI 22B-16 | REDA | 4/2/2004 | 4/2/2004 | 26/7/2004 | 29/7/2004 | 173 |
| SHUSHUFINDI 22B-17 | REDA | 2/8/2004 | 2/8/2004 | 23/7/2005 | 23/7/2005 | 355 |
| SHUSHUFINDI 22B-18 | REDA | 27/7/2005 | 27/7/2005 | 23/5/2007 | 30/5/2007 | 665 |
| SHUSHUFINDI 22B-19 | REDA | 2/6/2007 | 2/6/2007 | 1/6/2008 | 3/6/2008 | 365 |
| SHUSHUFINDI 23-01 | Centrilift | 22/2/2002 | 22/2/2002 | 11/8/2002 | 13/8/2002 | 170 |
| SHUSHUFINDI 23-02 | Centrilift | 18/8/2002 | 18/8/2002 | 23/1/2003 | 23/1/2003 | 158 |
| SHUSHUFINDI 23-03 | Centrilift | 1/2/2003 | 1/2/2003 | 14/2/2003 | 17/2/2003 | 13 |
| SHUSHUFINDI 23-04 | Centrilift | 26/2/2003 | 26/2/2003 | 12/11/2003 | 23/12/2003 | 259 |
| SHUSHUFINDI 23-05 | Centrilift | 10/12/2003 | 10/12/2003 | 19/4/2006 | 27/4/2006 | 861 |
| SHUSHUFINDI 23-06 | Centrilift | 2/5/2006 | 2/5/2006 | 25/2/2007 | 27/2/2007 | 299 |
| SHUSHUFINDI 23-07 | Centrilift | 2/3/2007 | 2/3/2007 | 3/3/2007 | 2/3/2007 | 1 |
| SHUSHUFINDI 23-08 | Centrilift | 8/3/2007 | 8/3/2007 | 9/3/2008 | 9/3/2008 | 367 |
| SHUSHUFINDI 23-09 | Centrilift | 21/3/2008 | 21/3/2008 | 21/4/2009 | 22/4/2009 | 396 |
| SHUSHUFINDI 23-10 | Centrilift | 28/4/2009 | 28/4/2009 | 22/5/2011 | 23/5/2011 | 754 |
| SHUSHUFINDI 23-11 | Centrilift | 27/5/2011 | 27/5/2011 | 30/12/2013 | 1/1/2014 | 948 |
| SHUSHUFINDI 23-12 | Centrilift | 6/1/2014 | 6/1/2014 | | | 12 |
| SHUSHUFINDI 24-01 | REDA | 15/4/1988 | 15/4/1988 | 22/9/1988 | 22/9/1988 | 160 |
| SHUSHUFINDI 24-02 | REDA | 24/11/1988 | 24/11/1988 | 11/10/1989 | 11/10/1989 | 321 |
| SHUSHUFINDI 24-03 | REDA | 21/10/1989 | 21/10/1989 | 22/10/1989 | 22/10/1989 | 1 |
| SHUSHUFINDI 24-04 | REDA | 23/10/1989 | 23/10/1989 | 25/10/1989 | 25/10/1989 | 2 |
| SHUSHUFINDI 24-05 | REDA | 26/10/1989 | 26/10/1989 | 4/2/1990 | 4/2/1990 | 101 |
| SHUSHUFINDI 24-06 | REDA | 8/2/1990 | 8/2/1990 | 27/1/1992 | 27/1/1992 | 718 |
| SHUSHUFINDI 24-07 | REDA | 23/2/1992 | 23/2/1992 | 25/2/1995 | 25/2/1995 | 1098 |
| SHUSHUFINDI 24-08 | REDA | 29/3/1995 | 29/3/1995 | 15/12/1995 | 15/12/1995 | 261 |
| SHUSHUFINDI 24-09 | REDA | 19/12/1995 | 19/12/1995 | 10/12/1999 | 10/12/1999 | 1452 |
| SHUSHUFINDI 24-10 | REDA | 10/12/1999 | 10/12/1999 | 20/5/2000 | 20/5/2000 | 162 |
| SHUSHUFINDI 24-11 | REDA | 14/7/2002 | 14/7/2002 | 2/8/2006 | 21/6/2007 | 1480 |
| SHUSHUFINDI 24-12 | REDA | 3/7/2007 | 3/7/2007 | 2/7/2008 | 4/7/2008 | 365 |
| SHUSHUFINDI 24-13 | REDA | 8/7/2008 | 8/7/2008 | 13/4/2009 | 10/6/2009 | 279 |
| SHUSHUFINDI 24-14 | REDA | 29/6/2009 | 29/6/2009 | 11/12/2009 | 25/12/2009 | 165 |
| SHUSHUFINDI 24-15 | REDA | 15/1/2010 | 15/1/2010 | | | 2176 |
| SHUSHUFINDI 25-01 | REDA | 10/3/1988 | 10/3/1988 | 13/3/1988 | 13/3/1988 | 3 |
| SHUSHUFINDI 25-02 | REDA | 13/3/1988 | 13/3/1988 | 14/3/1988 | 14/3/1988 | 1 |
| SHUSHUFINDI 25-03 | REDA | 15/3/1988 | 15/3/1988 | 16/3/1988 | 16/3/1988 | 1 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 25-04 | REDA | 19/3/1988 | 19/3/1988 | 21/5/1988 | 21/5/1988 | 63 |
| SHUSHUFINDI 25-05 | REDA | 29/5/1988 | 29/5/1988 | 6/2/1991 | 6/2/1991 | 983 |
| SHUSHUFINDI 25-06 | REDA | 27/3/1991 | 27/3/1991 | 9/4/1991 | 9/4/1991 | 13 |
| SHUSHUFINDI 26-01 | ESP | 22/6/2008 | 22/6/2008 | 8/7/2008 | 9/7/2008 | 16 |
| SHUSHUFINDI 26-02 | REDA | 1/6/2009 | 1/6/2009 | 21/11/2009 | 24/11/2009 | 173 |
| SHUSHUFINDI 26-03 | Centrilift | 27/11/2009 | 27/11/2009 | 5/1/2012 | 5/1/2012 | 769 |
| SHUSHUFINDI 26-04 | Centrilift | 12/1/2012 | 12/1/2012 | 1/3/2012 | 6/5/2012 | 49 |
| SHUSHUFINDI 26-05 | Centrilift | 11/5/2012 | 11/5/2012 | | | 1329 |
| SHUSHUFINDI 27-01 | REDA | 16/2/1987 | 16/2/1987 | 13/3/1990 | 13/3/1990 | 1121 |
| SHUSHUFINDI 27-02 | REDA | 15/3/1990 | 15/3/1990 | 31/10/1994 | 31/10/1994 | 1691 |
| SHUSHUFINDI 27-03 | REDA | 3/11/1994 | 3/11/1994 | 8/4/1995 | 8/4/1995 | 156 |
| SHUSHUFINDI 27-04 | REDA | 16/4/1995 | 16/4/1995 | 10/5/1999 | 10/5/1999 | 1485 |
| SHUSHUFINDI 27-05 | REDA | 13/5/1999 | 13/5/1999 | 7/5/2002 | 7/5/2002 | 1090 |
| SHUSHUFINDI 27-06 | REDA | 7/5/2002 | 7/5/2002 | 25/5/2004 | 30/5/2004 | 749 |
| SHUSHUFINDI 27-07 | REDA | 3/6/2004 | 3/6/2004 | 21/12/2011 | 24/12/2011 | 2757 |
| SHUSHUFINDI 27-08 | REDA | 29/12/2011 | 29/12/2011 | 12/9/2012 | 13/9/2012 | 258 |
| SHUSHUFINDI 27-09 | REDA | 19/9/2012 | 19/9/2012 | | | 1198 |
| SHUSHUFINDI 28-01 | REDA | 29/7/1993 | 29/7/1993 | 23/11/1993 | 23/11/1993 | 117 |
| SHUSHUFINDI 28-02 | Centrilift | 21/12/1996 | 21/12/1996 | 24/7/1997 | 24/7/1997 | 215 |
| SHUSHUFINDI 28-03 | Centrilift | 2/8/1997 | 2/8/1997 | 5/6/1999 | 5/6/1999 | 672 |
| SHUSHUFINDI 28-04 | Centrilift | 10/9/1999 | 10/9/1999 | 19/3/2000 | 21/6/2001 | 191 |
| SHUSHUFINDI 28-05 | REDA | 28/7/2001 | 28/7/2001 | 16/12/2001 | 18/12/2001 | 141 |
| SHUSHUFINDI 28-06 | REDA | 31/12/2001 | 2/1/2002 | 30/3/2002 | 30/3/2002 | 89 |
| SHUSHUFINDI 28-07 | Centrilift | 8/4/2002 | 8/4/2002 | 21/10/2002 | 26/10/2002 | 196 |
| SHUSHUFINDI 28-08 | Centrilift | 3/11/2002 | 3/11/2002 | 11/2/2003 | 13/2/2003 | 100 |
| SHUSHUFINDI 28-09 | Centrilift | 24/2/2003 | 24/2/2003 | 13/8/2003 | 19/8/2003 | 170 |
| SHUSHUFINDI 28-10 | Centrilift | 26/8/2003 | 26/8/2003 | 28/3/2004 | 6/4/2004 | 215 |
| SHUSHUFINDI 28-11 | Centrilift | 13/4/2004 | 13/4/2004 | 7/10/2004 | 7/10/2004 | 177 |
| SHUSHUFINDI 28-12 | Centrilift | 16/10/2004 | 16/10/2004 | 11/11/2004 | 15/11/2004 | 26 |
| SHUSHUFINDI 28-13 | REDA | 19/11/2004 | 19/11/2004 | 9/3/2005 | 11/3/2005 | 110 |
| SHUSHUFINDI 28-14 | Centrilift | 14/3/2005 | 14/3/2005 | 18/7/2005 | 19/7/2005 | 126 |
| SHUSHUFINDI 28-15 | Centrilift | 22/7/2005 | 22/7/2005 | 11/9/2008 | 12/9/2008 | 1147 |
| SHUSHUFINDI 28-16 | Centrilift | 22/7/2005 | 13/11/2008 | 22/3/2009 | 24/3/2009 | 1339 |
| SHUSHUFINDI 28-17 | Centrilift | 29/3/2009 | 29/3/2009 | 18/11/2012 | 19/11/2012 | 1330 |
| SHUSHUFINDI 28-18 | Centrilift | 23/11/2012 | 23/11/2012 | 8/12/2012 | 11/12/2012 | 15 |
| SHUSHUFINDI 28-19 | Centrilift | 15/12/2012 | 15/12/2012 | 7/4/2013 | 9/4/2013 | 113 |
| SHUSHUFINDI 28-20 | Centrilift | 14/4/2013 | 14/4/2013 | 15/2/2014 | 17/2/2014 | 307 |
| SHUSHUFINDI 28-21 | Centrilift | 21/2/2014 | 21/2/2014 | | | 678 |
| SHUSHUFINDI 29-01 | REDA | 1/11/1988 | 1/11/1988 | 8/11/1988 | 8/11/1988 | 7 |
| SHUSHUFINDI 29-02 | REDA | 30/10/1991 | 30/10/1991 | 23/10/1992 | 23/10/1992 | 359 |
| SHUSHUFINDI 29-03 | REDA | 25/10/1992 | 25/10/1992 | 3/11/1993 | 3/11/1993 | 374 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 29-04 | REDA | 5/11/1993 | 5/11/1993 | 6/11/1993 | 6/11/1993 | 1 |
| SHUSHUFINDI 29-05 | REDA | 9/11/1993 | 9/11/1993 | 10/11/1993 | 10/11/1993 | 1 |
| SHUSHUFINDI 29-06 | REDA | 11/11/1993 | 11/11/1993 | 17/4/1996 | 17/4/1996 | 888 |
| SHUSHUFINDI 29-07 | REDA | 28/4/1996 | 28/4/1996 | 20/1/1998 | 20/1/1998 | 632 |
| SHUSHUFINDI 30-01 | REDA | 26/10/1983 | 26/10/1983 | 19/11/1983 | 19/11/1983 | 24 |
| SHUSHUFINDI 30-02 | REDA | 14/4/1984 | 14/4/1984 | 30/8/1984 | 30/8/1984 | 138 |
| SHUSHUFINDI 30-03 | REDA | 19/9/1984 | 19/9/1984 | 23/9/1984 | 23/9/1984 | 4 |
| SHUSHUFINDI 30-04 | REDA | 24/9/1984 | 24/9/1984 | 2/6/1985 | 2/6/1985 | 251 |
| SHUSHUFINDI 30-05 | REDA | 23/6/1985 | 23/6/1985 | 31/1/1986 | 31/1/1986 | 222 |
| SHUSHUFINDI 30-06 | REDA | 4/2/1986 | 4/2/1986 | 7/10/1987 | 7/10/1987 | 610 |
| SHUSHUFINDI 30-07 | REDA | 10/10/1987 | 10/10/1987 | 13/10/1987 | 13/10/1987 | 3 |
| SHUSHUFINDI 30-08 | REDA | 14/10/1987 | 14/10/1987 | 12/3/1994 | 12/3/1994 | 2341 |
| SHUSHUFINDI 30-09 | REDA | 17/9/1994 | 17/9/1994 | 22/1/1996 | 22/1/1996 | 492 |
| SHUSHUFINDI 30-10 | REDA | 18/2/1996 | 18/2/1996 | 13/11/1997 | 13/11/1997 | 634 |
| SHUSHUFINDI 30-11 | REDA | 22/11/1997 | 22/11/1997 | 4/12/1998 | 4/12/1998 | 377 |
| SHUSHUFINDI 30-12 | Centrilift | 25/3/2005 | 25/3/2005 | 12/11/2006 | | 597 |
| SHUSHUFINDI 31-01 | REDA | 8/1/1990 | 8/1/1990 | 10/2/1990 | 10/2/1990 | 33 |
| SHUSHUFINDI 31-02 | REDA | 12/2/1990 | 12/2/1990 | 23/3/1990 | 23/3/1990 | 39 |
| SHUSHUFINDI 31-03 | REDA | 28/3/1990 | 28/3/1990 | 25/5/1990 | 25/5/1990 | 58 |
| SHUSHUFINDI 31-04 | REDA | 28/5/1990 | 28/5/1990 | 23/7/1990 | 23/7/1990 | 56 |
| SHUSHUFINDI 31-05 | REDA | 27/7/1990 | 27/7/1990 | 4/2/1991 | 4/2/1991 | 192 |
| SHUSHUFINDI 31-06 | REDA | 25/2/1991 | 25/2/1991 | 27/5/1991 | 27/5/1991 | 91 |
| SHUSHUFINDI 31-07 | REDA | 3/6/1991 | 3/6/1991 | 17/1/1992 | 17/1/1992 | 228 |
| SHUSHUFINDI 31-08 | REDA | 20/1/1992 | 20/1/1992 | 23/1/1992 | 23/1/1992 | 3 |
| SHUSHUFINDI 31-09 | REDA | 25/1/1992 | 25/1/1992 | 26/1/1992 | 26/1/1992 | 1 |
| SHUSHUFINDI 31-10 | REDA | 28/1/1992 | 28/1/1992 | 8/2/1992 | 8/2/1992 | 11 |
| SHUSHUFINDI 31-11 | REDA | 21/2/1992 | 21/2/1992 | 4/8/1992 | 4/8/1992 | 165 |
| SHUSHUFINDI 31-13 | REDA | 7/8/1992 | 7/8/1992 | 15/10/1992 | 27/9/1992 | 69 |
| SHUSHUFINDI 31-14 | REDA | 17/10/1992 | 17/10/1992 | 19/7/1993 | 19/7/1993 | 275 |
| SHUSHUFINDI 31-15 | REDA | 21/11/1993 | 21/11/1993 | 27/7/1994 | 27/7/1994 | 248 |
| SHUSHUFINDI 31-16 | REDA | 30/7/1994 | 30/7/1994 | 21/11/1994 | 21/11/1994 | 114 |
| SHUSHUFINDI 31-17 | REDA | 1/1/1995 | 1/1/1995 | 17/1/1997 | 17/1/1997 | 747 |
| SHUSHUFINDI 31-18 | REDA | 17/2/1997 | 17/2/1997 | 9/12/1997 | 9/12/1997 | 295 |
| SHUSHUFINDI 31-19 | REDA | 13/12/1997 | 13/12/1997 | 23/6/1998 | 23/6/1998 | 192 |
| SHUSHUFINDI 31-20 | REDA | 28/6/1998 | 28/6/1998 | 1/7/1998 | 1/7/1998 | 3 |
| SHUSHUFINDI 31-21 | REDA | 5/7/1998 | 5/7/1998 | 9/8/1998 | 11/5/2005 | 35 |
| SHUSHUFINDI 31-22 | REDA | 6/6/2005 | 6/6/2005 | 10/4/2006 | 29/4/2006 | 308 |
| SHUSHUFINDI 31-23 | REDA | 29/5/2012 | 29/5/2012 | | | 1311 |
| SHUSHUFINDI 35-01 | REDA | 21/12/1984 | 21/12/1984 | 27/5/1988 | 27/5/1988 | 1253 |
| SHUSHUFINDI 35-02 | REDA | 12/6/1988 | 12/6/1988 | 19/11/1988 | 19/11/1988 | 160 |
| SHUSHUFINDI 35-03 | REDA | 19/11/1988 | 19/11/1988 | 7/11/1990 | 7/11/1990 | 718 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 35-04 | REDA | 22/11/1990 | 22/11/1990 | 30/7/1992 | 30/7/1992 | 616 |
| SHUSHUFINDI 35-05 | REDA | 2/8/1992 | 2/8/1992 | 3/8/1992 | 12/2/1995 | 1 |
| SHUSHUFINDI 35-06 | REDA | 3/8/1992 | 3/8/1992 | 12/1/1995 | 1/6/1995 | 892 |
| SHUSHUFINDI 35-07 | REDA | 14/2/1995 | 14/2/1995 | 1/6/1995 | 8/8/1995 | 107 |
| SHUSHUFINDI 35-08 | REDA | 4/6/1995 | 4/6/1995 | 8/8/1995 | 11/9/1996 | 65 |
| SHUSHUFINDI 35-09 | REDA | 16/9/1995 | 16/9/1995 | 15/9/1996 | 17/9/1996 | 365 |
| SHUSHUFINDI 35-10 | REDA | 16/9/1996 | 16/9/1996 | 1/1/1997 | 24/5/1998 | 107 |
| SHUSHUFINDI 35-11 | REDA | 8/1/1997 | 8/1/1997 | 24/5/1998 | 21/7/2000 | 501 |
| SHUSHUFINDI 35-12 | REDA | 29/5/1998 | 29/5/1998 | 14/7/2000 | 9/8/2000 | 777 |
| SHUSHUFINDI 35-13 | REDA | 5/8/2000 | 5/8/2000 | 9/8/2000 | 8/3/2002 | 4 |
| SHUSHUFINDI 35-14 | REDA | 16/8/2000 | 16/8/2000 | 22/6/2002 | 8/6/2002 | 675 |
| SHUSHUFINDI 35-15 | REDA | 22/6/2002 | 22/6/2002 | 23/12/2003 | 25/12/2003 | 549 |
| SHUSHUFINDI 35-16 | REDA | 30/12/2003 | 30/12/2003 | 19/4/2004 | 21/4/2004 | 111 |
| SHUSHUFINDI 35-17 | REDA | 5/5/2004 | 5/5/2004 | 24/9/2004 | 29/9/2004 | 142 |
| SHUSHUFINDI 35-18 | REDA | 10/10/2004 | 10/10/2004 | 8/8/2005 | 11/8/2005 | 302 |
| SHUSHUFINDI 35-19 | REDA | 31/8/2005 | 31/8/2005 | 5/6/2006 | 7/6/2006 | 278 |
| SHUSHUFINDI 35-20 | REDA | 19/5/2007 | 19/5/2007 | 21/5/2007 | 27/5/2007 | 2 |
| SHUSHUFINDI 35-21 | REDA | 18/6/2007 | 18/6/2007 | 24/2/2008 | 25/2/2008 | 251 |
| SHUSHUFINDI 35-22 | REDA | 13/3/2008 | 13/3/2008 | 1/6/2008 | 1/6/2008 | 80 |
| SHUSHUFINDI 35-23 | REDA | 5/6/2008 | 5/6/2008 | 9/7/2011 | 2/8/2011 | 1129 |
| SHUSHUFINDI 35-24 | REDA | 18/1/2012 | 18/1/2012 | 24/4/2012 | 24/4/2012 | 97 |
| SHUSHUFINDI 35-25 | REDA | 30/4/2012 | 30/4/2012 | 15/12/2012 | 24/1/2013 | 229 |
| SHUSHUFINDI 35-26 | REDA | 24/1/2013 | 24/1/2013 | | | 1071 |
| SHUSHUFINDI 36-01 | REDA | 12/7/1981 | 12/7/1981 | 13/7/1981 | 13/7/1981 | 1 |
| SHUSHUFINDI 36-02 | REDA | 22/7/1981 | 22/7/1981 | 31/7/1983 | 31/7/1983 | 739 |
| SHUSHUFINDI 36-03 | REDA | 4/8/1983 | 4/8/1983 | 21/4/1985 | 21/4/1985 | 626 |
| SHUSHUFINDI 36-04 | REDA | 25/4/1985 | 25/4/1985 | 19/5/1989 | 19/5/1989 | 1485 |
| SHUSHUFINDI 36-05 | REDA | 31/5/1989 | 31/5/1989 | 20/5/1990 | 20/5/1990 | 354 |
| SHUSHUFINDI 36-06 | REDA | 29/6/1990 | 29/6/1990 | 24/2/1991 | 24/2/1991 | 240 |
| SHUSHUFINDI 36-07 | REDA | 1/3/1991 | 1/3/1991 | 16/9/1992 | 16/9/1992 | 565 |
| SHUSHUFINDI 36-08 | REDA | 28/9/1992 | 28/9/1992 | 31/5/1993 | 31/5/1993 | 245 |
| SHUSHUFINDI 36-09 | REDA | 4/9/1993 | 4/9/1993 | 27/9/1993 | 27/9/1993 | 23 |
| SHUSHUFINDI 36-10 | REDA | 3/10/1993 | 3/10/1993 | 14/7/1994 | 14/7/1994 | 284 |
| SHUSHUFINDI 36-11 | REDA | 15/7/1994 | 15/7/1994 | 16/7/1994 | 16/7/1994 | 1 |
| SHUSHUFINDI 36-12 | REDA | 20/7/1994 | 20/7/1994 | 30/3/1996 | 30/3/1996 | 619 |
| SHUSHUFINDI 36-13 | REDA | 4/4/1996 | 4/4/1996 | 8/9/1998 | 8/9/1998 | 887 |
| SHUSHUFINDI 36-14 | REDA | 10/11/1998 | 10/11/1998 | 28/1/2004 | 5/2/2004 | 1905 |
| SHUSHUFINDI 36-15 | REDA | 9/2/2004 | 9/2/2004 | 10/2/2004 | 11/2/2004 | 1 |
| SHUSHUFINDI 36-16 | Centrilift | 24/2/2004 | 24/2/2004 | 3/10/2013 | 4/10/2013 | 3509 |
| SHUSHUFINDI 36-17 | Centrilift | 18/10/2013 | 18/10/2013 | 11/12/2013 | 13/12/2013 | 54 |
| SHUSHUFINDI 36-18 | Centrilift | 27/12/2013 | 27/12/2013 | | | 22 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 37-01 | REDA | 29/3/2008 | 29/3/2008 | 6/4/2009 | 25/1/2011 | 373 |
| SHUSHUFINDI 41-01 | REDA | 4/12/1983 | 4/12/1983 | 5/12/1983 | 5/12/1983 | 1 |
| SHUSHUFINDI 41-02 | REDA | 5/12/1983 | 5/12/1983 | 23/7/1984 | 23/7/1984 | 231 |
| SHUSHUFINDI 41-03 | REDA | 26/7/1984 | 26/7/1984 | 21/2/1985 | 21/2/1985 | 210 |
| SHUSHUFINDI 41-04 | REDA | 27/3/1985 | 27/3/1985 | 2/11/1985 | 2/11/1985 | 220 |
| SHUSHUFINDI 41-05 | REDA | 4/11/1985 | 4/11/1985 | 15/4/1986 | 15/4/1986 | 162 |
| SHUSHUFINDI 41-06 | REDA | 18/4/1986 | 18/4/1986 | 14/1/1987 | 14/1/1987 | 271 |
| SHUSHUFINDI 41-07 | REDA | 15/1/1987 | 15/1/1987 | 16/1/1987 | 16/1/1987 | 1 |
| SHUSHUFINDI 41-08 | REDA | 16/1/1987 | 16/1/1987 | 17/1/1987 | 17/1/1987 | 1 |
| SHUSHUFINDI 41-09 | REDA | 19/1/1987 | 19/1/1987 | 19/10/1987 | 19/10/1987 | 273 |
| SHUSHUFINDI 41-10 | REDA | 24/10/1987 | 24/10/1987 | 31/7/1989 | 31/7/1989 | 646 |
| SHUSHUFINDI 41-11 | REDA | 17/8/1989 | 17/8/1989 | 24/11/1991 | 24/11/1991 | 829 |
| SHUSHUFINDI 41-12 | REDA | 27/11/1991 | 27/11/1991 | 7/7/1994 | 7/7/1994 | 953 |
| SHUSHUFINDI 41-13 | REDA | 8/7/1994 | 8/7/1994 | 1/9/1997 | 1/9/1997 | 1151 |
| SHUSHUFINDI 41-14 | REDA | 24/9/1997 | 24/9/1997 | 25/9/1997 | 25/9/1997 | 1 |
| SHUSHUFINDI 41-15 | REDA | 25/9/1997 | 25/9/1997 | 4/12/1997 | 4/12/1997 | 70 |
| SHUSHUFINDI 41-16 | REDA | 6/12/1997 | 6/12/1997 | 10/8/1998 | 10/8/1998 | 247 |
| SHUSHUFINDI 41-17 | REDA | 18/8/1998 | 18/8/1998 | 2/4/1999 | 2/4/1999 | 227 |
| SHUSHUFINDI 41-18 | REDA | 28/6/1999 | 28/6/1999 | 9/5/2000 | 9/5/2000 | 316 |
| SHUSHUFINDI 41-19 | Centrilift | 25/6/2000 | 25/6/2000 | 13/1/2002 | 6/3/2002 | 567 |
| SHUSHUFINDI 41-20 | Centrilift | 13/3/2002 | 13/3/2002 | 14/7/2002 | 14/7/2002 | 123 |
| SHUSHUFINDI 41-21 | Centrilift | 19/7/2002 | 19/7/2002 | 19/10/2003 | 8/11/2003 | 457 |
| SHUSHUFINDI 41-22 | Centrilift | 14/11/2003 | 14/11/2003 | 11/10/2005 | 25/10/2005 | 697 |
| SHUSHUFINDI 41-23 | Centrilift | 29/10/2005 | 29/10/2005 | 19/3/2006 | 21/3/2006 | 141 |
| SHUSHUFINDI 41-24 | Centrilift | 25/3/2006 | 25/3/2006 | 17/11/2008 | 15/1/2009 | 968 |
| SHUSHUFINDI 41-25 | Centrilift | 21/2/2009 | 21/2/2009 | 5/8/2009 | 10/10/2010 | 165 |
| SHUSHUFINDI 41-26 | REDA | 19/6/2012 | 19/6/2012 | 31/12/2012 | | 195 |
| SHUSHUFINDI 42B-01 | Centrilift | 8/4/1999 | 8/4/1999 | 9/4/1999 | 9/4/1999 | 1 |
| SHUSHUFINDI 42B-02 | Centrilift | 13/4/1999 | 13/4/1999 | 9/1/2000 | 9/1/2000 | 271 |
| SHUSHUFINDI 42B-03 | Centrilift | 17/1/2000 | 17/1/2000 | 23/1/2000 | 23/1/2000 | 6 |
| SHUSHUFINDI 42B-04 | Centrilift | 27/1/2000 | 27/1/2000 | 25/9/2000 | 25/9/2000 | 242 |
| SHUSHUFINDI 42B-05 | Centrilift | 29/10/2000 | 29/10/2000 | 5/11/2000 | 5/11/2000 | 7 |
| SHUSHUFINDI 42B-06 | Centrilift | 9/11/2000 | 9/11/2000 | 26/11/2000 | 26/11/2000 | 17 |
| SHUSHUFINDI 42B-07 | REDA | 13/12/2000 | 13/12/2000 | 19/12/2000 | 19/12/2000 | 6 |
| SHUSHUFINDI 42B-08 | Centrilift | 6/11/2003 | 6/11/2003 | 26/7/2004 | 1/8/2004 | 263 |
| SHUSHUFINDI 42B-09 | Centrilift | 4/8/2004 | 4/8/2004 | 12/9/2007 | 14/9/2007 | 1134 |
| SHUSHUFINDI 42B-10 | Centrilift | 26/9/2007 | 26/9/2007 | 18/3/2012 | 21/3/2012 | 1635 |
| SHUSHUFINDI 42B-11 | Centrilift | 25/3/2012 | 25/3/2012 | 1/10/2012 | 1/10/2012 | 190 |
| SHUSHUFINDI 42B-12 | Centrilift | 8/10/2012 | 8/10/2012 | 12/3/2013 | 20/4/2013 | 155 |
| SHUSHUFINDI 42B-13 | REDA | 25/4/2013 | 25/4/2013 | 7/1/2014 | 8/1/2014 | 257 |
| SHUSHUFINDI 42B-14 | ESP | 14/1/2014 | 14/1/2014 | | | 716 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 43-01 | Centrilift | 28/8/1985 | 28/8/1985 | 9/5/1988 | 9/5/1988 | 985 |
| SHUSHUFINDI 43-02 | REDA | 22/5/1988 | 22/5/1988 | 4/8/1989 | 4/8/1989 | 439 |
| SHUSHUFINDI 43-03 | REDA | 12/8/1989 | 12/8/1989 | 1/8/1997 | 1/8/1997 | 2911 |
| SHUSHUFINDI 43-04 | REDA | 9/8/1997 | 9/8/1997 | 4/1/2006 | 9/1/2006 | 3070 |
| SHUSHUFINDI 43-05 | REDA | 12/1/2006 | 12/1/2006 | 13/1/2006 | 16/1/2006 | 1 |
| SHUSHUFINDI 43-06 | REDA | 16/1/2006 | 16/1/2006 | 20/11/2006 | 22/11/2006 | 308 |
| SHUSHUFINDI 43-07 | REDA | 26/11/2006 | 26/11/2006 | 18/2/2012 | 21/2/2012 | 1910 |
| SHUSHUFINDI 43-08 | REDA | 26/2/2012 | 26/2/2012 | 27/2/2012 | 27/2/2012 | 1 |
| SHUSHUFINDI 43-09 | REDA | 2/3/2012 | 2/3/2012 | 28/4/2012 | 28/4/2012 | 57 |
| SHUSHUFINDI 43-10 | REDA | 3/5/2012 | 3/5/2012 | 22/11/2012 | 24/11/2012 | 203 |
| SHUSHUFINDI 43-11 | REDA | 24/4/2013 | 24/4/2013 | 21/9/2013 | 26/9/2013 | 150 |
| SHUSHUFINDI 43-12 | REDA | 2/10/2013 | 2/10/2013 | 22/2/2014 | 3/3/2014 | 143 |
| SHUSHUFINDI 43-13 | ESP | 10/3/2014 | 10/3/2014 | | | 661 |
| SHUSHUFINDI 45B-01 | REDA | 28/11/1993 | 28/11/1993 | 27/5/1999 | 27/5/1999 | 2006 |
| SHUSHUFINDI 45B-02 | REDA | 7/6/1999 | 7/6/1999 | 11/2/2001 | 14/2/2001 | 615 |
| SHUSHUFINDI 45B-03 | REDA | 20/2/2001 | 20/2/2001 | 3/2/2003 | 3/2/2003 | 713 |
| SHUSHUFINDI 45B-05 | REDA | 17/7/2002 | 17/7/2002 | 25/1/2003 | 26/1/2003 | 192 |
| SHUSHUFINDI 45B-06 | REDA | 3/2/2003 | 3/2/2003 | 18/11/2003 | 21/11/2003 | 288 |
| SHUSHUFINDI 45B-07 | REDA | 26/11/2003 | 26/11/2003 | 26/9/2007 | 27/9/2007 | 1400 |
| SHUSHUFINDI 45B-08 | REDA | 3/10/2007 | 3/10/2007 | 26/8/2010 | 28/8/2010 | 1058 |
| SHUSHUFINDI 45B-09 | REDA | 2/9/2010 | 2/9/2010 | 21/7/2011 | 22/7/2011 | 322 |
| SHUSHUFINDI 45B-10 | REDA | 11/7/2011 | 11/7/2011 | 18/8/2012 | 18/8/2012 | 404 |
| SHUSHUFINDI 45B-11 | REDA | 30/8/2012 | 30/8/2012 | 5/1/2013 | 28/2/2013 | 128 |
| SHUSHUFINDI 45B-12 | REDA | 3/4/2013 | 3/4/2013 | 30/11/2013 | 8/12/2013 | 241 |
| SHUSHUFINDI 45B-13 | REDA | 30/12/2013 | 30/12/2013 | | | 19 |
| SHUSHUFINDI 46-01 | REDA | 20/8/1992 | 20/8/1992 | 21/8/1992 | 21/8/1992 | 1 |
| SHUSHUFINDI 46-02 | REDA | 24/8/1992 | 24/8/1992 | 2/11/1992 | 2/11/1992 | 70 |
| SHUSHUFINDI 46-03 | REDA | 3/11/1992 | 3/11/1992 | 11/12/1992 | 11/12/1992 | 38 |
| SHUSHUFINDI 46-04 | REDA | 15/12/1992 | 15/12/1992 | 16/12/1992 | 16/12/1992 | 1 |
| SHUSHUFINDI 46-05 | REDA | 19/12/1992 | 19/12/1992 | 6/3/1993 | 6/3/1993 | 77 |
| SHUSHUFINDI 46-06 | REDA | 11/3/1993 | 11/3/1993 | 22/7/1996 | 22/7/1996 | 1229 |
| SHUSHUFINDI 46-07 | REDA | 31/7/1996 | 31/7/1996 | 14/3/1997 | 14/3/1997 | 226 |
| SHUSHUFINDI 46-08 | REDA | 29/3/1997 | 29/3/1997 | 28/10/1997 | 28/10/1997 | 213 |
| SHUSHUFINDI 46-09 | REDA | 30/10/1997 | 30/10/1997 | 31/10/1997 | 31/10/1997 | 1 |
| SHUSHUFINDI 46-10 | REDA | 2/11/1997 | 2/11/1997 | 18/3/1998 | 18/3/1998 | 136 |
| SHUSHUFINDI 46-11 | REDA | 21/3/1998 | 21/3/1998 | 31/5/1998 | 31/5/1998 | 71 |
| SHUSHUFINDI 46-12 | REDA | 8/8/2012 | 8/8/2012 | 27/10/2012 | | 80 |
| SHUSHUFINDI 48-01 | Centrilift | 13/5/1986 | 13/5/1986 | 25/5/1986 | 25/5/1986 | 12 |
| SHUSHUFINDI 48-02 | REDA | 10/6/1986 | 10/6/1986 | 19/1/1987 | 19/1/1987 | 223 |
| SHUSHUFINDI 48-03 | REDA | 21/1/1987 | 21/1/1987 | 1/8/1987 | 1/8/1987 | 192 |
| SHUSHUFINDI 48-04 | REDA | 4/8/1987 | 4/8/1987 | 12/8/1988 | 12/8/1988 | 374 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 48-05 | REDA | 13/8/1988 | 13/8/1988 | 5/9/1988 | 5/9/1988 | 23 |
| SHUSHUFINDI 48-06 | REDA | 5/9/1988 | 5/9/1988 | 6/9/1988 | 6/9/1988 | 1 |
| SHUSHUFINDI 48-07 | REDA | 6/9/1988 | 6/9/1988 | 18/2/1990 | 18/2/1990 | 530 |
| SHUSHUFINDI 48-08 | REDA | 21/2/1990 | 21/2/1990 | 5/4/1990 | 5/4/1990 | 43 |
| SHUSHUFINDI 48-09 | REDA | 5/4/1990 | 5/4/1990 | 8/5/1990 | 8/5/1990 | 33 |
| SHUSHUFINDI 48-10 | REDA | 10/5/1990 | 10/5/1990 | 18/12/1993 | 18/12/1993 | 1318 |
| SHUSHUFINDI 48-11 | REDA | 20/12/1993 | 20/12/1993 | 8/4/1997 | 8/4/1997 | 1205 |
| SHUSHUFINDI 48-12 | Centrilift | 21/4/1997 | 21/4/1997 | 3/11/1997 | 3/11/1997 | 196 |
| SHUSHUFINDI 48-13 | REDA | 7/11/1997 | 7/11/1997 | 14/6/1998 | 14/6/1998 | 219 |
| SHUSHUFINDI 48-14 | REDA | 21/6/1998 | 21/6/1998 | 21/8/1999 | 21/8/1999 | 426 |
| SHUSHUFINDI 48-15 | REDA | 24/8/1999 | 24/8/1999 | 11/7/2001 | 30/11/2001 | 687 |
| SHUSHUFINDI 48-16 | REDA | 11/12/2001 | 11/12/2001 | 23/2/2002 | 23/2/2002 | 74 |
| SHUSHUFINDI 48-17 | REDA | 9/3/2002 | 9/3/2002 | 8/6/2002 | 8/6/2002 | 91 |
| SHUSHUFINDI 48-18 | REDA | 13/6/2002 | 13/6/2002 | 2/9/2002 | | 81 |
| SHUSHUFINDI 49-01 | REDA | 23/3/1983 | 23/3/1983 | 24/12/1984 | 24/12/1984 | 642 |
| SHUSHUFINDI 49-02 | REDA | 5/1/1985 | 5/1/1985 | 16/2/1986 | 16/2/1986 | 407 |
| SHUSHUFINDI 49-03 | Centrilift | 25/3/1986 | 25/3/1986 | 27/3/1986 | 27/3/1986 | 2 |
| SHUSHUFINDI 49-04 | REDA | 26/3/1989 | 26/3/1989 | 2/6/1989 | 2/6/1989 | 68 |
| SHUSHUFINDI 49-05 | REDA | 6/6/1989 | 6/6/1989 | 7/7/1989 | 7/7/1989 | 31 |
| SHUSHUFINDI 49-06 | REDA | 10/7/1989 | 10/7/1989 | 10/3/1991 | 10/3/1991 | 608 |
| SHUSHUFINDI 49-07 | REDA | 10/4/1991 | 10/4/1991 | 15/3/1992 | 15/3/1992 | 340 |
| SHUSHUFINDI 49-08 | REDA | 18/3/1992 | 18/3/1992 | 3/10/1998 | 3/10/1998 | 2390 |
| SHUSHUFINDI 51-01 | REDA | 24/1/1985 | 24/1/1985 | 25/1/1985 | 25/1/1985 | 1 |
| SHUSHUFINDI 51-02 | REDA | 26/1/1985 | 26/1/1985 | 8/12/1985 | 8/12/1985 | 316 |
| SHUSHUFINDI 51-03 | REDA | 12/1/1986 | 12/1/1986 | 21/1/1986 | 21/1/1986 | 9 |
| SHUSHUFINDI 51-04 | Centrilift | 1/2/1986 | 1/2/1986 | 9/8/1986 | 9/8/1986 | 189 |
| SHUSHUFINDI 51-05 | REDA | 24/8/1986 | 24/8/1986 | 26/8/1986 | 26/8/1986 | 2 |
| SHUSHUFINDI 51-06 | REDA | 26/8/1986 | 26/8/1986 | 25/1/1987 | 25/1/1987 | 152 |
| SHUSHUFINDI 51-07 | REDA | 9/2/1987 | 9/2/1987 | 10/2/1987 | 10/2/1987 | 1 |
| SHUSHUFINDI 51-08 | REDA | 11/2/1987 | 11/2/1987 | 7/6/1989 | 7/6/1989 | 847 |
| SHUSHUFINDI 51-09 | REDA | 22/6/1989 | 22/6/1989 | 21/10/1991 | 21/10/1991 | 851 |
| SHUSHUFINDI 51-10 | REDA | 27/10/1991 | 27/10/1991 | 16/6/1992 | 16/6/1992 | 233 |
| SHUSHUFINDI 51-11 | REDA | 21/6/1992 | 21/6/1992 | 23/3/1993 | 23/3/1993 | 275 |
| SHUSHUFINDI 51-12 | REDA | 6/4/1993 | 6/4/1993 | 6/9/1994 | 6/9/1994 | 518 |
| SHUSHUFINDI 51-13 | REDA | 18/9/1994 | 18/9/1994 | 2/7/1996 | 2/7/1996 | 653 |
| SHUSHUFINDI 51-14 | Centrilift | 2/7/1996 | 2/7/1996 | 27/2/1997 | 27/2/1997 | 240 |
| SHUSHUFINDI 51-15 | Centrilift | 2/3/1997 | 2/3/1997 | 30/11/1997 | 30/11/1997 | 273 |
| SHUSHUFINDI 51-16 | Centrilift | 3/12/1997 | 3/12/1997 | 28/12/1998 | 28/12/1998 | 390 |
| SHUSHUFINDI 51-17 | REDA | 22/3/2007 | 22/3/2007 | 28/10/2007 | 29/10/2007 | 220 |
| SHUSHUFINDI 51-18 | REDA | 22/11/2007 | 22/11/2007 | 12/1/2008 | 22/1/2008 | 51 |
| SHUSHUFINDI 51-19 | REDA | 1/2/2008 | 1/2/2008 | 20/6/2008 | 25/6/2008 | 140 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 51-20 | REDA | 29/6/2008 | 29/6/2008 | 13/12/2008 | 13/12/2008 | 167 |
| SHUSHUFINDI 51-21 | REDA | 8/1/2009 | 8/1/2009 | 7/2/2009 | 13/9/2010 | 30 |
| SHUSHUFINDI 51-22 | REDA | 16/6/2013 | 19/6/2013 | 17/6/2013 | | 1 |
| SHUSHUFINDI 51-23 | REDA | 30/6/2013 | 4/7/2013 | | | 914 |
| SHUSHUFINDI 52-01 | REDA | 20/7/1982 | 20/7/1982 | 9/1/1983 | 9/1/1983 | 173 |
| SHUSHUFINDI 52-02 | REDA | 13/1/1983 | 13/1/1983 | 5/8/1983 | 5/8/1983 | 204 |
| SHUSHUFINDI 52-03 | REDA | 9/8/1983 | 9/8/1983 | 22/4/1984 | 22/4/1984 | 257 |
| SHUSHUFINDI 52-04 | REDA | 25/4/1984 | 25/4/1984 | 13/1/1985 | 13/1/1985 | 263 |
| SHUSHUFINDI 52-05 | REDA | 17/1/1985 | 17/1/1985 | 16/2/1985 | 16/2/1985 | 30 |
| SHUSHUFINDI 52-06 | REDA | 17/2/1985 | 17/2/1985 | 1/8/1985 | 1/8/1985 | 165 |
| SHUSHUFINDI 52-07 | REDA | 4/8/1985 | 4/8/1985 | 2/12/1985 | 2/12/1985 | 120 |
| SHUSHUFINDI 52-08 | REDA | 7/12/1985 | 7/12/1985 | 26/12/1987 | 26/12/1987 | 749 |
| SHUSHUFINDI 52-09 | REDA | 28/12/1987 | 28/12/1987 | 7/4/1988 | 7/4/1988 | 101 |
| SHUSHUFINDI 52-10 | REDA | 9/4/1988 | 9/4/1988 | 22/4/1988 | 22/4/1988 | 13 |
| SHUSHUFINDI 52-11 | REDA | 26/4/1988 | 26/4/1988 | 18/9/1988 | 18/9/1988 | 145 |
| SHUSHUFINDI 52-12 | REDA | 14/9/1993 | 14/9/1993 | 25/4/1995 | 25/4/1995 | 588 |
| SHUSHUFINDI 52B-01 | Centrilift | 31/10/2004 | 31/10/2004 | 13/1/2005 | 14/1/2005 | 74 |
| SHUSHUFINDI 52B-02 | Centrilift | 17/1/2005 | 17/1/2005 | 26/11/2008 | 26/11/2008 | 1409 |
| SHUSHUFINDI 52B-03 | Centrilift | 1/12/2008 | 1/12/2008 | | | 2586 |
| SHUSHUFINDI 53-01 | REDA | 18/3/1981 | 18/3/1981 | 5/2/1983 | 5/2/1983 | 689 |
| SHUSHUFINDI 53-02 | REDA | 9/2/1983 | 9/2/1983 | 13/10/1986 | 13/10/1986 | 1342 |
| SHUSHUFINDI 53-03 | REDA | 20/10/1986 | 20/10/1986 | 21/3/1988 | 21/3/1988 | 518 |
| SHUSHUFINDI 53-04 | REDA | 24/5/1990 | 24/5/1990 | 14/4/1992 | 14/4/1992 | 691 |
| SHUSHUFINDI 53-05 | REDA | 20/4/1992 | 20/4/1992 | 8/5/1992 | 8/5/1992 | 18 |
| SHUSHUFINDI 53-06 | REDA | 13/5/1992 | 13/5/1992 | 8/11/1992 | 8/11/1992 | 179 |
| SHUSHUFINDI 53-07 | REDA | 10/11/1992 | 10/11/1992 | 22/6/1995 | 22/6/1995 | 954 |
| SHUSHUFINDI 53-08 | Centrilift | 5/7/1995 | 5/7/1995 | 15/3/1996 | 15/3/1996 | 254 |
| SHUSHUFINDI 53-09 | Centrilift | 28/3/1996 | 28/3/1996 | 18/6/1996 | 18/6/1996 | 82 |
| SHUSHUFINDI 53-10 | Centrilift | 22/6/1996 | 22/6/1996 | 23/9/1997 | 23/9/1997 | 458 |
| SHUSHUFINDI 53-11 | Centrilift | 10/10/1997 | 10/10/1997 | 11/10/1997 | 11/10/1997 | 1 |
| SHUSHUFINDI 53-12 | Centrilift | 12/10/1997 | 12/10/1997 | 12/9/1998 | 12/9/1998 | 335 |
| SHUSHUFINDI 53-13 | Centrilift | 23/10/1998 | 23/10/1998 | 16/12/2000 | 16/12/2000 | 785 |
| SHUSHUFINDI 53-14 | Centrilift | 22/12/2000 | 22/12/2000 | 23/12/2000 | 23/12/2000 | 1 |
| SHUSHUFINDI 53-15 | Centrilift | 29/12/2000 | 29/12/2000 | 25/3/2004 | 28/3/2004 | 1182 |
| SHUSHUFINDI 53-16 | Centrilift | 19/4/2004 | 19/4/2004 | 24/8/2005 | 29/8/2005 | 492 |
| SHUSHUFINDI 53-17 | Centrilift | 1/9/2005 | 1/9/2005 | 17/6/2011 | 22/6/2011 | 2115 |
| SHUSHUFINDI 53-18 | Centrilift | 26/6/2011 | 26/6/2011 | 24/8/2012 | 28/8/2012 | 425 |
| SHUSHUFINDI 53-19 | Centrilift | 10/9/2012 | 10/9/2012 | | | 1207 |
| SHUSHUFINDI 54-01 | Centrilift | 17/7/2004 | 17/7/2004 | 28/1/2005 | 31/1/2005 | 195 |
| SHUSHUFINDI 54-02 | Centrilift | 4/2/2005 | 4/2/2005 | 17/12/2006 | 4/4/2007 | 681 |
| SHUSHUFINDI 54-03 | Centrilift | 8/4/2007 | 8/4/2007 | 31/10/2007 | 4/11/2007 | 206 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 54-04 | Centrilift | 7/11/2007 | 7/11/2007 | 5/12/2009 | 24/12/2009 | 759 |
| SHUSHUFINDI 54-05 | Centrilift | 28/12/2009 | 28/12/2009 | 31/12/2009 | | 3 |
| SHUSHUFINDI 54-06 | Centrilift | 1/1/2010 | 1/1/2010 | | | 2190 |
| SHUSHUFINDI 56-01 | REDA | 30/4/1983 | 30/4/1983 | 21/11/1983 | 21/11/1983 | 205 |
| SHUSHUFINDI 56-02 | REDA | 23/11/1983 | 23/11/1983 | 28/3/1984 | 28/3/1984 | 126 |
| SHUSHUFINDI 56-03 | REDA | 28/3/1984 | 28/3/1984 | 20/7/1984 | 20/7/1984 | 114 |
| SHUSHUFINDI 56-04 | REDA | 22/7/1984 | 22/7/1984 | 5/3/1985 | 5/3/1985 | 226 |
| SHUSHUFINDI 56-05 | REDA | 6/3/1985 | 6/3/1985 | 15/10/1987 | 15/10/1987 | 953 |
| SHUSHUFINDI 56-06 | REDA | 18/10/1987 | 18/10/1987 | 3/3/1988 | 3/3/1988 | 137 |
| SHUSHUFINDI 56-07 | REDA | 5/3/1988 | 5/3/1988 | 23/2/1989 | 23/2/1989 | 355 |
| SHUSHUFINDI 56-08 | REDA | 5/3/1989 | 5/3/1989 | 4/6/1992 | 4/6/1992 | 1187 |
| SHUSHUFINDI 56-09 | REDA | 15/6/1992 | 15/6/1992 | 23/12/1993 | 23/12/1993 | 556 |
| SHUSHUFINDI 56-10 | REDA | 29/12/1993 | 29/12/1993 | 17/1/1995 | 17/1/1995 | 384 |
| SHUSHUFINDI 56-11 | REDA | 10/2/1995 | 10/2/1995 | 13/8/1996 | 13/8/1996 | 550 |
| SHUSHUFINDI 56-12 | REDA | 9/9/1996 | 9/9/1996 | 13/10/1997 | 13/10/1997 | 399 |
| SHUSHUFINDI 56-13 | REDA | 21/10/1997 | 21/10/1997 | 2/6/1998 | 2/6/1998 | 224 |
| SHUSHUFINDI 56-14 | REDA | 29/6/1998 | 29/6/1998 | 12/2/1999 | 12/2/1999 | 228 |
| SHUSHUFINDI 56-15 | REDA | 5/7/1999 | 5/7/1999 | 28/11/2005 | 28/11/2005 | 2338 |
| SHUSHUFINDI 56-16 | REDA | 5/12/2005 | 5/12/2005 | 20/6/2008 | 23/6/2008 | 928 |
| SHUSHUFINDI 56-17 | REDA | 26/6/2008 | 26/6/2008 | 27/2/2009 | 2/3/2009 | 246 |
| SHUSHUFINDI 56-18 | REDA | 7/3/2009 | 7/3/2009 | 23/8/2009 | 25/8/2009 | 169 |
| SHUSHUFINDI 56-19 | REDA | 30/8/2009 | 30/8/2009 | 28/10/2011 | 31/10/2011 | 789 |
| SHUSHUFINDI 56-20 | REDA | 5/11/2011 | 5/11/2011 | 15/2/2012 | 20/2/2012 | 102 |
