



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	Calculo de estimaciones paramétricas de Confiabilidad	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.

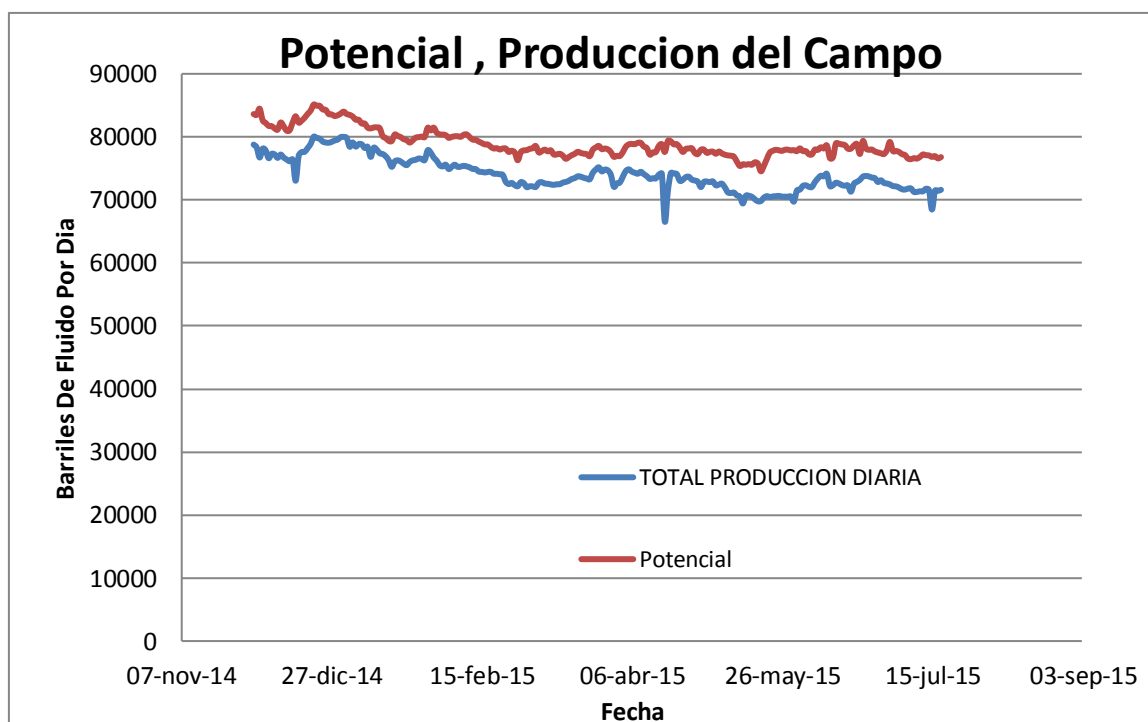


Figura 1-1. Gráfica de Potencial y Producción del Campo Shushufindi.

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.