| SHUSHUFINDI 56-21 | REDA | 24/2/2012 | 24/2/2012 | 28/4/2012 | 28/4/2012 | 64 |
| SHUSHUFINDI 56-22 | REDA | 4/5/2012 | 4/5/2012 | 5/9/2012 | 5/9/2012 | 124 |
| SHUSHUFINDI 56-23 | REDA | 14/9/2012 | 14/9/2012 | 11/10/2012 | 13/10/2012 | 27 |
| SHUSHUFINDI 56-24 | REDA | 14/10/2012 | 14/10/2012 | 14/1/2014 | | 457 |
| SHUSHUFINDI 57-01 | REDA | 6/5/1983 | 6/5/1983 | 12/4/1989 | 12/4/1989 | 2168 |
| SHUSHUFINDI 57-02 | REDA | 20/4/1989 | 20/4/1989 | 1/7/1990 | 1/7/1990 | 437 |
| SHUSHUFINDI 57-03 | REDA | 26/7/1990 | 26/7/1990 | 25/7/1992 | 25/7/1992 | 730 |
| SHUSHUFINDI 57-04 | REDA | 4/8/1992 | 4/8/1992 | 24/2/1993 | 24/2/1993 | 204 |
| SHUSHUFINDI 57-05 | REDA | 26/2/1993 | 26/2/1993 | 1/3/1993 | 1/3/1993 | 3 |
| SHUSHUFINDI 57-06 | REDA | 1/3/1993 | 1/3/1993 | 2/3/1993 | 2/3/1993 | 1 |
| SHUSHUFINDI 57-07 | REDA | 5/3/1993 | 5/3/1993 | 21/8/1993 | 21/8/1993 | 169 |
| SHUSHUFINDI 57-08 | REDA | 25/8/1993 | 25/8/1993 | 28/8/1993 | 28/8/1993 | 3 |
| SHUSHUFINDI 57-09 | REDA | 1/9/1993 | 1/9/1993 | 23/4/1995 | 23/4/1995 | 599 |
| SHUSHUFINDI 57-10 | REDA | 9/5/1995 | 9/5/1995 | 24/10/1995 | 24/10/1995 | 168 |
| SHUSHUFINDI 57-11 | REDA | 28/10/1995 | 28/10/1995 | 8/5/1997 | 8/5/1997 | 558 |
| SHUSHUFINDI 57-12 | REDA | 7/6/1997 | 7/6/1997 | 22/10/1997 | 22/10/1997 | 137 |
| SHUSHUFINDI 57-13 | REDA | 26/10/1997 | 26/10/1997 | 10/1/1998 | 10/1/1998 | 76 |
| SHUSHUFINDI 57-14 | REDA | 28/1/1998 | 28/1/1998 | 13/5/2000 | 24/1/2008 | 836 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 57-15 | REDA | 9/2/2008 | 9/2/2008 | 29/3/2008 | 30/3/2008 | 49 |
| SHUSHUFINDI 57-16 | REDA | 3/4/2008 | 3/4/2008 | 8/5/2008 | 9/5/2008 | 35 |
| SHUSHUFINDI 57-17 | REDA | 12/5/2008 | 12/5/2008 | 1/3/2012 | 1/3/2012 | 1389 |
| SHUSHUFINDI 57-18 | REDA | 9/3/2012 | 9/3/2012 | 3/8/2012 | 3/8/2012 | 147 |
| SHUSHUFINDI 57-19 | REDA | 6/9/2012 | 6/9/2012 | | | 1211 |
| SHUSHUFINDI 59-01 | REDA | 14/5/1983 | 14/5/1983 | 24/7/1983 | 24/7/1983 | 71 |
| SHUSHUFINDI 59-02 | REDA | 27/7/1983 | 27/7/1983 | 30/7/1983 | 30/7/1983 | 3 |
| SHUSHUFINDI 59-03 | REDA | 29/7/1983 | 29/7/1983 | 13/10/1983 | 13/10/1983 | 76 |
| SHUSHUFINDI 59-04 | REDA | 19/10/1983 | 19/10/1983 | 21/1/1984 | 21/1/1984 | 94 |
| SHUSHUFINDI 59-05 | REDA | 24/1/1984 | 24/1/1984 | 7/1/1985 | 7/1/1985 | 349 |
| SHUSHUFINDI 59-06 | REDA | 13/1/1985 | 13/1/1985 | 26/4/1985 | 26/4/1985 | 103 |
| SHUSHUFINDI 59-07 | REDA | 29/4/1985 | 29/4/1985 | 15/1/1986 | 15/1/1986 | 261 |
| SHUSHUFINDI 59-08 | REDA | 19/1/1986 | 19/1/1986 | 3/8/1986 | 3/8/1986 | 196 |
| SHUSHUFINDI 59-09 | REDA | 9/8/1990 | 9/8/1990 | 17/4/1991 | 17/4/1991 | 251 |
| SHUSHUFINDI 59-10 | REDA | 1/5/1991 | 1/5/1991 | 20/6/1992 | 20/6/1992 | 416 |
| SHUSHUFINDI 59-11 | REDA | 25/6/1992 | 25/6/1992 | 14/10/1993 | 14/10/1993 | 476 |
| SHUSHUFINDI 59-12 | REDA | 25/10/1993 | 25/10/1993 | 26/10/1993 | 26/10/1993 | 1 |
| SHUSHUFINDI 59-13 | REDA | 2/11/1993 | 2/11/1993 | 7/3/1995 | 7/3/1995 | 490 |
| SHUSHUFINDI 59-14 | REDA | 26/3/1995 | 26/3/1995 | 6/4/1995 | 6/4/1995 | 11 |
| SHUSHUFINDI 59-15 | REDA | 6/4/1995 | 6/4/1995 | 5/1/1996 | 5/1/1996 | 274 |
| SHUSHUFINDI 59-16 | REDA | 17/3/1996 | 17/3/1996 | 9/8/1996 | 9/8/1996 | 145 |
| SHUSHUFINDI 59-17 | REDA | 12/8/1996 | 12/8/1996 | 17/12/1997 | 17/12/1997 | 492 |
| SHUSHUFINDI 59-18 | REDA | 28/12/1997 | 28/12/1997 | 9/2/2000 | 9/2/2000 | 773 |
| SHUSHUFINDI 59-19 | REDA | 3/8/2002 | 3/8/2002 | 2/12/2006 | 4/12/2006 | 1582 |
| SHUSHUFINDI 59-20 | REDA | 11/12/2006 | 11/12/2006 | 17/12/2006 | 22/12/2006 | 6 |
| SHUSHUFINDI 59-21 | REDA | 13/1/2007 | 13/1/2007 | 14/1/2007 | 15/1/2007 | 1 |
| SHUSHUFINDI 59-22 | REDA | 15/1/2007 | 15/1/2007 | 30/8/2008 | 2/9/2008 | 593 |
| SHUSHUFINDI 59-23 | REDA | 4/9/2008 | 4/9/2008 | 5/1/2009 | 9/1/2009 | 123 |
| SHUSHUFINDI 59-24 | Centrilift | 13/1/2009 | 13/1/2009 | 18/4/2012 | 18/4/2012 | 1191 |
| SHUSHUFINDI 59-25 | REDA | 2/5/2012 | 2/5/2012 | | | 1338 |
| SHUSHUFINDI 60-01 | REDA | 8/8/2005 | 8/8/2005 | 24/10/2005 | 24/10/2005 | 77 |
| SHUSHUFINDI 60-02 | REDA | 6/11/2005 | 6/11/2005 | 5/6/2006 | 8/6/2006 | 211 |
| SHUSHUFINDI 60-03 | REDA | 20/6/2006 | 20/6/2006 | 21/6/2006 | 22/6/2006 | 1 |
| SHUSHUFINDI 60-04 | Centrilift | 25/6/2006 | 25/6/2006 | 24/9/2006 | 27/9/2006 | 91 |
| SHUSHUFINDI 60-05 | Centrilift | 14/10/2006 | 14/10/2006 | 22/11/2006 | 2/12/2006 | 39 |
| SHUSHUFINDI 60-06 | Centrilift | 8/12/2006 | 8/12/2006 | 16/12/2006 | 20/6/2007 | 8 |
| SHUSHUFINDI 60-07 | Centrilift | 14/7/2007 | 14/7/2007 | 3/9/2007 | 10/2/2008 | 51 |
| SHUSHUFINDI 60-08 | Centrilift | 1/3/2008 | 1/3/2008 | 25/6/2008 | 28/6/2008 | 116 |
| SHUSHUFINDI 60-09 | Centrilift | 2/7/2008 | 2/7/2008 | 20/8/2008 | 21/8/2008 | 49 |
| SHUSHUFINDI 60-10 | Centrilift | 23/8/2008 | 23/8/2008 | 5/10/2008 | 6/10/2008 | 43 |
| SHUSHUFINDI 60-11 | Centrilift | 11/10/2008 | 11/10/2008 | 4/1/2009 | 3/3/2009 | 85 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 61-01 | REDA | 16/10/1991 | 16/10/1991 | 11/12/1991 | 11/12/1991 | 56 |
| SHUSHUFINDI 61-02 | REDA | 19/12/1991 | 19/12/1991 | 20/3/1992 | 20/3/1992 | 92 |
| SHUSHUFINDI 61-03 | REDA | 26/3/1992 | 26/3/1992 | 21/9/1993 | 21/9/1993 | 544 |
| SHUSHUFINDI 61-04 | REDA | 26/9/1993 | 26/9/1993 | 27/12/1995 | 27/12/1995 | 822 |
| SHUSHUFINDI 61-05 | REDA | 4/2/1996 | 4/2/1996 | 25/5/2000 | 25/5/2000 | 1572 |
| SHUSHUFINDI 61-06 | REDA | 2/11/2000 | 2/11/2000 | 25/1/2001 | 25/1/2001 | 84 |
| SHUSHUFINDI 61-07 | REDA | 13/11/2001 | 13/11/2001 | 19/8/2003 | 19/8/2003 | 644 |
| SHUSHUFINDI 61-08 | REDA | 28/8/2003 | 28/8/2003 | 1/9/2006 | 4/9/2006 | 1100 |
| SHUSHUFINDI 61-09 | REDA | 6/9/2006 | 6/9/2006 | 11/9/2006 | 18/9/2006 | 5 |
| SHUSHUFINDI 61-10 | REDA | 24/9/2006 | 24/9/2006 | 29/4/2008 | 1/5/2008 | 583 |
| SHUSHUFINDI 61-11 | REDA | 5/5/2008 | 5/5/2008 | 3/8/2008 | 15/8/2008 | 90 |
| SHUSHUFINDI 61-12 | REDA | 16/8/2008 | 16/8/2008 | 12/3/2010 | 18/3/2010 | 573 |
| SHUSHUFINDI 61-13 | REDA | 23/3/2010 | 23/3/2010 | 23/10/2013 | 1/12/2013 | 1310 |
| SHUSHUFINDI 61-14 | REDA | 8/12/2013 | 8/12/2013 | | | 41 |
| SHUSHUFINDI 62-01 | Centrilift | 23/8/1998 | 23/8/1998 | 17/1/2001 | 17/1/2001 | 878 |
| SHUSHUFINDI 62-02 | Centrilift | 26/1/2001 | 26/1/2001 | 1/9/2001 | 2/9/2001 | 218 |
| SHUSHUFINDI 62-03 | Centrilift | 6/9/2001 | 6/9/2001 | 7/9/2001 | 8/9/2001 | 1 |
| SHUSHUFINDI 62B-04 | REDA | 25/11/2001 | 25/11/2001 | 7/5/2003 | 11/5/2003 | 528 |
| SHUSHUFINDI 62B-05 | REDA | 15/5/2003 | 15/5/2003 | 3/9/2004 | 3/9/2004 | 477 |
| SHUSHUFINDI 62B-06 | REDA | 5/9/2004 | 5/9/2004 | 30/7/2013 | | 3250 |
| SHUSHUFINDI 62B-07 | REDA | 11/9/2013 | 11/9/2013 | | | 841 |
| SHUSHUFINDI 63-01 | REDA | 24/12/2000 | 24/12/2000 | 24/10/2001 | 2/3/2002 | 304 |
| SHUSHUFINDI 63-02 | REDA | 12/3/2002 | 12/3/2002 | 30/7/2004 | 30/7/2004 | 871 |
| SHUSHUFINDI 63-03 | REDA | 24/8/2004 | 24/8/2004 | 27/4/2009 | 1/5/2009 | 1707 |
| SHUSHUFINDI 63-04 | REDA | 10/5/2009 | 10/5/2009 | 11/5/2009 | 11/5/2009 | 1 |
| SHUSHUFINDI 63-05 | REDA | 14/5/2009 | 14/5/2009 | 15/5/2009 | 16/5/2009 | 1 |
| SHUSHUFINDI 63-06 | REDA | 27/5/2009 | 27/5/2009 | 19/9/2010 | 22/9/2010 | 480 |
| SHUSHUFINDI 63-07 | REDA | 30/9/2010 | 30/9/2010 | 24/8/2011 | 20/9/2011 | 328 |
| SHUSHUFINDI 63-08 | REDA | 24/9/2011 | 24/9/2011 | 13/11/2012 | 17/11/2012 | 416 |
| SHUSHUFINDI 63-09 | REDA | 23/11/2012 | 23/11/2012 | | | 1133 |
| SHUSHUFINDI 63-1A | REDA | 23/9/1998 | 23/9/1998 | 24/12/2000 | 2/1/2002 | 823 |
| SHUSHUFINDI 64-01 | REDA | 5/2/1996 | 5/2/1996 | 6/7/1996 | 6/7/1996 | 152 |
| SHUSHUFINDI 64-02 | REDA | 21/7/1996 | 21/7/1996 | 31/5/2006 | 1/6/2006 | 3601 |
| SHUSHUFINDI 64-03 | REDA | 5/6/2006 | 5/6/2006 | 9/6/2006 | 10/6/2006 | 4 |
| SHUSHUFINDI 64-04 | REDA | 1/7/2006 | 1/7/2006 | 30/10/2009 | 5/10/2009 | 1217 |
| SHUSHUFINDI 64-05 | REDA | 6/11/2009 | 6/11/2009 | 18/8/2012 | 19/8/2012 | 1016 |
| SHUSHUFINDI 64-06 | REDA | 28/8/2012 | 28/8/2012 | | | 1220 |
| SHUSHUFINDI 65-01 | REDA | 21/7/1990 | 21/7/1990 | 7/7/1991 | 7/7/1991 | 351 |
| SHUSHUFINDI 65-02 | REDA | 18/7/1991 | 18/7/1991 | 5/2/1992 | 5/2/1992 | 202 |
| SHUSHUFINDI 65-03 | REDA | 14/2/1992 | 14/2/1992 | 12/11/1992 | 12/11/1992 | 272 |
| SHUSHUFINDI 65-04 | REDA | 19/11/1992 | 19/11/1992 | 25/3/1993 | 25/3/1993 | 126 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 65-05 | REDA | 29/5/1993 | 29/5/1993 | 6/7/1993 | 6/7/1993 | 38 |
| SHUSHUFINDI 65-06 | REDA | 9/7/1993 | 9/7/1993 | 30/4/1996 | 30/4/1996 | 1026 |
| SHUSHUFINDI 65-07 | REDA | 17/5/1996 | 17/5/1996 | 23/4/2004 | 23/4/2004 | 2898 |
| SHUSHUFINDI 65-08 | REDA | 6/5/2004 | 6/5/2004 | 5/8/2007 | 7/8/2007 | 1186 |
| SHUSHUFINDI 65-09 | REDA | 17/8/2007 | 17/8/2007 | 17/6/2009 | 18/6/2009 | 670 |
| SHUSHUFINDI 65-10 | REDA | 23/6/2009 | 23/6/2009 | 5/5/2012 | 7/5/2012 | 1047 |
| SHUSHUFINDI 65-11 | REDA | 22/5/2012 | 22/5/2012 | 8/7/2013 | 8/8/2013 | 412 |
| SHUSHUFINDI 65-12 | REDA | 9/8/2013 | 12/8/2013 | | | 874 |
| SHUSHUFINDI 67-01 | Centrilift | 3/3/1999 | 3/3/1999 | 4/5/2000 | 4/5/2000 | 428 |
| SHUSHUFINDI 67-02 | Centrilift | 14/5/2000 | 14/5/2000 | 19/8/2001 | 22/8/2001 | 462 |
| SHUSHUFINDI 67-03 | Centrilift | 1/9/2001 | 1/9/2001 | 8/12/2002 | 10/12/2002 | 463 |
| SHUSHUFINDI 67-04 | Centrilift | 20/12/2002 | 20/12/2002 | 7/5/2004 | 9/5/2004 | 504 |
| SHUSHUFINDI 67-05 | Centrilift | 13/5/2004 | 13/5/2004 | 27/4/2005 | 29/4/2005 | 349 |
| SHUSHUFINDI 67-06 | Centrilift | 3/5/2005 | 3/5/2005 | 18/5/2005 | 21/5/2005 | 15 |
| SHUSHUFINDI 67-07 | Centrilift | 15/6/2005 | 15/6/2005 | 1/2/2009 | 3/2/2009 | 1327 |
| SHUSHUFINDI 67-08 | Centrilift | 6/2/2009 | 6/2/2009 | 7/2/2009 | 7/2/2009 | 1 |
| SHUSHUFINDI 67-09 | Centrilift | 10/2/2009 | 10/2/2009 | 16/3/2009 | 18/3/2009 | 34 |
| SHUSHUFINDI 67-10 | Centrilift | 22/3/2009 | 22/3/2009 | 25/12/2009 | 1/1/2010 | 278 |
| SHUSHUFINDI 67-11 | REDA | 4/1/2010 | 4/1/2010 | 17/6/2010 | 19/6/2010 | 164 |
| SHUSHUFINDI 67-12 | REDA | 25/6/2010 | 25/6/2010 | 2/12/2011 | 4/12/2011 | 525 |
| SHUSHUFINDI 67-13 | REDA | 10/12/2011 | 10/12/2011 | 15/2/2013 | 24/2/2013 | 433 |
| SHUSHUFINDI 67-14 | REDA | 2/3/2013 | 2/3/2013 | 12/10/2013 | 10/11/2013 | 224 |
| SHUSHUFINDI 67-15 | REDA | 18/12/2013 | 19/12/2013 | | | 743 |
| SHUSHUFINDI 68-01 | REDA | 8/9/1993 | 8/9/1993 | 15/2/1994 | 15/2/1994 | 160 |
| SHUSHUFINDI 68-02 | REDA | 19/2/1994 | 19/2/1994 | 26/8/1995 | 26/8/1995 | 553 |
| SHUSHUFINDI 68-03 | Centrilift | 23/9/1995 | 23/9/1995 | 28/2/1996 | 28/2/1996 | 158 |
| SHUSHUFINDI 68-04 | Centrilift | 9/3/1996 | 9/3/1996 | 8/3/1998 | 8/3/1998 | 729 |
| SHUSHUFINDI 68-05 | Centrilift | 13/3/1998 | 13/3/1998 | 2/1/2000 | 2/1/2000 | 660 |
| SHUSHUFINDI 68-06 | Centrilift | 16/1/2000 | 16/1/2000 | 5/11/2000 | 5/11/2000 | 294 |
| SHUSHUFINDI 68-07 | Centrilift | 5/11/2000 | 5/11/2000 | 28/11/2000 | 2/12/2000 | 23 |
| SHUSHUFINDI 68-08 | Centrilift | 8/12/2000 | 8/12/2000 | 4/7/2002 | 6/7/2002 | 573 |
| SHUSHUFINDI 68-09 | Centrilift | 11/7/2002 | 11/7/2002 | 6/1/2004 | 8/1/2004 | 544 |
| SHUSHUFINDI 68-10 | Centrilift | 13/1/2004 | 13/1/2004 | 21/12/2008 | 23/12/2008 | 1804 |
| SHUSHUFINDI 68-11 | Centrilift | 27/12/2008 | 27/12/2008 | 24/5/2009 | 26/5/2009 | 148 |
| SHUSHUFINDI 68-12 | Centrilift | 31/5/2009 | 31/5/2009 | 13/3/2010 | 15/3/2010 | 286 |
| SHUSHUFINDI 68-13 | Centrilift | 19/3/2010 | 20/3/2010 | 17/9/2012 | 20/9/2012 | 913 |
| SHUSHUFINDI 68-14 | Centrilift | 27/9/2012 | 27/9/2012 | 12/12/2012 | 15/12/2012 | 76 |
| SHUSHUFINDI 68-15 | Centrilift | 19/12/2012 | 19/12/2012 | 16/3/2013 | 18/3/2013 | 87 |
| SHUSHUFINDI 68-16 | Centrilift | 24/3/2013 | 24/3/2013 | 27/11/2013 | 29/11/2013 | 248 |
| SHUSHUFINDI 68-17 | Centrilift | 5/12/2013 | 5/12/2013 | 28/2/2014 | 6/3/2014 | 85 |
| SHUSHUFINDI 68-18 | Centrilift | 11/3/2014 | 11/3/2014 | | | 660 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 69-01 | REDA | 6/3/1992 | 6/3/1992 | 7/3/1992 | 7/3/1992 | 1 |
| SHUSHUFINDI 69-02 | REDA | 19/3/1992 | 19/3/1992 | 20/8/1993 | 20/8/1993 | 519 |
| SHUSHUFINDI 69-03 | REDA | 25/8/1993 | 25/8/1993 | 6/4/1994 | 6/4/1994 | 224 |
| SHUSHUFINDI 69-04 | Centrilift | 15/4/1994 | 15/4/1994 | 22/2/1996 | 22/2/1996 | 678 |
| SHUSHUFINDI 69-05 | Centrilift | 26/2/1996 | 26/2/1996 | 13/9/1996 | 13/9/1996 | 200 |
| SHUSHUFINDI 69-06 | Centrilift | 28/9/1996 | 28/9/1996 | 14/1/1997 | 14/1/1997 | 108 |
| SHUSHUFINDI 69-07 | Centrilift | 2/2/1997 | 2/2/1997 | 25/9/1999 | 25/9/1999 | 965 |
| SHUSHUFINDI 69-08 | Centrilift | 6/1/2006 | 6/1/2006 | 28/9/2012 | 28/9/2012 | 2457 |
| SHUSHUFINDI 69-08 | REDA | 13/10/1999 | 13/10/1999 | 9/6/2000 | 9/6/2000 | 240 |
| SHUSHUFINDI 69-09 | REDA | 10/6/2000 | 10/6/2000 | 10/6/2000 | 10/6/2000 | 0 |
| SHUSHUFINDI 69-10 | REDA | 15/6/2000 | 15/6/2000 | 22/5/2001 | 27/5/2001 | 341 |
| SHUSHUFINDI 69-11 | REDA | 8/6/2001 | 8/6/2001 | 12/2/2002 | 15/2/2002 | 249 |
| SHUSHUFINDI 69-12 | REDA | 25/2/2002 | 25/2/2002 | 24/10/2002 | 24/10/2002 | 241 |
| SHUSHUFINDI 69-13 | REDA | 11/4/2002 | 11/4/2002 | 4/11/2002 | 4/11/2002 | 207 |
| SHUSHUFINDI 69-14 | REDA | 4/11/2002 | 4/11/2002 | 29/12/2004 | 29/12/2004 | 786 |
| SHUSHUFINDI 69-15 | Centrilift | 3/1/2005 | 3/1/2005 | 26/12/2005 | 31/12/2005 | 357 |
| SHUSHUFINDI 69-16 | Centrilift | 6/1/2006 | 6/1/2006 | 28/9/2012 | 28/9/2012 | 2457 |
| SHUSHUFINDI 69-17 | Centrilift | 8/10/2012 | 8/10/2012 | 18/8/2013 | 23/8/2013 | 314 |
| SHUSHUFINDI 69-18 | Centrilift | 1/9/2013 | 1/9/2013 | | | 851 |
| SHUSHUFINDI 69-19 | Centrilift | 29/3/2014 | 29/3/2014 | | | 642 |
| SHUSHUFINDI 70-01 | REDA | 9/3/2000 | 9/3/2000 | 16/7/2000 | 16/7/2000 | 129 |
| SHUSHUFINDI 70-02 | REDA | 21/7/2000 | 21/7/2000 | 22/7/2000 | 22/7/2000 | 1 |
| SHUSHUFINDI 70-03 | REDA | 26/7/2000 | 26/7/2000 | 17/7/2001 | 17/7/2001 | 356 |
| SHUSHUFINDI 70-04 | REDA | 22/7/2001 | 22/7/2001 | 23/12/2001 | 23/12/2001 | 154 |
| SHUSHUFINDI 70-05 | REDA | 8/6/2002 | 8/6/2002 | 20/4/2003 | 26/4/2003 | 316 |
| SHUSHUFINDI 70-06 | REDA | 30/4/2003 | 30/4/2003 | 16/8/2003 | 16/8/2003 | 108 |
| SHUSHUFINDI 70-07 | REDA | 21/8/2003 | 21/8/2003 | 15/2/2004 | 19/2/2004 | 178 |
| SHUSHUFINDI 70-08 | ESP | 22/2/2004 | 22/2/2004 | 4/6/2004 | 6/6/2004 | 103 |
| SHUSHUFINDI 70-09 | REDA | 11/6/2004 | 11/6/2004 | 12/6/2004 | 12/6/2004 | 1 |
| SHUSHUFINDI 70-10 | REDA | 21/6/2004 | 21/6/2004 | 4/7/2005 | 13/7/2005 | 378 |
| SHUSHUFINDI 70-11 | REDA | 14/7/2005 | 14/7/2005 | 5/2/2007 | 10/2/2007 | 571 |
| SHUSHUFINDI 70-12 | REDA | 16/2/2007 | 16/2/2007 | 19/2/2008 | 22/2/2008 | 368 |
| SHUSHUFINDI 70-13 | REDA | 25/2/2008 | 25/2/2008 | 18/9/2011 | 20/9/2011 | 1301 |
| SHUSHUFINDI 70-14 | REDA | 26/9/2011 | 26/9/2011 | 9/7/2012 | 9/7/2012 | 287 |
| SHUSHUFINDI 70-15 | REDA | 25/2/2008 | 25/2/2008 | 18/9/2011 | 20/9/2011 | 1301 |
| SHUSHUFINDI 70-16 | REDA | 26/9/2011 | 26/9/2011 | 9/7/2012 | 11/7/2012 | 287 |
| SHUSHUFINDI 70-17 | REDA | 15/7/2012 | 15/7/2012 | 23/1/2014 | 28/1/2014 | 557 |
| SHUSHUFINDI 70-18 | REDA | 28/2/2014 | 28/2/2014 | | | 671 |
| SHUSHUFINDI 71-01 | Centrilift | 5/10/2000 | 5/10/2000 | 10/6/2001 | 13/6/2001 | 248 |
| SHUSHUFINDI 71-02 | Centrilift | 18/6/2001 | 18/6/2001 | 4/12/2001 | 7/12/2001 | 169 |
| SHUSHUFINDI 71-03 | REDA | 13/12/2001 | 13/12/2001 | 18/12/2001 | 18/12/2001 | 5 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 71-04 | REDA | 21/12/2001 | 21/12/2001 | 10/3/2002 | 12/3/2002 | 79 |
| SHUSHUFINDI 71-05 | REDA | 19/3/2002 | 19/3/2002 | 8/5/2002 | 11/5/2002 | 50 |
| SHUSHUFINDI 71-06 | REDA | 18/5/2002 | 18/5/2002 | 16/6/2002 | 18/6/2002 | 29 |
| SHUSHUFINDI 71-07 | REDA | 8/10/2002 | 8/10/2002 | 18/3/2007 | 21/3/2007 | 1622 |
| SHUSHUFINDI 71-08 | REDA | 25/3/2007 | 25/3/2007 | 8/8/2007 | 13/8/2007 | 136 |
| SHUSHUFINDI 71-09 | REDA | 24/8/2007 | 24/8/2007 | 4/5/2008 | 6/5/2008 | 254 |
| SHUSHUFINDI 71-10 | REDA | 11/5/2008 | 11/5/2008 | 1/6/2008 | 5/6/2008 | 21 |
| SHUSHUFINDI 71-11 | REDA | 11/6/2008 | 11/6/2008 | 31/12/2008 | 4/1/2009 | 203 |
| SHUSHUFINDI 71-12 | REDA | 14/1/2009 | 14/1/2009 | 19/12/2009 | 26/12/2009 | 339 |
| SHUSHUFINDI 71-13 | REDA | 1/1/2010 | 1/1/2010 | 20/6/2011 | 22/6/2011 | 535 |
| SHUSHUFINDI 71-14 | REDA | 27/6/2011 | 27/6/2011 | 14/1/2012 | 18/1/2012 | 201 |
| SHUSHUFINDI 71-15 | REDA | 22/1/2012 | 22/1/2012 | 19/5/2012 | 21/5/2012 | 118 |
| SHUSHUFINDI 71-16 | REDA | 25/5/2012 | 25/5/2012 | 27/11/2013 | 30/11/2013 | 551 |
| SHUSHUFINDI 71-17 | REDA | 5/12/2013 | 5/12/2013 | | | 756 |
| SHUSHUFINDI 72-01 | REDA | 4/12/1994 | 4/12/1994 | 30/3/1995 | 30/3/1995 | 116 |
| SHUSHUFINDI 72-02 | REDA | 7/4/1995 | 7/4/1995 | 10/5/1995 | 10/5/1995 | 33 |
| SHUSHUFINDI 72-03 | REDA | 10/5/1995 | 10/5/1995 | 18/9/1998 | 18/9/1998 | 1227 |
| SHUSHUFINDI 72-04 | REDA | 28/2/1999 | 28/2/1999 | 2/3/1999 | 2/3/1999 | 2 |
| SHUSHUFINDI 72-05 | REDA | 8/3/1999 | 8/3/1999 | 9/3/2001 | 9/3/2001 | 732 |
| SHUSHUFINDI 72-06 | REDA | 20/6/2002 | 20/6/2002 | 12/11/2002 | 20/11/2002 | 145 |
| SHUSHUFINDI 72-07 | REDA | 3/12/2002 | 3/12/2002 | 6/9/2005 | 9/9/2005 | 1008 |
| SHUSHUFINDI 72-08 | REDA | 12/8/2005 | 12/8/2005 | 22/9/2008 | 24/9/2008 | 1137 |
| SHUSHUFINDI 72-09 | REDA | 27/9/2008 | 27/9/2008 | 26/6/2010 | 27/6/2010 | 637 |
| SHUSHUFINDI 72-10 | REDA | 2/7/2010 | 2/7/2010 | 9/4/2013 | 11/4/2013 | 1012 |
| SHUSHUFINDI 72-11 | REDA | 29/4/2013 | 29/4/2013 | | | 976 |
| SHUSHUFINDI 73-01 | REDA | 12/3/1994 | 12/3/1994 | 13/3/1994 | 13/3/1994 | 1 |
| SHUSHUFINDI 73-02 | REDA | 14/3/1994 | 14/3/1994 | 29/9/1996 | 29/9/1996 | 930 |
| SHUSHUFINDI 73-03 | Centrilift | 12/10/1996 | 12/10/1996 | 27/2/1997 | 27/2/1997 | 138 |
| SHUSHUFINDI 73-04 | Centrilift | 13/3/1997 | 13/3/1997 | 30/12/1997 | 30/12/1997 | 292 |
| SHUSHUFINDI 73-05 | Centrilift | 10/1/1998 | 10/1/1998 | 31/7/1999 | 31/7/1999 | 567 |
| SHUSHUFINDI 73-06 | REDA | 16/8/2002 | 16/8/2002 | 1/5/2005 | 3/5/2005 | 989 |
| SHUSHUFINDI 73-07 | REDA | 6/5/2005 | 6/5/2005 | 8/11/2007 | 9/11/2007 | 916 |
| SHUSHUFINDI 73-08 | REDA | 12/11/2007 | 12/11/2007 | 26/8/2008 | 28/8/2008 | 288 |
| SHUSHUFINDI 73-09 | REDA | 1/9/2008 | 1/9/2008 | 19/8/2009 | 21/8/2009 | 352 |
| SHUSHUFINDI 73-10 | REDA | 25/8/2009 | 25/8/2009 | 23/4/2010 | 27/4/2010 | 241 |
| SHUSHUFINDI 73-11 | Centrilift | 1/5/2010 | 1/5/2010 | 31/5/2012 | 1/6/2012 | 761 |
| SHUSHUFINDI 73-12 | Centrilift | 8/6/2012 | 8/6/2012 | 23/11/2012 | 26/11/2012 | 168 |
| SHUSHUFINDI 73-13 | Centrilift | 4/12/2012 | 4/12/2012 | | | 1122 |
| SHUSHUFINDI 73-14 | REDA | 17/4/2013 | 17/4/2013 | 9/9/2013 | 16/9/2013 | 145 |
| SHUSHUFINDI 73-15 | REDA | 29/9/2013 | 29/9/2013 | 30/11/2013 | 8/12/2013 | 62 |
| SHUSHUFINDI 73-16 | REDA | 14/12/2013 | 15/12/2013 | | | 747 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 74-01 | Centrilift | 19/1/2001 | 19/1/2001 | 20/1/2001 | 20/1/2001 | 1 |
| SHUSHUFINDI 74-02 | Centrilift | 22/1/2001 | 22/1/2001 | 29/3/2002 | 30/3/2002 | 431 |
| SHUSHUFINDI 74-03 | Centrilift | 15/4/2002 | 15/4/2002 | 28/1/2004 | 6/2/2004 | 653 |
| SHUSHUFINDI 74-04 | Centrilift | 23/2/2004 | 23/2/2004 | 28/11/2008 | 11/12/2008 | 1740 |
| SHUSHUFINDI 74-05 | Centrilift | 20/12/2008 | 20/12/2008 | 25/10/2009 | 31/10/2009 | 309 |
| SHUSHUFINDI 74-06 | Centrilift | 9/1/2010 | 9/1/2010 | 30/3/2010 | 19/4/2010 | 80 |
| SHUSHUFINDI 74-07 | Centrilift | 29/4/2010 | 29/4/2010 | 11/6/2010 | 14/6/2010 | 43 |
| SHUSHUFINDI 74-08 | Centrilift | 17/6/2010 | 17/6/2010 | 18/5/2011 | 20/5/2011 | 335 |
| SHUSHUFINDI 74-09 | Centrilift | 24/5/2011 | 24/5/2011 | 7/9/2011 | 11/9/2011 | 106 |
| SHUSHUFINDI 74-10 | Centrilift | 17/9/2011 | 17/9/2011 | 2/1/2012 | 2/1/2012 | 107 |
| SHUSHUFINDI 74-11 | Centrilift | 8/1/2012 | 8/1/2012 | 22/2/2012 | 24/2/2012 | 45 |
| SHUSHUFINDI 74-12 | Centrilift | 29/2/2012 | 29/2/2012 | 5/4/2012 | 5/4/2012 | 36 |
| SHUSHUFINDI 74-13 | Centrilift | 9/4/2012 | 9/4/2012 | 1/1/2013 | 3/1/2013 | 267 |
| SHUSHUFINDI 74-14 | Centrilift | 7/1/2013 | 7/1/2013 | | | 1088 |
| SHUSHUFINDI 75-01 | REDA | 19/1/1999 | 19/1/1999 | 22/4/1999 | 22/4/1999 | 93 |
| SHUSHUFINDI 75-02 | REDA | 26/4/1999 | 26/4/1999 | 26/8/1999 | 26/8/1999 | 122 |
| SHUSHUFINDI 75-03 | Centrilift | 1/9/1999 | 1/9/1999 | 2/9/1999 | 2/9/1999 | 1 |
| SHUSHUFINDI 75-04 | Centrilift | 19/9/1999 | 19/9/1999 | 20/9/1999 | 20/9/1999 | 1 |
| SHUSHUFINDI 75-05 | Centrilift | 9/10/1999 | 9/10/1999 | 21/4/2000 | 21/4/2000 | 195 |
| SHUSHUFINDI 75-06 | Centrilift | 30/4/2000 | 30/4/2000 | 17/12/2000 | 17/12/2000 | 231 |
| SHUSHUFINDI 75-07 | Centrilift | 13/1/2001 | 13/1/2001 | 23/1/2001 | 23/1/2001 | 10 |
| SHUSHUFINDI 75-08 | Centrilift | 18/2/2001 | 18/2/2001 | 25/6/2003 | 26/6/2003 | 857 |
| SHUSHUFINDI 75-09 | Centrilift | 1/7/2003 | 1/7/2003 | 1/11/2004 | 1/11/2004 | 489 |
| SHUSHUFINDI 75-10 | Centrilift | 4/11/2004 | 4/11/2004 | 19/5/2006 | 23/5/2006 | 561 |
| SHUSHUFINDI 75-11 | Centrilift | 7/6/2006 | 7/6/2006 | | | 3494 |
| SHUSHUFINDI 75-11 | Centrilift | 7/6/2006 | 7/6/2006 | | | 3494 |
| SHUSHUFINDI 76-01 | REDA | 13/4/2001 | 13/4/2001 | 7/12/2001 | 7/12/2001 | 238 |
| SHUSHUFINDI 76-02 | REDA | 16/12/2001 | 16/12/2001 | 30/3/2003 | 4/4/2003 | 469 |
| SHUSHUFINDI 76-03 | Centrilift | 9/4/2003 | 9/4/2003 | 24/12/2004 | 24/12/2004 | 625 |
| SHUSHUFINDI 76-04 | Centrilift | 30/12/2004 | 30/12/2004 | 13/6/2006 | 20/6/2006 | 530 |
| SHUSHUFINDI 76-05 | Centrilift | 25/6/2006 | 25/6/2006 | 15/11/2006 | 18/11/2006 | 143 |
| SHUSHUFINDI 76-06 | Centrilift | 20/11/2006 | 20/11/2006 | 2/10/2007 | 4/10/2007 | 316 |
| SHUSHUFINDI 76-07 | Centrilift | 7/10/2007 | 7/10/2007 | 27/1/2009 | 29/1/2009 | 478 |
| SHUSHUFINDI 76-08 | Centrilift | 3/2/2009 | 3/2/2009 | 6/10/2009 | 7/10/2009 | 245 |
| SHUSHUFINDI 76-09 | Centrilift | 10/10/2009 | 10/10/2009 | 18/12/2010 | 22/12/2010 | 434 |
| SHUSHUFINDI 76-10 | Centrilift | 23/12/2010 | 23/12/2010 | 26/11/2011 | 3/12/2011 | 338 |
| SHUSHUFINDI 76-11 | Centrilift | 10/12/2011 | 10/12/2011 | 6/5/2012 | 6/5/2012 | 148 |
| SHUSHUFINDI 76-12 | Centrilift | 16/5/2012 | 16/5/2012 | 9/3/2014 | 23/3/2014 | 662 |
| SHUSHUFINDI 76-13 | Centrilift | 30/3/2014 | 30/3/2014 | | | 641 |
| SHUSHUFINDI 77-01 | ESP | 12/12/2007 | 12/12/2007 | 3/3/2008 | 4/3/2008 | 82 |
| SHUSHUFINDI 77-02 | ESP | 9/3/2008 | 9/3/2008 | 17/8/2008 | 19/8/2008 | 161 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 77-03 | REDA | 4/9/2008 | 4/9/2008 | 24/10/2011 | 27/10/2011 | 1145 |
| SHUSHUFINDI 77-04 | REDA | 31/10/2011 | 31/10/2011 | 12/5/2012 | 12/5/2012 | 194 |
| SHUSHUFINDI 77-05 | REDA | 25/5/2012 | 25/5/2012 | 26/9/2012 | 29/9/2012 | 124 |
| SHUSHUFINDI 77-06 | REDA | 11/10/2012 | 1/10/2012 | 14/1/2013 | 20/1/2013 | 95 |
| SHUSHUFINDI 77-07 | REDA | 25/1/2013 | 25/1/2013 | 14/10/2013 | 17/11/2013 | 262 |
| SHUSHUFINDI 77-08 | REDA | 27/11/2013 | 27/11/2013 | 6/2/2014 | 21/3/2014 | 71 |
| SHUSHUFINDI 77-09 | REDA | 3/4/2014 | 3/4/2014 | | | 637 |
| SHUSHUFINDI 78-01 | REDA | 24/12/1999 | 24/12/1999 | 25/12/1999 | 25/12/1999 | 1 |
| SHUSHUFINDI 78-02 | REDA | 4/1/2000 | 4/1/2000 | 5/3/2000 | 5/3/2000 | 61 |
| SHUSHUFINDI 78-03 | REDA | 7/3/2000 | 7/3/2000 | 1/6/2002 | 1/6/2002 | 816 |
| SHUSHUFINDI 78-04 | REDA | 6/6/2002 | 6/6/2002 | 13/9/2002 | 16/9/2002 | 99 |
| SHUSHUFINDI 78-05 | REDA | 20/9/2002 | 20/9/2002 | 2/6/2003 | 8/6/2003 | 255 |
| SHUSHUFINDI 78-06 | REDA | 14/6/2003 | 14/6/2003 | 5/1/2004 | 6/1/2004 | 205 |
| SHUSHUFINDI 78-07 | REDA | 3/2/2004 | 3/2/2004 | 4/2/2004 | 4/2/2004 | 1 |
| SHUSHUFINDI 78-08 | Centrilift | 10/2/2004 | 10/2/2004 | 21/2/2009 | 24/2/2009 | 1838 |
| SHUSHUFINDI 78-09 | Centrilift | 6/3/2009 | 6/3/2009 | 24/10/2012 | 30/10/2012 | 1328 |
| SHUSHUFINDI 78-10 | Centrilift | 6/3/2009 | 6/3/2009 | 24/10/2012 | 30/10/2012 | 1328 |
| SHUSHUFINDI 78-11 | Centrilift | 30/11/2012 | 30/11/2012 | | | 1126 |
| SHUSHUFINDI 79-01 | REDA | 9/2/2000 | 9/2/2000 | 11/3/2000 | 11/3/2000 | 31 |
| SHUSHUFINDI 79-02 | REDA | 12/3/2000 | 12/3/2000 | 13/3/2000 | 13/3/2000 | 1 |
| SHUSHUFINDI 79-03 | REDA | 6/11/2001 | 6/11/2001 | 22/2/2003 | 24/2/2003 | 473 |
| SHUSHUFINDI 79-04 | Centrilift | 14/3/2003 | 14/3/2003 | 22/8/2003 | 24/8/2003 | 161,8428935 |
| SHUSHUFINDI 79-05 | REDA | 3/9/2003 | 3/9/2003 | 27/12/2003 | 31/12/2003 | 115 |
| SHUSHUFINDI 79-06 | REDA | 5/1/2004 | 5/1/2004 | 3/5/2004 | 7/5/2004 | 119 |
| SHUSHUFINDI 79-07 | REDA | 15/5/2004 | 17/5/2004 | 19/3/2005 | 22/3/2005 | 308 |
| SHUSHUFINDI 79-08 | REDA | 25/3/2005 | 25/3/2005 | 14/8/2007 | 16/8/2007 | 872 |
| SHUSHUFINDI 79-09 | REDA | 28/8/2007 | 28/8/2007 | 28/1/2008 | 31/1/2008 | 153 |
| SHUSHUFINDI 79-10 | REDA | 3/2/2008 | 3/2/2008 | 12/3/2008 | 12/3/2008 | 38 |
| SHUSHUFINDI 79-11 | REDA | 15/3/2008 | 15/3/2008 | 8/8/2009 | 10/8/2009 | 511 |
| SHUSHUFINDI 79-12 | REDA | 15/8/2009 | 15/8/2009 | 19/7/2010 | 21/7/2010 | 338 |
| SHUSHUFINDI 79-13 | REDA | 26/7/2010 | 26/7/2010 | 17/2/2013 | 19/2/2013 | 937 |
| SHUSHUFINDI 79-14 | REDA | 23/2/2013 | 23/2/2013 | 24/7/2013 | 2/8/2013 | 151 |
| SHUSHUFINDI 79-15 | REDA | 17/6/2013 | 19/6/2013 | 31/7/2013 | 3/8/2013 | 44 |
| SHUSHUFINDI 79-16 | REDA | 6/8/2013 | 8/8/2013 | 14/12/2013 | 17/12/2013 | 130 |
| SHUSHUFINDI 79-17 | REDA | 31/12/2013 | 31/12/2013 | | | 730 |
| SHUSHUFINDI 80-01 | Centrilift | 21/5/1999 | 21/5/1999 | 23/5/1999 | 23/5/1999 | 2 |
| SHUSHUFINDI 80-02 | Centrilift | 28/5/1999 | 28/5/1999 | 15/10/1999 | 15/10/1999 | 140 |
| SHUSHUFINDI 80-03 | Centrilift | 20/11/1999 | 20/11/1999 | 7/8/2000 | 7/8/2000 | 261 |
| SHUSHUFINDI 80-04 | REDA | 17/8/2000 | 17/8/2000 | 31/12/2000 | 31/12/2000 | 136 |
| SHUSHUFINDI 80-05 | REDA | 6/1/2001 | 6/1/2001 | 30/6/2001 | 6/7/2001 | 175 |
| SHUSHUFINDI 80-06 | REDA | 14/7/2001 | 14/7/2001 | 15/7/2001 | 15/7/2001 | 1 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 80-07 | REDA | 2/8/2001 | 2/8/2001 | 9/12/2001 | 9/12/2001 | 129 |
| SHUSHUFINDI 80-08 | REDA | 20/12/2001 | 20/12/2001 | 12/4/2002 | 15/4/2002 | 113 |
| SHUSHUFINDI 80-09 | REDA | 22/5/2002 | 22/5/2002 | 22/8/2005 | 14/1/2006 | 1188 |
| SHUSHUFINDI 80-10 | REDA | 12/2/2006 | 12/2/2006 | 1/7/2011 | 4/7/2011 | 1965 |
| SHUSHUFINDI 80-11 | REDA | 24/7/2011 | 24/7/2011 | 16/11/2011 | 19/11/2011 | 115 |
| SHUSHUFINDI 80-12 | REDA | 29/11/2011 | 29/11/2011 | 2/12/2011 | 2/12/2011 | 3 |
| SHUSHUFINDI 80-13 | REDA | 5/12/2011 | 5/12/2011 | 17/6/2012 | 18/6/2012 | 195 |
| SHUSHUFINDI 80-14 | REDA | 27/6/2012 | 27/6/2012 | 14/7/2013 | 16/7/2013 | 382 |
| SHUSHUFINDI 80-15 | REDA | 1/8/2013 | 31/7/2013 | 6/12/2013 | 10/12/2013 | 127 |
| SHUSHUFINDI 80-16 | REDA | 16/12/2013 | 16/12/2013 | | | 745 |
| SHUSHUFINDI 81-01 | Centrilift | 2/3/1996 | 2/3/1996 | 25/1/2000 | 25/1/2000 | 1424 |
| SHUSHUFINDI 81-02 | Centrilift | 19/2/2000 | 19/2/2000 | 25/6/2001 | 7/7/2001 | 492 |
| SHUSHUFINDI 81-03 | Centrilift | 12/7/2001 | 12/7/2001 | 21/8/2001 | 6/9/2001 | 40 |
| SHUSHUFINDI 81-04 | REDA | 10/9/2001 | 10/9/2001 | 12/11/2007 | 14/11/2007 | 2254 |
| SHUSHUFINDI 81-05 | REDA | 17/11/2007 | 17/11/2007 | 14/1/2008 | 20/1/2008 | 58 |
| SHUSHUFINDI 81-06 | REDA | 28/1/2008 | 28/1/2008 | 9/4/2008 | 11/4/2008 | 72 |
| SHUSHUFINDI 81-07 | REDA | 14/4/2008 | 14/4/2008 | 27/6/2008 | 30/6/2008 | 74 |
| SHUSHUFINDI 81-08 | REDA | 3/7/2008 | 3/7/2008 | 7/10/2009 | 10/10/2009 | 461 |
| SHUSHUFINDI 81-09 | REDA | 8/12/2009 | 8/12/2009 | 28/3/2010 | 4/4/2010 | 110 |
| SHUSHUFINDI 81-10 | REDA | 14/4/2010 | 14/4/2010 | 14/4/2011 | 15/4/2011 | 365 |
| SHUSHUFINDI 81-11 | REDA | 17/4/2011 | 17/4/2011 | | | 1719 |
| SHUSHUFINDI 82-01 | REDA | 21/3/2000 | 21/3/2000 | 10/12/2000 | 10/12/2000 | 264 |
| SHUSHUFINDI 82-02 | REDA | 16/12/2000 | 16/12/2000 | 5/10/2001 | 5/10/2001 | 293 |
| SHUSHUFINDI 82-03 | REDA | 8/10/2001 | 8/10/2001 | 10/10/2002 | 10/10/2002 | 367 |
| SHUSHUFINDI 82-04 | REDA | 18/10/2002 | 18/10/2002 | 30/1/2003 | 30/1/2003 | 104 |
| SHUSHUFINDI 82-05 | REDA | 4/2/2003 | 4/2/2003 | 26/2/2003 | 26/2/2003 | 22 |
| SHUSHUFINDI 82-06 | REDA | 6/3/2003 | 6/3/2003 | 1/1/2006 | 3/1/2006 | 1032 |
| SHUSHUFINDI 82-07 | REDA | 15/1/2006 | 15/1/2006 | 25/3/2007 | 28/3/2007 | 434 |
| SHUSHUFINDI 82-08 | REDA | 1/4/2007 | 1/4/2007 | 31/8/2007 | 2/9/2007 | 152 |
| SHUSHUFINDI 82-09 | REDA | 11/10/2007 | 11/10/2007 | 17/11/2009 | 20/11/2009 | 768 |
| SHUSHUFINDI 82-10 | REDA | 22/11/2009 | 22/11/2009 | 4/1/2011 | 5/1/2011 | 408 |
| SHUSHUFINDI 82-11 | REDA | 11/1/2011 | 11/1/2011 | 21/6/2011 | 23/6/2011 | 161 |
| SHUSHUFINDI 82-12 | REDA | 27/6/2011 | 27/6/2011 | 8/6/2013 | 10/6/2013 | 712 |
| SHUSHUFINDI 82-12 | REDA | 17/6/2013 | 20/6/2013 | | | 927 |
| SHUSHUFINDI 83-01 | Centrilift | 17/4/1996 | 17/4/1996 | 30/5/1996 | 30/5/1996 | 43 |
| SHUSHUFINDI 83-02 | Centrilift | 10/7/1996 | 10/7/1996 | 22/11/1997 | 22/11/1997 | 500 |
| SHUSHUFINDI 83-03 | REDA | 28/11/1997 | 28/11/1997 | 6/3/2005 | 15/3/2005 | 2655 |
| SHUSHUFINDI 83-04 | REDA | 29/3/2005 | 29/3/2005 | 12/7/2007 | 15/7/2007 | 835 |
| SHUSHUFINDI 83-05 | REDA | 22/7/2007 | 22/7/2007 | | | 3084 |
| SHUSHUFINDI 84-01 | Centrilift | 14/1/1997 | 14/1/1997 | 15/2/1997 | 15/2/1997 | 32 |
| SHUSHUFINDI 84-02 | Centrilift | 16/2/1997 | 16/2/1997 | 17/2/1997 | 17/2/1997 | 1 |

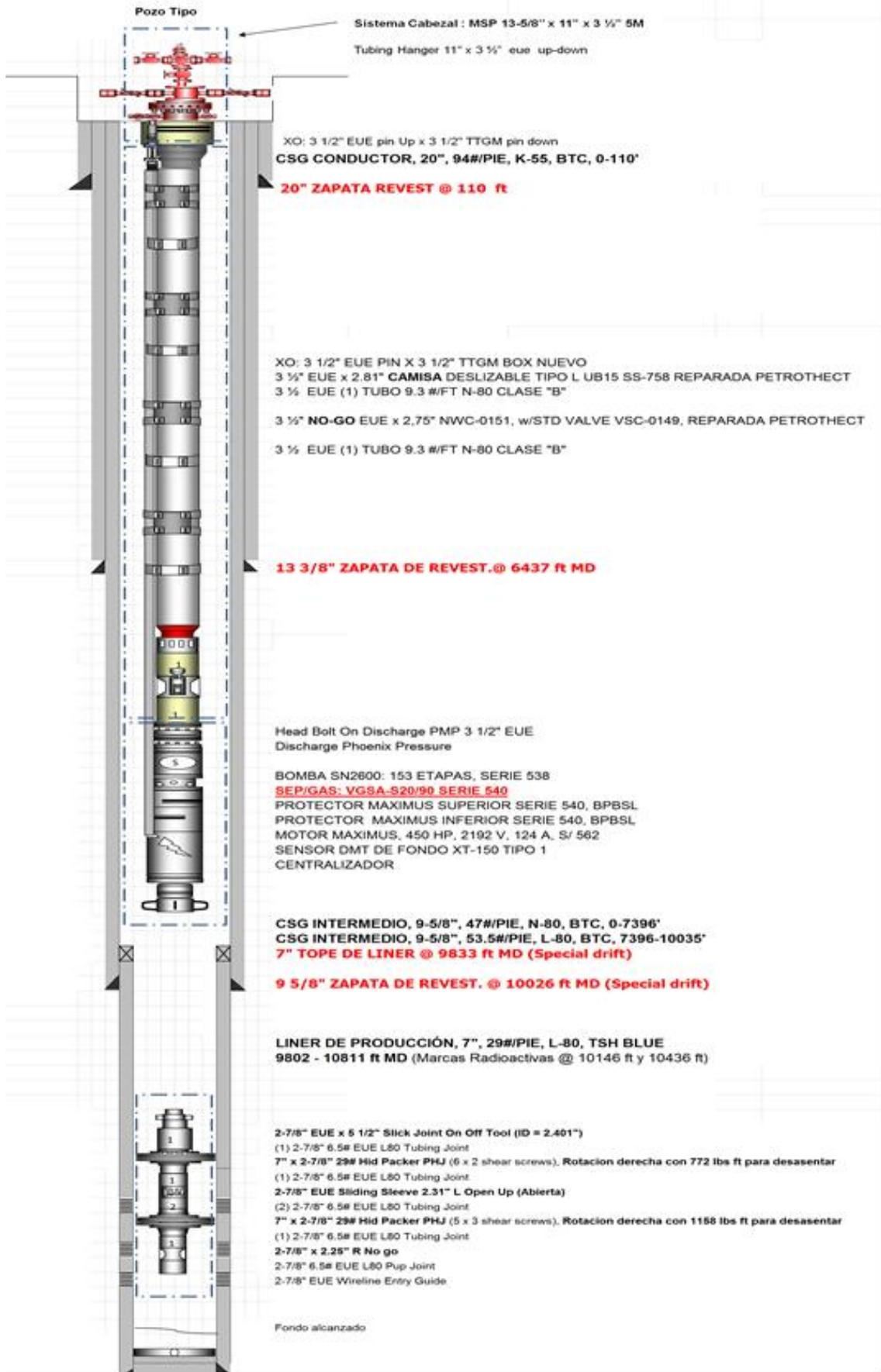
| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 84-03 | Centrilift | 26/2/1997 | 26/2/1997 | 7/3/1998 | 7/3/1998 | 374 |
| SHUSHUFINDI 84-04 | Centrilift | 11/3/1998 | 11/3/1998 | 2/1/1999 | 2/1/1999 | 297 |
| SHUSHUFINDI 84-05 | Centrilift | 12/1/1999 | 12/1/1999 | 29/1/2000 | 29/1/2000 | 382 |
| SHUSHUFINDI 84-06 | Centrilift | 10/2/2000 | 10/2/2000 | 26/7/2001 | 30/4/2002 | 532 |
| SHUSHUFINDI 84-07 | Centrilift | 9/5/2002 | 9/5/2002 | 1/4/2003 | 1/4/2003 | 327 |
| SHUSHUFINDI 84-08 | Centrilift | 20/4/2003 | 20/4/2003 | 22/8/2005 | 9/9/2005 | 855 |
| SHUSHUFINDI 84-09 | Centrilift | 14/11/2005 | 14/11/2005 | 15/8/2008 | 20/8/2008 | 1005 |
| SHUSHUFINDI 84-10 | Centrilift | 9/9/2008 | 9/9/2008 | 13/12/2010 | | 825 |
| SHUSHUFINDI 84-11 | Centrilift | 1/2/2009 | 1/2/2009 | 13/12/2010 | 15/12/2010 | 680 |
| SHUSHUFINDI 84-12 | Centrilift | 19/12/2010 | 19/12/2010 | 18/12/2012 | 20/12/2012 | 730 |
| SHUSHUFINDI 84-13 | REDA | 1/1/2013 | 1/1/2013 | 10/12/2013 | 13/12/2013 | 343 |
| SHUSHUFINDI 84-14 | REDA | 25/12/2013 | 25/12/2013 | | | 736 |
| SHUSHUFINDI 85-01 | REDA | 20/10/1997 | 20/10/1997 | 2/2/2001 | 7/7/2001 | 1201 |
| SHUSHUFINDI 85-02 | REDA | 9/7/2001 | 9/7/2001 | 23/7/2004 | 23/7/2004 | 1110 |
| SHUSHUFINDI 85-03 | REDA | 28/7/2004 | 28/7/2004 | 19/2/2010 | 22/2/2010 | 2032 |
| SHUSHUFINDI 85-04 | REDA | 2/3/2010 | 2/3/2010 | 7/9/2011 | 11/9/2011 | 554 |
| SHUSHUFINDI 85-05 | REDA | 17/9/2011 | 17/9/2011 | | | 1566 |
| SHUSHUFINDI 86-01 | Centrilift | 20/7/1994 | 20/7/1994 | 19/11/1994 | 19/11/1994 | 122 |
| SHUSHUFINDI 86-02 | Centrilift | 23/11/1994 | 23/11/1994 | 15/11/1995 | 15/11/1995 | 357 |
| SHUSHUFINDI 86-03 | Centrilift | 23/11/1995 | 23/11/1995 | 27/11/1995 | 27/11/1995 | 4 |
| SHUSHUFINDI 86-04 | Centrilift | 26/11/1995 | 26/11/1995 | 17/11/1996 | 17/11/1996 | 357 |
| SHUSHUFINDI 86-05 | Centrilift | 11/12/1996 | 11/12/1996 | 5/2/1997 | 5/2/1997 | 56 |
| SHUSHUFINDI 86-06 | Centrilift | 23/3/1997 | 23/3/1997 | 19/3/1999 | 19/3/1999 | 726 |
| SHUSHUFINDI 86-07 | Centrilift | 19/1/2005 | 19/1/2005 | 12/6/2008 | 14/6/2008 | 1240 |
| SHUSHUFINDI 86-08 | Centrilift | 23/6/2008 | 23/6/2008 | 4/10/2011 | 6/10/2011 | 1198 |
| SHUSHUFINDI 86-09 | Centrilift | 12/10/2011 | 12/10/2011 | 1/3/2012 | 1/3/2012 | 141 |
| SHUSHUFINDI 86-10 | Centrilift | 9/3/2012 | 9/3/2012 | 12/6/2012 | 12/6/2012 | 95 |
| SHUSHUFINDI 86-11 | Centrilift | 18/6/2012 | 18/6/2012 | | | 1291 |
| SHUSHUFINDI 87-01 | REDA | 17/7/1994 | 17/7/1994 | 6/11/1998 | 6/11/1998 | 1573 |
| SHUSHUFINDI 87-02 | Centrilift | 24/1/2011 | 24/1/2011 | 29/8/2011 | 2/9/2011 | 217 |
| SHUSHUFINDI 87-03 | Centrilift | 6/9/2011 | 6/9/2011 | 30/10/2011 | 1/11/2011 | 54 |
| SHUSHUFINDI 87-04 | Centrilift | 6/11/2011 | 6/11/2011 | 29/8/2013 | 30/8/2013 | 662 |
| SHUSHUFINDI 87-05 | Centrilift | 4/9/2013 | 4/9/2013 | | | 848 |
| SHUSHUFINDI 88-01 | REDA | 26/4/1995 | 26/4/1995 | 25/3/1997 | 25/3/1997 | 699 |
| SHUSHUFINDI 88-02 | REDA | 6/4/1997 | 6/4/1997 | 10/8/1997 | 10/8/1997 | 126 |
| SHUSHUFINDI 88-03 | Centrilift | 20/8/1997 | 20/8/1997 | 7/11/1999 | 7/11/1999 | 809 |
| SHUSHUFINDI 88-04 | Centrilift | 4/12/1999 | 4/12/1999 | 7/1/2001 | 7/1/2001 | 400 |
| SHUSHUFINDI 88-05 | Centrilift | 16/1/2001 | 16/1/2001 | 27/2/2003 | 2/4/2003 | 772 |
| SHUSHUFINDI 88-06 | Centrilift | 29/4/2003 | 29/4/2003 | 29/6/2007 | 4/7/2007 | 1522 |
| SHUSHUFINDI 88-07 | Centrilift | 6/7/2007 | 6/7/2007 | 12/9/2009 | 14/9/2009 | 799 |
| SHUSHUFINDI 88-08 | Centrilift | 6/7/2007 | 6/7/2007 | 17/9/2009 | | 804 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 88-09 | Centrilift | 17/9/2009 | 17/9/2009 | 15/4/2013 | 27/4/2013 | 1306 |
| SHUSHUFINDI 88-09 | Centrilift | 14/7/2013 | 14/7/2013 | | | 900 |
| SHUSHUFINDI 89-01 | REDA | 14/9/1998 | 14/9/1998 | 3/3/2000 | 3/3/2000 | 536 |
| SHUSHUFINDI 89-02 | Centrilift | 3/4/2000 | 3/4/2000 | 9/12/2000 | 12/12/2000 | 250 |
| SHUSHUFINDI 89-03 | REDA | 15/12/2000 | 15/12/2000 | 4/6/2001 | 10/6/2001 | 171 |
| SHUSHUFINDI 89-04 | REDA | 14/6/2001 | 14/6/2001 | 25/2/2002 | 25/2/2002 | 256 |
| SHUSHUFINDI 89-05 | Centrilift | 27/3/2002 | 27/3/2002 | 26/8/2002 | 26/8/2002 | 152 |
| SHUSHUFINDI 89-06 | Centrilift | 22/9/2002 | 22/9/2002 | 27/2/2004 | 2/3/2004 | 523 |
| SHUSHUFINDI 89-07 | Centrilift | 15/3/2004 | 15/3/2004 | 7/10/2008 | 7/10/2008 | 1667 |
| SHUSHUFINDI 89-08 | Centrilift | 10/10/2008 | 10/10/2008 | 28/2/2009 | 2/3/2009 | 141 |
| SHUSHUFINDI 89-09 | Centrilift | 6/3/2009 | 6/3/2009 | 25/6/2010 | 27/6/2010 | 476 |
| SHUSHUFINDI 89-10 | Centrilift | 2/7/2010 | 2/7/2010 | 24/1/2013 | 27/1/2013 | 937 |
| SHUSHUFINDI 89-11 | REDA | 8/2/2013 | 8/2/2013 | | | 1056 |
| SHUSHUFINDI 90-01 | Centrilift | 13/8/1995 | 13/8/1995 | 8/2/1996 | 8/2/1996 | 179 |
| SHUSHUFINDI 90-02 | REDA | 19/2/1996 | 19/2/1996 | 18/12/1996 | 18/12/1996 | 303 |
| SHUSHUFINDI 90-03 | REDA | 29/12/1996 | 29/12/1996 | 6/6/1998 | 6/6/1998 | 524 |
| SHUSHUFINDI 90-04 | REDA | 10/6/1998 | 10/6/1998 | 25/4/2001 | 10/4/2002 | 1050 |
| SHUSHUFINDI 90-05 | REDA | 14/4/2002 | 14/4/2002 | 5/5/2003 | 17/7/2003 | 386 |
| SHUSHUFINDI 90-06 | REDA | 7/7/2003 | 7/7/2003 | 22/9/2005 | 26/9/2005 | 808 |
| SHUSHUFINDI 90-07 | REDA | 1/10/2005 | 1/10/2005 | 15/7/2006 | 16/7/2006 | 287 |
| SHUSHUFINDI 90-08 | REDA | 20/7/2006 | 20/7/2006 | 20/11/2006 | 10/12/2006 | 123 |
| SHUSHUFINDI 90-09 | REDA | 15/12/2006 | 15/12/2006 | 6/3/2007 | 7/3/2007 | 81 |
| SHUSHUFINDI 90-10 | REDA | 11/3/2007 | 11/3/2007 | 17/1/2008 | 27/1/2008 | 312 |
| SHUSHUFINDI 90-11 | REDA | 2/2/2009 | 2/2/2009 | 11/12/2009 | 17/12/2009 | 312 |
| SHUSHUFINDI 90-12 | REDA | 23/12/2009 | 23/12/2009 | 28/4/2010 | 22/5/2010 | 126 |
| SHUSHUFINDI 90-13 | Centrilift | 17/6/2010 | 17/6/2010 | 30/11/2011 | 2/12/2011 | 531 |
| SHUSHUFINDI 90-14 | Centrilift | 23/12/2011 | 23/12/2011 | 11/4/2012 | 11/4/2012 | 110 |
| SHUSHUFINDI 90-15 | REDA | 29/4/2012 | 29/4/2012 | 9/12/2012 | 17/12/2012 | 224 |
| SHUSHUFINDI 90-16 | REDA | 22/12/2012 | 22/12/2012 | | | 1104 |
| SHUSHUFINDI 91-01 | REDA | 15/5/1995 | 15/5/1995 | 10/8/1999 | 10/8/1999 | 1548 |
| SHUSHUFINDI 91-02 | Centrilift | 16/8/1999 | 16/8/1999 | 17/8/1999 | 17/8/1999 | 1 |
| SHUSHUFINDI 91-03 | REDA | 20/8/1999 | 20/8/1999 | 8/9/2000 | 9/9/2000 | 385 |
| SHUSHUFINDI 91-04 | REDA | 18/9/2000 | 18/9/2000 | 15/11/2001 | 14/11/2001 | 423 |
| SHUSHUFINDI 91-05 | REDA | 20/11/2001 | 20/11/2001 | 15/4/2002 | 27/4/2002 | 146 |
| SHUSHUFINDI 91-06 | REDA | 2/5/2002 | 2/5/2002 | 1/8/2002 | 4/8/2002 | 91 |
| SHUSHUFINDI 91-07 | REDA | 8/8/2002 | 8/8/2002 | 10/5/2003 | 10/5/2003 | 275 |
| SHUSHUFINDI 91-08 | REDA | 24/5/2003 | 24/5/2003 | 2/2/2005 | 15/2/2005 | 620 |
| SHUSHUFINDI 91-09 | ESP | 2/3/2005 | 2/3/2005 | 2/3/2005 | 3/3/2005 | 0 |
| SHUSHUFINDI 91-10 | REDA | 5/3/2005 | 5/3/2005 | 11/10/2006 | 13/10/2006 | 585 |
| SHUSHUFINDI 91-11 | REDA | 17/10/2006 | 17/10/2006 | 15/8/2008 | 17/8/2008 | 668 |
| SHUSHUFINDI 91-12 | REDA | 22/8/2008 | 22/8/2008 | 19/11/2008 | 21/11/2008 | 89 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|-------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 91-13 | REDA | 29/11/2008 | 29/11/2008 | 13/3/2010 | 15/3/2010 | 469 |
| SHUSHUFINDI 91-14 | REDA | 31/3/2010 | 31/3/2010 | 16/12/2011 | 22/12/2011 | 625 |
| SHUSHUFINDI 91-15 | REDA | 28/12/2011 | 28/12/2011 | 2/5/2012 | 2/5/2012 | 126 |
| SHUSHUFINDI 91-16 | REDA | 8/5/2012 | 8/5/2012 | 28/12/2012 | 30/12/2012 | 234 |
| SHUSHUFINDI 91-17 | REDA | 4/1/2013 | 4/1/2013 | 6/6/2013 | 6/6/2013 | 153 |
| SHUSHUFINDI 91-18 | REDA | 19/6/2013 | 21/6/2013 | 18/8/2013 | 21/8/2013 | 60 |
| SHUSHUFINDI 91-19 | REDA | 27/8/2013 | 27/8/2013 | 18/10/2013 | 17/12/2013 | 52 |
| SHUSHUFINDI 91-20 | REDA | 19/6/2013 | 21/6/2013 | 18/10/2013 | | 121 |
| SHUSHUFINDI 92-01 | REDA | 21/12/2013 | 22/12/2013 | | | 740 |
| SHUSHUFINDI 92-02 | Centrilift | 10/12/1996 | 10/12/1996 | 12/1/2000 | 12/1/2000 | 1128 |
| SHUSHUFINDI 92-03 | Centrilift | 3/2/2000 | 3/2/2000 | 11/11/2000 | 11/11/2000 | 282 |
| SHUSHUFINDI 92-04 | Centrilift | 19/11/2000 | 19/11/2000 | 10/7/2003 | 13/7/2003 | 963 |
| SHUSHUFINDI 92-05 | Centrilift | 15/7/2003 | 15/7/2003 | 13/9/2003 | 18/9/2003 | 60 |
| SHUSHUFINDI 92-06 | Centrilift | 21/9/2003 | 21/9/2003 | 24/1/2004 | 31/1/2004 | 125 |
| SHUSHUFINDI 92-07 | Centrilift | 4/2/2004 | 4/2/2004 | 7/5/2005 | 8/5/2005 | 458 |
| SHUSHUFINDI 92-08 | Centrilift | 10/5/2005 | 10/5/2005 | 2/9/2007 | 4/9/2007 | 845 |
| SHUSHUFINDI 92-09 | Centrilift | 8/9/2007 | 8/9/2007 | 10/9/2007 | 10/9/2007 | 2 |
| SHUSHUFINDI 92-10 | Centrilift | 13/9/2007 | 13/9/2007 | 9/1/2008 | 12/1/2008 | 118 |
| SHUSHUFINDI 92-11 | Centrilift | 31/1/2008 | 31/1/2008 | 9/3/2008 | 11/3/2008 | 38 |
| SHUSHUFINDI 92-12 | Centrilift | 18/3/2008 | 18/3/2008 | 26/5/2008 | 29/5/2008 | 69 |
| SHUSHUFINDI 92-13 | Centrilift | 3/7/2008 | 3/7/2008 | 18/10/2008 | 18/10/2008 | 107 |
| SHUSHUFINDI 92-14 | Centrilift | 20/10/2008 | 20/10/2008 | 6/1/2010 | 10/1/2010 | 443 |
| SHUSHUFINDI 92-15 | Centrilift | 26/1/2010 | 26/1/2010 | 1/4/2010 | 1/4/2010 | 65 |
| SHUSHUFINDI 92-16 | Centrilift | 5/4/2010 | 5/4/2010 | 15/12/2012 | 16/12/2012 | 985 |
| SHUSHUFINDI 92-17 | Centrilift | 28/12/2012 | 28/12/2012 | 12/2/2013 | 14/2/2013 | 46 |
| SHUSHUFINDI 92-18 | Centrilift | 18/2/2013 | 18/2/2013 | | | 1046 |
| SHUSHUFINDI 93-01 | Centrilift | 1/7/1995 | 1/7/1995 | 4/7/1995 | 4/7/1995 | 3 |
| SHUSHUFINDI 93-02 | Centrilift | 4/7/1995 | 4/7/1995 | 25/2/1997 | 25/2/1997 | 602 |
| SHUSHUFINDI 94-01 | REDA | 24/4/1995 | 24/4/1995 | 2/4/1997 | 2/4/1997 | 709 |
| SHUSHUFINDI 94-02 | REDA | 13/4/1997 | 13/4/1997 | 25/4/1997 | 13/4/1997 | 12 |
| SHUSHUFINDI 94-03 | Centrilift | 13/5/1997 | 13/5/1997 | 28/5/1999 | 28/5/1999 | 745 |
| SHUSHUFINDI 94-04 | Centrilift | 2/6/1999 | 2/6/1999 | 8/6/1999 | 8/6/1999 | 6 |
| SHUSHUFINDI 94-05 | Centrilift | 9/6/1999 | 9/6/1999 | 10/6/2000 | 10/6/2000 | 367 |
| SHUSHUFINDI 94-06 | Centrilift | 15/6/2000 | 15/6/2000 | 28/7/2000 | 28/7/2000 | 43 |
| SHUSHUFINDI 94-07 | REDA | 2/8/2000 | 2/8/2000 | 11/1/2001 | 17/1/2001 | 162 |
| SHUSHUFINDI 94-08 | Centrilift | 23/1/2001 | 23/1/2001 | 13/6/2001 | 21/6/2001 | 141 |
| SHUSHUFINDI 94-09 | Centrilift | 4/7/2001 | 4/7/2001 | 7/11/2001 | 7/11/2001 | 126 |
| SHUSHUFINDI 94-10 | Centrilift | 14/11/2001 | 14/11/2001 | 5/2/2002 | 8/2/2001 | 83 |
| SHUSHUFINDI 94-11 | Centrilift | 12/2/2002 | 12/2/2002 | 24/1/2003 | 26/1/2003 | 346 |
| SHUSHUFINDI 94-12 | REDA | 1/2/2003 | 1/2/2003 | 26/7/2003 | 26/7/2003 | 175 |
| SHUSHUFINDI 94-14 | REDA | 19/1/2004 | 19/1/2004 | 18/9/2004 | 19/9/2004 | 243 |

| Nombre del Pozo | Fabricante | Fecha de instalación | Fecha de arranque | Fecha de falla | Fecha de desinstalación | Tiempo de funcionamiento |
|--------------------|------------|----------------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------------|
| SHUSHUFINDI 94-15 | REDA | 24/9/2004 | 24/9/2004 | 24/7/2006 | 29/7/2006 | 668 |
| SHUSHUFINDI 94-16 | REDA | 2/8/2006 | 2/8/2006 | 13/11/2006 | 25/11/2006 | 103 |
| SHUSHUFINDI 94-17 | REDA | 30/11/2006 | 30/11/2006 | 11/4/2007 | 15/4/2007 | 132 |
| SHUSHUFINDI 94-18 | REDA | 18/4/2007 | 18/4/2007 | 20/7/2007 | 24/7/2007 | 93 |
| SHUSHUFINDI 94-19 | REDA | 27/7/2007 | 27/7/2007 | 5/1/2008 | 8/1/2008 | 162 |
| SHUSHUFINDI 94-20 | REDA | 21/1/2008 | 21/1/2008 | 26/6/2008 | 27/6/2008 | 157 |
| SHUSHUFINDI 94-21 | REDA | 1/7/2008 | 1/7/2008 | 18/9/2008 | 23/9/2008 | 79 |
| SHUSHUFINDI 94-22 | REDA | 26/9/2008 | 26/9/2008 | 7/3/2009 | 9/3/2009 | 162 |
| SHUSHUFINDI 94-23 | REDA | 16/3/2009 | 16/3/2009 | 24/8/2009 | 26/8/2009 | 161 |
| SHUSHUFINDI 94-24 | REDA | 9/9/2009 | 9/9/2009 | 3/12/2011 | 7/12/2011 | 815 |
| SHUSHUFINDI 94-25 | REDA | 11/12/2011 | 11/12/2011 | 9/10/2012 | 11/10/2012 | 303 |
| SHUSHUFINDI 94-26 | REDA | 17/10/2012 | 17/10/2012 | 18/5/2013 | 19/5/2013 | 213 |
| SHUSHUFINDI 94-27 | REDA | 22/5/2013 | 22/5/2013 | | | 0 |
| SHUSHUFINDI 95-01 | Centrilift | 26/4/1996 | 26/4/1996 | 18/7/1997 | 18/7/1997 | 448 |
| SHUSHUFINDI 95-02 | Centrilift | 21/7/1997 | 21/7/1997 | 17/6/1999 | 17/6/1999 | 696 |
| SHUSHUFINDI 96H-01 | REDA | 30/3/2002 | 30/3/2002 | 19/12/2002 | 25/5/2003 | 264 |
| SHUSHUFINDI 96H-02 | REDA | 12/6/2003 | 12/6/2003 | 15/6/2005 | 15/6/2005 | 734 |
| SHUSHUFINDI 96H-03 | REDA | 16/7/2005 | 16/7/2005 | 10/5/2006 | 13/5/2006 | 298 |
| SHUSHUFINDI 96H-04 | REDA | 16/5/2006 | 16/5/2006 | 18/10/2007 | 22/10/2007 | 520 |
| SHUSHUFINDI 96H-05 | REDA | 26/10/2007 | 26/10/2007 | 3/7/2008 | 3/7/2008 | 251 |
| SHUSHUFINDI 96H-06 | REDA | 9/7/2008 | 9/7/2008 | 12/6/2010 | 19/6/2010 | 703 |
| SHUSHUFINDI 96H-07 | REDA | 25/6/2010 | 25/6/2010 | | | 2015 |
| SHUSHUFINDI 97-02 | Centrilift | 25/1/2009 | 25/1/2009 | 22/8/2012 | 24/8/2012 | 1305 |
| SHUSHUFINDI 97-03 | Centrilift | 29/8/2012 | 29/8/2012 | | | 1219 |
| SHUSHUFINDI 98D-01 | REDA | 10/3/2006 | 10/3/2006 | 12/4/2008 | 24/5/2008 | 764 |
| SHUSHUFINDI 98D-02 | REDA | 9/6/2008 | 9/6/2008 | 12/9/2009 | 18/9/2009 | 460 |
| SHUSHUFINDI 98D-03 | REDA | 26/9/2009 | 26/9/2009 | 17/1/2010 | 5/6/2010 | 113 |
| SHUSHUFINDI 98D-04 | Centrilift | 12/6/2010 | 12/6/2010 | 19/11/2012 | 21/11/2012 | 891 |
| SHUSHUFINDI 98D-05 | REDA | 17/12/2012 | 17/12/2012 | | | 1109 |
| SHUSHUFINDI 99-01 | Centrilift | 1/12/2003 | 1/12/2003 | 12/2/2006 | 14/2/2006 | 804 |
| SHUSHUFINDI 99-02 | REDA | 25/8/2013 | 28/8/2013 | 28/9/2013 | 22/11/2013 | 34 |
| SHUSHUFINDI 99-03 | REDA | 11/12/2013 | 11/12/2013 | 11/1/2014 | 19/1/2014 | 31 |
| SHUSHUFINDI 99-04 | REDA | 25/1/2014 | 25/1/2014 | | | 705 |

Anexo G. Sistemas de bombeo eléctrico sumergible del campo Shushufindi Aguarico.



| Nombre del pozo | Fabricante | Tipo de Bomba | Numero de etapas totales | Potencia de motor Hp | Zona productora |
|----------------------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|-----------------|
| AGUARICO 01-01 | REDA | G110 | 139 | 180 | |
| AGUARICO 01-02 | REDA | GN2500 | 142 | 200 | U |
| AGUARICO 02-01 | REDA | DN750 | 171 | 60 | U + T |
| AGUARICO 03 -01 | REDA | D1350 | 255 | 100 | T INFERIOR |
| AGUARICO 08-01 | REDA | D20P | 323 | 100 | T |
| AGUARICO 09-01 | REDA | D1350 | 419 | 120 | T |
| AGUARICO 10-01 | REDA | GN2000 | 145 | 150 | T |
| AGUARICO 11BD-03 | Centrilift | P23X-H6 | 104 | 226 | U INFERIOR |
| AGUARICO 12D-01 | REDA | GN1600 | 163 | 240 | Ui |
| AGUARICO 13D-01 | Centrilift | BOMBAS P18 | 0 | 228 | U |
| AGUARICO 14D-01 | ESP | TE1500 | 98 | 160 | |
| AGUARICO 15D-01 | ESP | TD650 | | 120 | |
| AGUARICO 17D-01 | ESP | TD850 | 324 | 100 | T SUPERIOR |
| AGUARICO 18D-01 | REDA | DN1750 | 248 | 188 | |
| AGUARICO 19D-01 | REDA | GN1600 | 148 | 225 | U INFERIOR |
| AGUARICO 20D-01 | REDA | DN1750 | 444 | 270 | U INFERIOR |
| AGUARICO 23D-01 | REDA | SN3600 | 87 | 300 | U SUPERIOR |
| AGUARICO 25D-01 | REDA | GN2100 | 182 | 300 | Ui / Ti |
| AGUARICO 26 D-01 | REDA | SN2600 | 124 | 300 | U SUPERIOR |
| AGUARICO 26 D-03 | REDA | D800N | 268 | 180 | T SUPERIOR |
| AGUARICO 29D-01 | REDA | SN3600 | 108 | 300 | U INFERIOR |
| AGUARICO 34D-01 | REDA | DN2150 | 332 | 390 | T INFERIOR |
| AGUARICO 38D-01 | REDA | SN2600 | 172 | 450 | T INFERIOR |
| AGUARICO 39D-01 | REDA | GN1600 | 136 | 300 | U INFERIOR |
| AGUARICO 40D-01 | REDA | S5000N | 97 | 450 | U INFERIOR |
| AGUARICO 44D-01 | REDA | SN3600 | 161 | 450 | U INFERIOR |
| AGUARICO 46D-01 | REDA | SN3600 | 162 | 413 | T INFERIOR |
| AGUARICO 47H-01 | REDA | S8000N | 128 | 450 | U INFERIOR |
| AGUARICO OESTE 01-01 | REDA | D1150N | 260 | 150 | HOLLIN SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 01-01 | REDA | GN2100 | 137 | 175 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-03 | REDA | GN2500 | 182 | 225 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-04 | REDA | GN2500 | 166 | 225 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-05 | REDA | GN2500 | 71 | 200 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-06 | REDA | GN2500 | 154 | 225 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-07 | REDA | GN2500 | 154 | 225 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-08 | REDA | GN2500 | 154 | 225 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-09 | ESP | TG3100 | 192 | 320 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-10 | REDA | SN3600 | 108 | 330 | UG |
| SHUSHUFINDI 01-11 | REDA | SN3600 | 96 | 330 | G2 + U + T |
| SHUSHUFINDI 01-12 | REDA | SN3600 | 187 | 450 | G2 + U + T |
| SHUSHUFINDI 01-13 | REDA | SN3600 | 164 | 450 | G2 + U + T |

| Nombre del pozo | Fabricante | Tipo de Bomba | Numero de etapas totales | Potencia de motor Hp | Zona productora |
|------------------------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|-----------------|
| SHUSHUFINDI 01-14 | REDA | SN3600 | 187 | 450 | G2 + U + T |
| SHUSHUFINDI 01-15 | REDA | SN3600 | 170 | 450 | G2 + U + T |
| SHUSHUFINDI 01-16 | REDA | DN3000 | 322 | 165 | G2 + U + T |
| SHUSHUFINDI 01-17 | REDA | AN1500 | 440 | 128 | G2 + U + T |
| SHUSHUFINDI 02-01 | REDA | DN1300 | 293 | 100 | T |
| SHUSHUFINDI 03-01 | Centrilift | P4-XH6 | 393 | 132 | U |
| SHUSHUFINDI 05-01 | REDA | DN1300 | 256 | 90 | U + T |
| SHUSHUFINDI 06B-01 | Centrilift | FC1200 | 312 | 130 | T |
| SHUSHUFINDI 07-01 | Centrilift | FC4300 | 288 | 120 | T |
| SHUSHUFINDI 08-01 | REDA | DN1300 | 369 | 120 | U + T |
| SHUSHUFINDI 09-01 | Centrilift | P12X-H6 | 226 | 132 | T SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 09-01 | Centrilift | P18X-H6 SSD | 366 | 168 | T SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 10-01 | REDA | DN1000 | 342 | 150 | U |
| SHUSHUFINDI 10BD-01 | REDA | D725N | 312 | 120 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 101-01 | REDA | D475N | 282 | 100 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 102-01 | REDA | GN5600 | 263 | 450 | T |
| SHUSHUFINDI 104D-01 | REDA | DN1100 | 166 | 165 | |
| SHUSHUFINDI 105-01 | Centrilift | P4-XH6 | 393 | 132 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-01 | Centrilift | FC925 | 374 | 152 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-02 | Centrilift | P6-XH6 | 332 | 228 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-04 | Centrilift | P6-XH6 | 332 | 151 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-05 | Centrilift | P6-XH6 | 334 | 152 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-06 | Centrilift | P6-XH6 | 334 | 152 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-07 | Centrilift | P8XH6 | 293 | 152 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-08 | Centrilift | P8XH6 | 293 | 152 | HOLLIN SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-09 | Centrilift | P8XH6 | 231 | 132 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-10 | Centrilift | P12X-H6 | 226 | 135 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-11 | REDA | S5000N | 160 | 525 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 106D-12 | REDA | SN3600 | 179 | 330 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 107-01 | REDA | D475N | 564 | 150 | BASAL TENA |
| SHUSHUFINDI 108D-01 | Centrilift | FC650 | 325 | 114 | |
| SHUSHUFINDI 109D - -05 | REDA | DN1750 | 324 | 210 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 10BD-01 | REDA | D725N | 312 | 120 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 11-01 | REDA | DN525 | 380 | 120 | U |
| SHUSHUFINDI 110D-01 | REDA | D725N | 314 | 100 | T |
| SHUSHUFINDI 1 -3 DUAL | Centrilift | | 130 | 152 | U |
| SHUSHUFINDI 116D-0 | ESP | TD300 | 468 | | U SUP + INF |
| SHUSHUFINDI 118D-01 | Centrilift | GC1700 | 123 | 150 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 119D-01 | Centrilift | P18X | 123 | 153 | U |
| SHUSHUFINDI 122D-01 | ESP | TE2700 | 98 | 160 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 123D-01 | REDA | D1150N | 207 | 180 | U INFERIOR |

| Nombre del pozo | Fabricante | Tipo de Bomba | Numero de etapas totales | Potencia de motor Hp | Zona productora |
|----------------------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|---------------------------|
| SHUSHUFINDI 124D-01 | REDA | GN1300 | 133 | 338 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 125D-01 | REDA | GN1300 | 105 | 188 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 127D-01 | REDA | GN2100 | 144 | 330 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 128D-01 | REDA | GN1300 | 136 | 188 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 129D-03 | REDA | D475N | 372 | 120 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 12B-08 | REDA | D3500N | 239 | 375 | U+T |
| SHUSHUFINDI 13-01 | REDA | DN280 | 654 | 62,5 | N/A |
| SHUSHUFINDI 130 D-03 | REDA | D1150N | 228 | 150 | Ui |
| SHUSHUFINDI 132 D | REDA | SN2600 | 153 | 270 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 133D-01 | ESP | TD1250 | 161 | 100 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 134D-01 | Centrilift | P12X-H6 | 330 | 102 | 9569'-9584' / 9595'-9640' |
| SHUSHUFINDI 135D-01 | REDA | GN1600 | 175 | 338 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 136 D-01 | REDA | GN1600 | 118 | 188 | U INF+T INF |
| SHUSHUFINDI 139 D-01 | REDA | D1050N | 249 | 338 | Ui |
| SHUSHUFINDI 14-01 | Centrilift | FC4300 | 288 | 120 | U + T |
| SHUSHUFINDI 14-09 | Centrilift | FC925 | 284 | 120 | T |
| SHUSHUFINDI 141D-01 | REDA | D800N | 295 | 165 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI-145D-03 | REDA | DN1750 | 372 | 180 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI-146D-01 | REDA | GN1300 | 145 | 188 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 150 D-01 | REDA | DN1750 | 325 | 150 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 151D | REDA | SN2600 | 186 | 300 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 154D-01 | REDA | SN2600 | 170 | 300 | Ui |
| SHUSHUFINDI 155D-01 | REDA | D1050N | 310 | 240 | Ui |
| SHUSHUFINDI 159D-01 | REDA | D1050N | 310 | 120 | UI+TI |
| SHUSHUFINDI 15B-01 | REDA | DN280 | 307 | 70 | G2 |
| SHUSHUFINDI 16-01 | Centrilift | I42B | 232 | 100 | T |
| SHUSHUFINDI 160 D-01 | REDA | D1150N | 260 | 150 | Ti |
| SHUSHUFINDI 162 D | REDA | GN2100 | 110 | 150 | T |
| SHUSHUFINDI 163 D-01 | REDA | D1150N | 190 | 180 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 164D-04 | REDA | D800N | 250 | 120 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 165D-01 | REDA | SN3600 | 176 | 450 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 169D-01 | REDA | SN2600 | 153 | 300 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 17-04 | Centrilift | P12X-H6 | 226 | 264 | T |
| SHUSHUFINDI 175D | REDA | GN1600 | 118 | 188 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 18-04 | Centrilift | W18 | 345 | 85 | T |
| SHUSHUFINDI 181D-01 | REDA | SN2600 | 172 | 300 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 183D-03 | REDA | SN3600 | 108 | 225 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 184D-01 | REDA | D1150N | 273 | 210 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 189D-01 | REDA | D460N | 183 | 180 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 19-09 | Centrilift | FC2200 | 402 | 120 | U+T |
| SHUSHUFINDI-19-18 | REDA | D800N | 267 | 156 | T |

| Nombre del pozo | Fabricante | Tipo de Bomba | Numero de etapas totales | Potencia de motor Hp | Zona productora |
|----------------------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|-----------------|
| SHUSHUFINDI 191 D-01 | REDA | SN2600 | 150 | 225 | Ti |
| SHUSHUFINDI 199 D-01 | REDA | GN1600 | 159 | 375 | Ti |
| SHUSHUFINDI 20-17 | REDA | SN3600 | 124 | 330 | U |
| SHUSHUFINDI 20B-09 | REDA | SN2600 | 127 | 270 | U SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 21-03 | REDA | GN2000 | 166 | 120 | U + T |
| SHUSHUFINDI 211D-03 | REDA | | 0 | | U SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 212D-01 | REDA | DN1800 | 414 | 225 | Ui |
| SHUSHUFINDI 201D-01 | REDA | DN1800 | 369 | 150 | U |
| SHUSHUFINDI 205D UI | REDA | DN1800 | 387 | 216 | UI |
| SHUSHUFINDI 209D-01 | REDA | D460N | 221 | 120 | TP |
| SHUSHUFINDI 210D-01 | REDA | D1150N | 225 | 180 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 216D-02 | REDA | D1150N | 274 | 270 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 220D-01 | REDA | DN1750 | 386 | 270 | Ti |
| SHUSHUFINDI 221D-01 | REDA | SN3600 | 207 | 525 | Ti |
| SHUSHUFINDI 224D-01 | REDA | SN2600 | 138 | 225 | Ui |
| SHUSHUFINDI 225D-01 | REDA | DN1750 | 402 | 270 | T |
| SHUSHUFINDI 226D-01 | REDA | D1150N | 241 | 225 | U |
| SHUSHUFINDI 234D-01 | REDA | D1150N | 261 | 180 | Ui |
| SHUSHUFINDI 235D-01 | REDA | DN1750 | 353 | 150 | |
| SHUSHUFINDI 238D-01 | REDA | SN3600 | 192 | 450 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 247D-01 | REDA | SN2600 | 153 | 360 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 250D-01 | REDA | D460N | 242 | 120 | |
| SHUSHUFINDI 261D-01 | REDA | DN1750 | 124 | 180 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 286D-01 | REDA | SN2600 | 153 | 300 | U inferior |
| SHUSHUFINDI 293D-01 | REDA | D1050N | 378 | 188 | |
| SHUSHUFINDI 22A-02 | REDA | SN8500 | 247 | 330 | U + T |
| SHUSHUFINDI 22B-19 | REDA | DN3000 | 382 | 216 | T |
| SHUSHUFINDI 23-12 | Centrilift | P35X | | | T SUP + INF |
| SHUSHUFINDI 24-15 | REDA | DN3000 | 316 | 225/270 | T |
| SHUSHUFINDI 27-09 | REDA | D725N | 313 | 108 | U |
| SHUSHUFINDI 30-12 | Centrilift | FC925 | 496 | 130 | U |
| SHUSHUFINDI 31-23 | REDA | D1150N | 207 | 180 | T |
| SHUSHUFINDI 36-01 | REDA | G160 | 127 | 200 | U + T |
| SHUSHUFINDI 37-01 | REDA | D725N | 352 | 125 | U |
| SHUSHUFINDI 41-01 | REDA | D1350 | 256 | 120 | U |
| SHUSHUFINDI 42B-14 | ESP | TE1500 | 98 | 120 | T |
| SHUSHUFINDI 43-13 | ESP | TE2700 | | | U + T |
| SHUSHUFINDI 45B-13 | REDA | GN3200 | 231 | 360 | TP+TS |
| SHUSHUFINDI 46-12 | REDA | AN550 | 604 | 71.4 (71.4) | U |
| SHUSHUFINDI 48-18 | REDA | DN1300 | 370 | 200 | G2 |
| SHUSHUFINDI 49-08 | REDA | DN1000 | 380 | 100 | U |

| Nombre del pozo | Fabricante | Tipo de Bomba | Numero de etapas totales | Potencia de motor Hp | Zona productora |
|--------------------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|-----------------|
| SHUSHUFINDI 51-23 | REDA | D460N | 273 | 180 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 52B-01 | Centrilift | FC925 | 248 | 130 | |
| SHUSHUFINDI 53-19 | Centrilift | P 8X | 293 | | |
| SHUSHUFINDI 54-06 | Centrilift | P6-XH6 | 294 | 132 | BASAL TENA |
| SHUSHUFINDI 56-24 | REDA | DN1750 | 314 | 156 | T |
| SHUSHUFINDI 57-19 | REDA | D800N | 302 | 150 | T |
| SHUSHUFINDI 59-25 | REDA | D1150N | 178 | 195 | U |
| SHUSHUFINDI 60-11 | Centrilift | P8XH6 | 255 | 450 | U SUP + INF |
| SHUSHUFINDI 61-14 | REDA | DN1750 | 302 | 216 | T |
| SHUSHUFINDI 62B-07 | REDA | D1150N | 292 | 216 | U |
| SHUSHUFINDI 63-1A | REDA | GN2500 | 154 | 225 | T |
| SHUSHUFINDI 64-06 | REDA | DN1100 | 290 | 150 | G2 |
| SHUSHUFINDI 65-12 | REDA | D460N | 152 | 188 | UI |
| SHUSHUFINDI 67-15 | REDA | GN4000 | 171 | 330 | T |
| SHUSHUFINDI 68-18 | Centrilift | P47X | 0 | | T SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 69-19 | Centrilift | P18XH6 | 0 | | |
| SHUSHUFINDI 70-18 | REDA | SN2600 | 163 | 240 | T |
| SHUSHUFINDI 71-17 | REDA | D3500N | 270 | 330 | T |
| SHUSHUFINDI 72-11 | REDA | D800N | 277 | 150 | US |
| SHUSHUFINDI 73-16 | REDA | GN2100 | 196 | 300 | U |
| SHUSHUFINDI 74-14 | Centrilift | P 62X | 170 | 275 | |
| SHUSHUFINDI 75-11 | Centrilift | FC2200 | 175 | 240 | T |
| SHUSHUFINDI 75-11 | Centrilift | FC2200 | 175 | 240 | T |
| SHUSHUFINDI 76-13 | Centrilift | P35X | 0 | | T |
| SHUSHUFINDI 77-09 | REDA | DN1750 | 372 | 450 | U+T |
| SHUSHUFINDI 78-11 | Centrilift | P8XH6 | 293 | 152 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 79-17 | REDA | SN3600 | 143 | 450 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 80-16 | REDA | D475N | 300 | 120 | U SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 81-11 | REDA | GN4000 | 237 | 450 | |
| SHUSHUFINDI 82-12 | REDA | SN2600 | 188 | 330 | U SUP + INF |
| SHUSHUFINDI 82-12 | REDA | GN3200 | 154 | 330 | UI+US |
| SHUSHUFINDI 84-14 | REDA | D800N | 348 | 150 | U INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 85-05 | REDA | GN4000 | 250 | 450 | T SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 86-11 | Centrilift | | | | |
| SHUSHUFINDI 87-05 | Centrilift | P23X-H7 | 172 | 380 | T |
| SHUSHUFINDI 88-09 | Centrilift | P12X-H6 | 206 | 220 | T |
| SHUSHUFINDI 88-09 | Centrilift | P12X-H6 | 206 | 220 | T |
| SHUSHUFINDI 89-11 | REDA | DN1800 | 369 | 150 | U |
| SHUSHUFINDI 90-16 | REDA | D1150N | 276 | 150 | Ui |
| SHUSHUFINDI 91-20 | REDA | D1150N | 244 | 120 | U |
| SHUSHUFINDI 92-18 | Centrilift | P62XH6 | 170 | 760 | T SUP + INF |

| Nombre del pozo | Fabricante | Tipo de Bomba | Numero de etapas totales | Potencia de motor Hp | Zona productora |
|------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| SHUSHUFINDI 93-02 | Centrilift | FC925 | 194 | 82 | U SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 94-27 | REDA | RA | 149 | 338 | Us + Ui |
| SHUSHUFINDI 95-02 | Centrilift | FC925 | 302 | 100 | T SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 96H-07 | REDA | D725N | 471 | 165 | U SUPERIOR |
| SHUSHUFINDI 97-03 | Centrilift | P12X-H6 | 121 | 228 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 98D-05 | REDA | S5000N | 198 | 450 | T INFERIOR |
| SHUSHUFINDI 99-04 | REDA | D460N | 266 | 150 | U SUPERIOR |

Anexo H. Tiempos hasta el fallo de los pozos eléctrico sumergible del campo Shushufindi
Aguarico

Zona Productora T

Censura=x

Equipos de la marca A

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo | Censura=x |
|--------------------------|-----------------------|-----------|
| AGUARICO 08-01 | 646 | 0 |
| AGUARICO 08-02 | 1 | 0 |
| AGUARICO 08-03 | 1 | 0 |
| AGUARICO 08-04 | 1 | 0 |
| AGUARICO 09-01 | 176 | 0 |
| AGUARICO 09-03 | 156 | 0 |
| AGUARICO 09-04 | 139 | 0 |
| AGUARICO 09-05 | 511 | 0 |
| AGUARICO 10-02 | 136 | 0 |
| AGUARICO 10-03 | 354 | 0 |
| SHUSHUFINDI 06B-05 | 116 | 0 |
| SHUSHUFINDI 06B-06 | 294 | 0 |
| SHUSHUFINDI 12B-03 | 169 | 0 |
| SHUSHUFINDI 16-07 | 26 | 0 |
| SHUSHUFINDI 16-08 | 473 | 0 |
| SHUSHUFINDI 162 D-INF-01 | 327 | 0 |
| SHUSHUFINDI 24-07 | 1098 | 0 |
| SHUSHUFINDI 24-08 | 261 | 0 |
| SHUSHUFINDI 24-11 | 1480 | 0 |
| SHUSHUFINDI 29-02 | 359 | 0 |
| SHUSHUFINDI 29-03 | 374 | 0 |
| SHUSHUFINDI 29-06 | 888 | 0 |
| SHUSHUFINDI 30-02 | 138 | 0 |
| SHUSHUFINDI 30-04 | 251 | 0 |
| SHUSHUFINDI 30-05 | 222 | 0 |
| SHUSHUFINDI 30-06 | 610 | 0 |
| SHUSHUFINDI 30-09 | 492 | 0 |
| SHUSHUFINDI 30-11 | 377 | 0 |
| SHUSHUFINDI 31-04 | 56 | 0 |
| SHUSHUFINDI 31-08 | 3 | 0 |
| SHUSHUFINDI 31-09 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 31-10 | 11 | 0 |
| SHUSHUFINDI 31-11 | 165 | 0 |
| SHUSHUFINDI 31-13 | 69 | 0 |
| SHUSHUFINDI 31-14 | 275 | 0 |

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo | Censura=x |
|-------------------|-----------------------|-----------|
| SHUSHUFINDI 56-05 | 953 | 0 |
| SHUSHUFINDI 56-08 | 1187 | 0 |
| SHUSHUFINDI 56-09 | 556 | 0 |
| SHUSHUFINDI 56-11 | 550 | 0 |
| SHUSHUFINDI 56-13 | 224 | 0 |
| SHUSHUFINDI 56-16 | 928 | 0 |
| SHUSHUFINDI 56-19 | 789 | 0 |
| SHUSHUFINDI 57-01 | 2168 | 0 |
| SHUSHUFINDI 57-02 | 437 | 0 |
| SHUSHUFINDI 57-04 | 204 | 0 |
| SHUSHUFINDI 57-09 | 599 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-02 | 3 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-04 | 94 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-07 | 261 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-08 | 196 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-10 | 416 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-12 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-14 | 11 | 0 |
| SHUSHUFINDI 59-15 | 274 | 0 |
| SHUSHUFINDI 61-04 | 822 | 0 |
| SHUSHUFINDI 61-08 | 1100 | 0 |
| SHUSHUFINDI 61-13 | 1310 | 0 |
| SHUSHUFINDI 65-02 | 202 | 0 |
| SHUSHUFINDI 65-03 | 272 | 0 |
| SHUSHUFINDI 71-05 | 50 | 0 |
| SHUSHUFINDI 71-06 | 29 | 0 |
| SHUSHUFINDI 71-16 | 551 | 0 |
| SHUSHUFINDI 72-01 | 116 | 0 |
| SHUSHUFINDI 72-03 | 1227 | 0 |
| SHUSHUFINDI 72-07 | 1008 | 0 |
| SHUSHUFINDI 73-01 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 73-02 | 930 | 0 |
| SHUSHUFINDI 76-01 | 238 | 0 |
| SHUSHUFINDI 78-02 | 61 | 0 |
| SHUSHUFINDI 79-05 | 115 | 0 |

Zona Productora T

Censura=x

Equipos de la marca A

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo | Censura=x |
|--------------------|------------------------------|------------------|
| SHUSHUFINDI 48-02 | 223 | 0 |
| SHUSHUFINDI 48-04 | 374 | 0 |
| SHUSHUFINDI 48-05 | 23 | 0 |
| SHUSHUFINDI 51-01 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 51-03 | 9 | 0 |
| SHUSHUFINDI 51-10 | 233 | 0 |
| SHUSHUFINDI 51-12 | 518 | 0 |
| SHUSHUFINDI 51-13 | 653 | 0 |
| SHUSHUFINDI 52-07 | 120 | 0 |
| SHUSHUFINDI 91-07 | 275 | 0 |
| SHUSHUFINDI 91-08 | 620 | 0 |
| SHUSHUFINDI 79-06 | 119 | 0 |
| SHUSHUFINDI 80-08 | 113 | 0 |
| SHUSHUFINDI 82-01 | 264 | 0 |
| SHUSHUFINDI 82-02 | 293 | 0 |
| SHUSHUFINDI 82-03 | 367 | 0 |
| SHUSHUFINDI 82-05 | 22 | 0 |
| SHUSHUFINDI 89-04 | 256 | 0 |
| SHUSHUFINDI 91-01 | 1548 | 0 |
| SHUSHUFINDI 91-05 | 146 | 0 |
| SHUSHUFINDI 96H-03 | 298 | 0 |

Zona Productora T

Censura=x

Equipos de la marca B

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo | Censura=x |
|--------------------|------------------------------|------------------|
| SHUSHUFINDI 06B-01 | 399 | 0 |
| SHUSHUFINDI 14-10 | 1326 | 0 |
| SHUSHUFINDI 14-10 | 1326 | 0 |
| SHUSHUFINDI 14-11 | 589 | 0 |
| SHUSHUFINDI 14-12 | 108 | 0 |
| SHUSHUFINDI 16-04 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 17-03 | 1377 | 0 |
| SHUSHUFINDI 18-02 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 67-07 | 1327 | 0 |
| SHUSHUFINDI 67-08 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 67-10 | 278 | 0 |
| SHUSHUFINDI 71-01 | 248 | 0 |
| SHUSHUFINDI 71-02 | 169 | 0 |
| SHUSHUFINDI 74-01 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 74-02 | 431 | 0 |
| SHUSHUFINDI 74-09 | 106 | 0 |
| SHUSHUFINDI 74-10 | 107 | 0 |
| SHUSHUFINDI 75-04 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 75-08 | 857 | 0 |
| SHUSHUFINDI 75-09 | 489 | 0 |
| SHUSHUFINDI 75-10 | 561 | 0 |
| SHUSHUFINDI 76-03 | 625 | 0 |
| SHUSHUFINDI 76-06 | 316 | 0 |
| SHUSHUFINDI 76-07 | 478 | 0 |
| SHUSHUFINDI 76-08 | 245 | 0 |
| SHUSHUFINDI 76-09 | 434 | 0 |
| SHUSHUFINDI 86-01 | 122 | 0 |
| SHUSHUFINDI 86-06 | 726 | 0 |
| SHUSHUFINDI 88-04 | 400 | 0 |
| SHUSHUFINDI 88-05 | 772 | 0 |
| SHUSHUFINDI 88-06 | 1522 | 0 |
| SHUSHUFINDI 88-09 | 1306 | 0 |

Zona Productora U
Censura=x
Equipos de la marca A

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo | Censura=x |
|---------------------|-----------------------|-----------|
| AGUARICO 01-02 | 1 | 0 |
| AGUARICO 01-03 | 182 | 0 |
| AGUARICO 01-04 | 505 | 0 |
| AGUARICO 01-07 | 1 | 0 |
| AGUARICO 01-08 | 48 | 0 |
| AGUARICO 10-08 | 320 | 0 |
| SHUSHUFINDI 10-03 | 62 | 0 |
| SHUSHUFINDI 20-02 | 53 | 0 |
| SHUSHUFINDI 20-03 | 145 | 0 |
| SHUSHUFINDI 20-04 | 306 | 0 |
| SHUSHUFINDI 211D-02 | 186 | 0 |
| SHUSHUFINDI 25-06 | 13 | 0 |
| SHUSHUFINDI 27-02 | 1691 | 0 |
| SHUSHUFINDI 27-03 | 156 | 0 |
| SHUSHUFINDI 27-06 | 749 | 0 |
| SHUSHUFINDI 27-07 | 2757 | 0 |
| SHUSHUFINDI 36-14 | 1905 | 0 |
| SHUSHUFINDI 41-06 | 271 | 0 |
| SHUSHUFINDI 41-11 | 829 | 0 |
| SHUSHUFINDI 41-12 | 953 | 0 |
| SHUSHUFINDI 41-16 | 247 | 0 |
| SHUSHUFINDI 41-17 | 227 | 0 |
| SHUSHUFINDI 41-18 | 316 | 0 |
| SHUSHUFINDI 45B-01 | 2006 | 0 |
| SHUSHUFINDI 46-02 | 70 | 0 |
| SHUSHUFINDI 46-05 | 77 | 0 |
| SHUSHUFINDI 46-06 | 1229 | 0 |
| SHUSHUFINDI 46-08 | 213 | 0 |
| SHUSHUFINDI 46-09 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 46-10 | 136 | 0 |
| SHUSHUFINDI 49-02 | 407 | 0 |
| SHUSHUFINDI 57-10 | 168 | 0 |
| SHUSHUFINDI 63-04 | 1 | 0 |
| SHUSHUFINDI 69-08 | 240 | 0 |
| SHUSHUFINDI 69-11 | 249 | 0 |

Zona Productora U
Censura=x
Equipos de la marca A

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo | Censura=x |
|-------------------|-----------------------|-----------|
| SHUSHUFINDI 69-12 | 241 | 0 |
| SHUSHUFINDI 77-08 | 71 | 0 |
| SHUSHUFINDI 83-04 | 835 | 0 |
| SHUSHUFINDI 87-01 | 1573 | 0 |
| SHUSHUFINDI 88-02 | 126 | 0 |
| SHUSHUFINDI 90-03 | 524 | 0 |

Zona Productora U

Censura=x

Equipos de la marca B

| Pozo | Tiempo Hasta el Fallo | Censura=x |
|----------------------|------------------------------|------------------|
| SHUSHUFINDI 03-01 | 1540 | |
| SHUSHUFINDI 03-02 | 62 | |
| SHUSHUFINDI 109D-02 | 402 | |
| SHUSHUFINDI 111 DUAL | 312 | |
| SHUSHUFINDI 119D-01 | 168 | |
| SHUSHUFINDI 36-16 | 3509 | |
| SHUSHUFINDI 41-21 | 457 | |
| SHUSHUFINDI 41-22 | 697 | |
| SHUSHUFINDI 41-23 | 141 | |
| SHUSHUFINDI 41-24 | 968 | |
| SHUSHUFINDI 43-01 | 985 | |
| SHUSHUFINDI 53-13 | 785 | |
| SHUSHUFINDI 53-15 | 1182 | |
| SHUSHUFINDI 53-17 | 2115 | |
| SHUSHUFINDI 62-01 | 878 | |
| SHUSHUFINDI 62-02 | 218 | |
| SHUSHUFINDI 69-18 | 851 | X |
| SHUSHUFINDI 81-03 | 40 | |
| SHUSHUFINDI 84-11 | 680 | |
| SHUSHUFINDI 86-08 | 1198 | |
| SHUSHUFINDI 89-06 | 523 | |
| SHUSHUFINDI 89-07 | 1667 | |

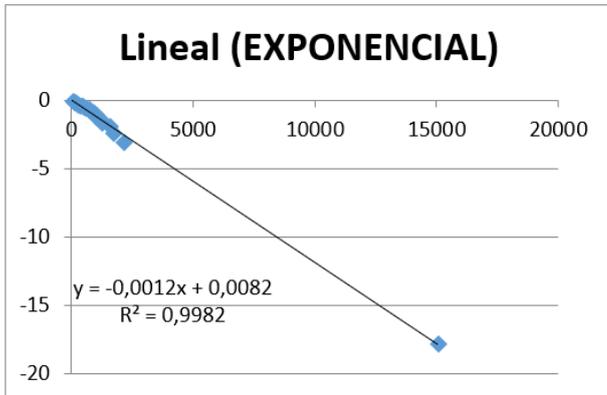
Anexo I. Calculo de la función exponencial del total de los pozos productores.

EXPONENCIAL

$\lambda =$ 0.001518656
 $Y =$ -138.2426056
 $Y =$ -0.00151866 X - 0.2099430
 $R^2 =$ 0.97229
 $MTTF =$ 658.4769893

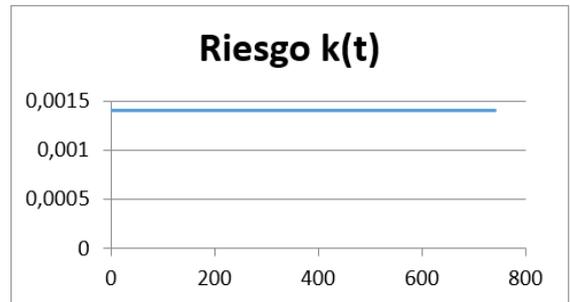
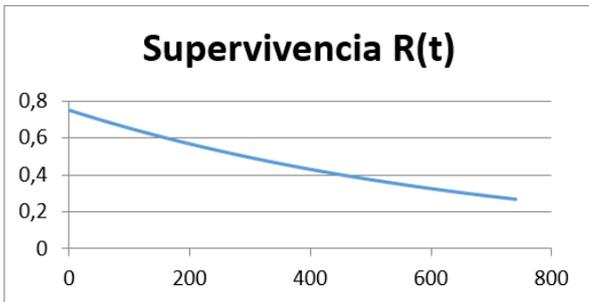
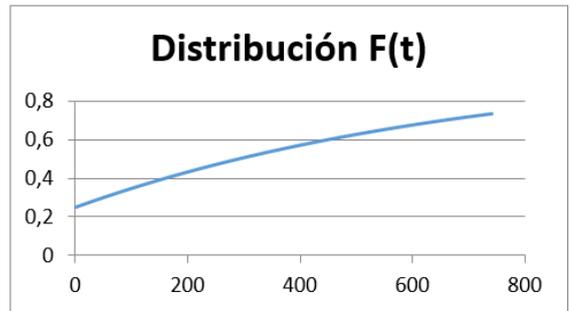
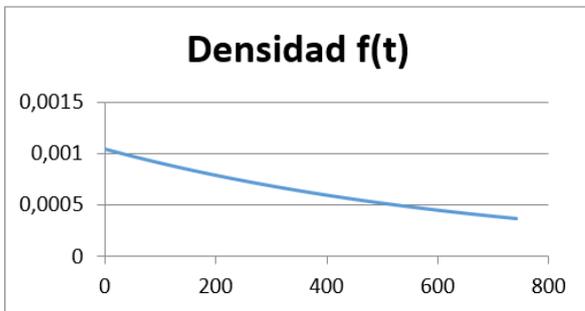
| t | densidad f(t) | distribución F(t) | supervivencia R(t) | riesgo k(t) |
|-----|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| 1 | 0.001229212 | 0.190600727 | 0.809399273 | 0.0015187 |
| 11 | 0.001210685 | 0.202799985 | 0.797200015 | 0.0015187 |
| 21 | 0.001192438 | 0.214815364 | 0.785184636 | 0.0015187 |
| 31 | 0.001174466 | 0.226649648 | 0.773350352 | 0.0015187 |
| 41 | 0.001156764 | 0.238305577 | 0.761694423 | 0.0015187 |
| 51 | 0.001139329 | 0.249785828 | 0.750214172 | 0.0015187 |
| 61 | 0.001122157 | 0.261093048 | 0.738906952 | 0.0015187 |
| 71 | 0.001105244 | 0.272229847 | 0.727770153 | 0.0015187 |
| 81 | 0.001088586 | 0.28319877 | 0.71680123 | 0.0015187 |
| 91 | 0.001072179 | 0.294002391 | 0.705997609 | 0.0015187 |
| 101 | 0.001056019 | 0.30464318 | 0.69535682 | 0.0015187 |
| 111 | 0.001040103 | 0.315123592 | 0.684876408 | 0.0015187 |
| 121 | 0.001024426 | 0.325446042 | 0.674553958 | 0.0015187 |
| 131 | 0.001008986 | 0.335612893 | 0.664387107 | 0.0015187 |
| 141 | 0.000993779 | 0.345626529 | 0.654373471 | 0.0015187 |
| 151 | 0.000978801 | 0.35548924 | 0.64451076 | 0.0015187 |
| 161 | 0.000964048 | 0.3652033 | 0.6347967 | 0.0015187 |
| 171 | 0.000949518 | 0.374770949 | 0.625229051 | 0.0015187 |
| 181 | 0.000935207 | 0.384194377 | 0.615805623 | 0.0015187 |
| 191 | 0.000921111 | 0.393475811 | 0.606524189 | 0.0015187 |
| 201 | 0.000907228 | 0.402617338 | 0.597382662 | 0.0015187 |
| 211 | 0.000893555 | 0.411621049 | 0.588378951 | 0.0015187 |
| 221 | 0.000880087 | 0.420489091 | 0.579510909 | 0.0015187 |
| 231 | 0.000866822 | 0.429223473 | 0.570776527 | 0.0015187 |
| 241 | 0.000853758 | 0.437826212 | 0.562173788 | 0.0015187 |
| 251 | 0.00084089 | 0.446299289 | 0.553700711 | 0.0015187 |
| 261 | 0.000828216 | 0.454644661 | 0.545355339 | 0.0015187 |
| 271 | 0.000815733 | 0.462864252 | 0.537135748 | 0.0015187 |
| 281 | 0.000803438 | 0.470959956 | 0.529040044 | 0.0015187 |
| 291 | 0.000791329 | 0.478933643 | 0.521066357 | 0.0015187 |
| 301 | 0.000779402 | 0.486787119 | 0.513212881 | 0.0015187 |
| 311 | 0.000767655 | 0.494522259 | 0.505477741 | 0.0015187 |
| 321 | 0.000756085 | 0.502140814 | 0.497859186 | 0.0015187 |
| 331 | 0.000744689 | 0.509644543 | 0.490355457 | 0.0015187 |
| 341 | 0.000733465 | 0.517035176 | 0.482964824 | 0.0015187 |
| 351 | 0.00072241 | 0.524314417 | 0.475685583 | 0.0015187 |
| 361 | 0.000711522 | 0.531483945 | 0.468516055 | 0.0015187 |
| 371 | 0.000700798 | 0.538545415 | 0.461454585 | 0.0015187 |
| 381 | 0.000690236 | 0.545500454 | 0.454499546 | 0.0015187 |
| 391 | 0.000679833 | 0.552350667 | 0.447649333 | 0.0015187 |
| 401 | 0.000669586 | 0.559097607 | 0.440902393 | 0.0015187 |
| 411 | 0.000659494 | 0.565742883 | 0.434257117 | 0.0015187 |
| 421 | 0.000649554 | 0.572288002 | 0.427711998 | 0.0015187 |

| t | densidad f(t) | distribución F(t) | supervivencia R(t) | riesgo k(t) |
|----------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 431 | 0.000639764 | 0.578734473 | 0.421265527 | 0.0015187 |
| 441 | 0.000630122 | 0.585083783 | 0.414916217 | 0.0015187 |
| 451 | 0.000620624 | 0.591337396 | 0.408662604 | 0.0015187 |
| 461 | 0.00061127 | 0.597496755 | 0.402503245 | 0.0015187 |
| 471 | 0.000602057 | 0.60356328 | 0.39643672 | 0.0015187 |
| 481 | 0.000592983 | 0.609538371 | 0.390461629 | 0.0015187 |
| 491 | 0.000584046 | 0.615423405 | 0.384576595 | 0.0015187 |
| 501 | 0.000575243 | 0.621219717 | 0.378780283 | 0.0015187 |
| 511 | 0.000566573 | 0.626928689 | 0.373071311 | 0.0015187 |
| 521 | 0.000558034 | 0.632551617 | 0.367448383 | 0.0015187 |
| 531 | 0.000549623 | 0.638089817 | 0.361910183 | 0.0015187 |
| 541 | 0.000541339 | 0.643544502 | 0.356455498 | 0.0015187 |
| 551 | 0.00053318 | 0.648916975 | 0.351083025 | 0.0015187 |
| 561 | 0.000525144 | 0.654208516 | 0.345791484 | 0.0015187 |
| 571 | 0.000517229 | 0.659420261 | 0.340579739 | 0.0015187 |
| 581 | 0.000509433 | 0.664553496 | 0.335446504 | 0.0015187 |
| 591 | 0.000501755 | 0.669609322 | 0.330390678 | 0.0015187 |
| 601 | 0.000494193 | 0.674588987 | 0.325411013 | 0.0015187 |
| 611 | 0.000486744 | 0.679493559 | 0.320506441 | 0.0015187 |
| 621 | 0.000479408 | 0.684324248 | 0.315675752 | 0.0015187 |
| 631 | 0.000472182 | 0.689082091 | 0.310917909 | 0.0015187 |
| 641 | 0.000465066 | 0.693768261 | 0.306231739 | 0.0015187 |
| 651 | 0.000458056 | 0.698383765 | 0.301616235 | 0.0015187 |
| 661 | 0.000451152 | 0.702929704 | 0.297070296 | 0.0015187 |
| 671 | 0.000444353 | 0.707407162 | 0.292592838 | 0.0015187 |
| 681 | 0.000437655 | 0.711817102 | 0.288182898 | 0.0015187 |
| 691 | 0.000431059 | 0.716160608 | 0.283839392 | 0.0015187 |
| 701 | 0.000424562 | 0.720438616 | 0.279561384 | 0.0015187 |
| 711 | 0.000418163 | 0.724652179 | 0.275347821 | 0.0015187 |
| 721 | 0.000411861 | 0.728802203 | 0.271197797 | 0.0015187 |
| 731 | 0.000405653 | 0.732889709 | 0.267110291 | 0.0015187 |
| 741 | 0.000399539 | 0.736915577 | 0.263084423 | 0.0015187 |



EXPONENCIAL

$\lambda = 0.001518656$
 $\Upsilon = -138.2426056$
 $Y = -0.00151866 X - 0.2099430$
 $R^2 = 0.97229$
 $MTTF = 658.4769893$

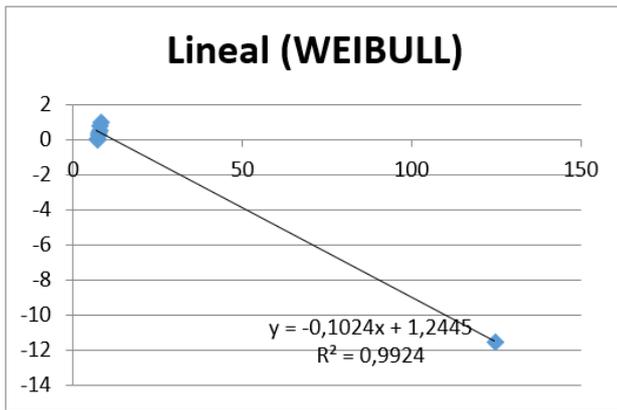


WEIBULL

$\beta =$ 0.61082
 $\eta =$ 490.10986
 $Y =$ 0.61082 X - 3.78381
 $R^2 =$ 0.92733
 $MTTF =$ 720.7237937

| t | densidad f(t) | distribución F(t) | supervivencia R(t) | riesgo k(t) |
|-----|---------------|-------------------|--------------------|-------------|
| 0 | | 0 | 1 | |
| 10 | 0.0051659 | 0.0886218 | 0.9113782 | 0.0056682 |
| 20 | 0.0037562 | 0.1321299 | 0.8678701 | 0.0043281 |
| 30 | 0.0030826 | 0.1660145 | 0.8339855 | 0.0036963 |
| 40 | 0.0026617 | 0.1945983 | 0.8054017 | 0.0033048 |
| 50 | 0.0023643 | 0.2196528 | 0.7803472 | 0.0030299 |
| 60 | 0.002139 | 0.2421225 | 0.7578775 | 0.0028223 |
| 70 | 0.00196 | 0.262586 | 0.737414 | 0.002658 |
| 80 | 0.0018132 | 0.2814298 | 0.7185702 | 0.0025234 |
| 90 | 0.0016898 | 0.2989283 | 0.7010717 | 0.0024103 |
| 100 | 0.0015841 | 0.3152849 | 0.6847151 | 0.0023135 |
| 110 | 0.0014921 | 0.3306558 | 0.6693442 | 0.0022293 |
| 120 | 0.0014112 | 0.3451642 | 0.6548358 | 0.002155 |
| 130 | 0.0013392 | 0.3589094 | 0.6410906 | 0.0020889 |
| 140 | 0.0012746 | 0.3719728 | 0.6280272 | 0.0020295 |
| 150 | 0.0012162 | 0.3844223 | 0.6155777 | 0.0019758 |
| 160 | 0.0011632 | 0.3963152 | 0.6036848 | 0.0019268 |
| 170 | 0.0011146 | 0.4077006 | 0.5922994 | 0.0018818 |
| 180 | 0.00107 | 0.4186206 | 0.5813794 | 0.0018404 |
| 190 | 0.0010288 | 0.4291119 | 0.5708881 | 0.0018021 |
| 200 | 0.0009906 | 0.4392068 | 0.5607932 | 0.0017665 |
| 210 | 0.0009551 | 0.4489336 | 0.5510664 | 0.0017333 |
| 220 | 0.000922 | 0.4583177 | 0.5416823 | 0.0017022 |
| 230 | 0.0008911 | 0.4673815 | 0.5326185 | 0.001673 |
| 240 | 0.000862 | 0.4761453 | 0.5238547 | 0.0016455 |
| 250 | 0.0008347 | 0.4846274 | 0.5153726 | 0.0016196 |
| 260 | 0.0008089 | 0.4928442 | 0.5071558 | 0.001595 |
| 270 | 0.0007846 | 0.5008107 | 0.4991893 | 0.0015718 |
| 280 | 0.0007616 | 0.5085408 | 0.4914592 | 0.0015497 |
| 290 | 0.0007398 | 0.5160469 | 0.4839531 | 0.0015287 |
| 300 | 0.0007191 | 0.5233405 | 0.4766595 | 0.0015086 |
| 310 | 0.0006994 | 0.5304323 | 0.4695677 | 0.0014895 |
| 320 | 0.0006807 | 0.5373321 | 0.4626679 | 0.0014712 |
| 330 | 0.0006628 | 0.5440489 | 0.4559511 | 0.0014537 |
| 340 | 0.0006458 | 0.5505911 | 0.4494089 | 0.0014369 |
| 350 | 0.0006295 | 0.5569665 | 0.4430335 | 0.0014208 |
| 360 | 0.0006139 | 0.5631825 | 0.4368175 | 0.0014053 |
| 370 | 0.0005989 | 0.5692458 | 0.4307542 | 0.0013904 |
| 380 | 0.0005846 | 0.5751629 | 0.4248371 | 0.001376 |
| 390 | 0.0005708 | 0.5809396 | 0.4190604 | 0.0013622 |
| 400 | 0.0005576 | 0.5865815 | 0.4134185 | 0.0013488 |
| 410 | 0.0005449 | 0.5920939 | 0.4079061 | 0.0013359 |
| 420 | 0.0005327 | 0.5974818 | 0.4025182 | 0.0013235 |

| t | densidad f(t) | distribución F(t) | supervivencia R(t) | riesgo k(t) |
|----------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 430 | 0.000521 | 0.6027498 | 0.3972502 | 0.0013114 |
| 440 | 0.0005096 | 0.6079023 | 0.3920977 | 0.0012997 |
| 450 | 0.0004987 | 0.6129435 | 0.3870565 | 0.0012884 |
| 460 | 0.0004881 | 0.6178773 | 0.3821227 | 0.0012774 |
| 470 | 0.0004779 | 0.6227074 | 0.3772926 | 0.0012668 |
| 480 | 0.0004681 | 0.6274374 | 0.3725626 | 0.0012564 |
| 490 | 0.0004586 | 0.6320706 | 0.3679294 | 0.0012464 |
| 500 | 0.0004494 | 0.6366102 | 0.3633898 | 0.0012366 |
| 510 | 0.0004405 | 0.6410592 | 0.3589408 | 0.0012271 |
| 520 | 0.0004318 | 0.6454206 | 0.3545794 | 0.0012179 |
| 530 | 0.0004235 | 0.649697 | 0.350303 | 0.0012089 |
| 540 | 0.0004154 | 0.6538911 | 0.3461089 | 0.0012002 |
| 550 | 0.0004075 | 0.6580055 | 0.3419945 | 0.0011916 |
| 560 | 0.0003999 | 0.6620424 | 0.3379576 | 0.0011833 |
| 570 | 0.0003925 | 0.6660042 | 0.3339958 | 0.0011752 |
| 580 | 0.0003853 | 0.6698931 | 0.3301069 | 0.0011672 |
| 590 | 0.0003783 | 0.6737111 | 0.3262889 | 0.0011595 |
| 600 | 0.0003715 | 0.6774604 | 0.3225396 | 0.0011519 |
| 610 | 0.0003649 | 0.6811427 | 0.3188573 | 0.0011445 |
| 620 | 0.0003585 | 0.6847599 | 0.3152401 | 0.0011373 |
| 630 | 0.0003523 | 0.6883139 | 0.3116861 | 0.0011303 |
| 640 | 0.0003462 | 0.6918062 | 0.3081938 | 0.0011234 |
| 650 | 0.0003403 | 0.6952387 | 0.3047613 | 0.0011166 |
| 660 | 0.0003345 | 0.6986127 | 0.3013873 | 0.00111 |
| 670 | 0.0003289 | 0.7019299 | 0.2980701 | 0.0011035 |
| 680 | 0.0003235 | 0.7051917 | 0.2948083 | 0.0010972 |
| 690 | 0.0003181 | 0.7083994 | 0.2916006 | 0.001091 |
| 700 | 0.0003129 | 0.7115545 | 0.2884455 | 0.0010849 |
| 710 | 0.0003079 | 0.7146583 | 0.2853417 | 0.0010789 |
| 720 | 0.0003029 | 0.717712 | 0.282288 | 0.001073 |
| 730 | 0.0002981 | 0.7207168 | 0.2792832 | 0.0010673 |
| 740 | 0.0002934 | 0.7236739 | 0.2763261 | 0.0010616 |
| 750 | 0.0002888 | 0.7265844 | 0.2734156 | 0.0010561 |



WEIBULL
 $\beta =$ 0.61082
 $\eta =$ 490.10986
 $Y =$ 0.61082 X - 3.78381
 $R^2 =$ 0.92733
 MTTF = 720.7237937