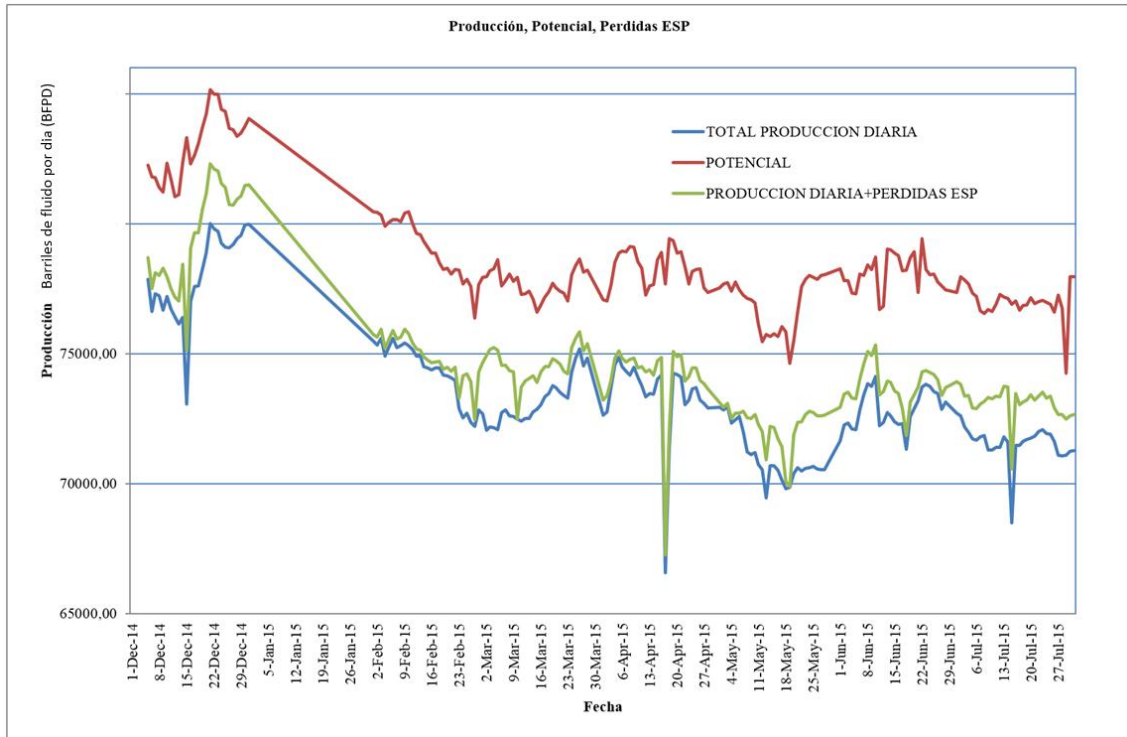


Figura 2-1. Pérdidas asociadas a fallas de los sistemas de levantamiento artificial.

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.

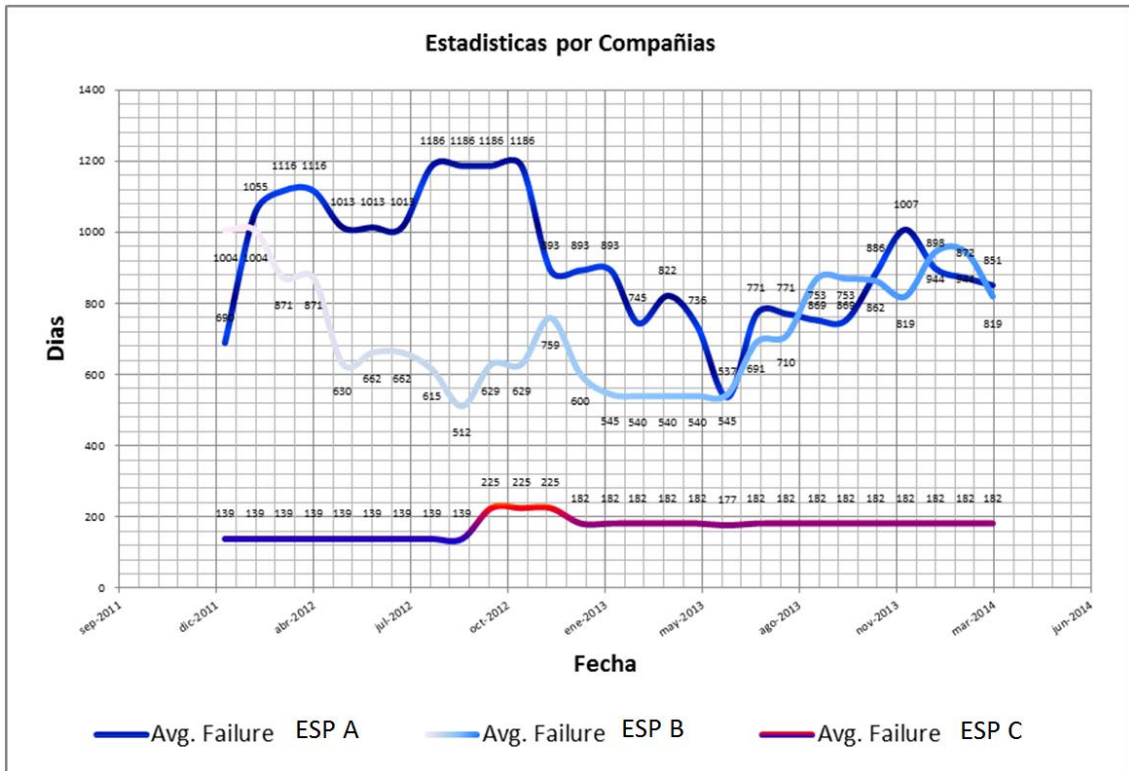


Figura 3-1. Tiempo de vida promedio de sistemas de bombeo electrico sumergible.

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.

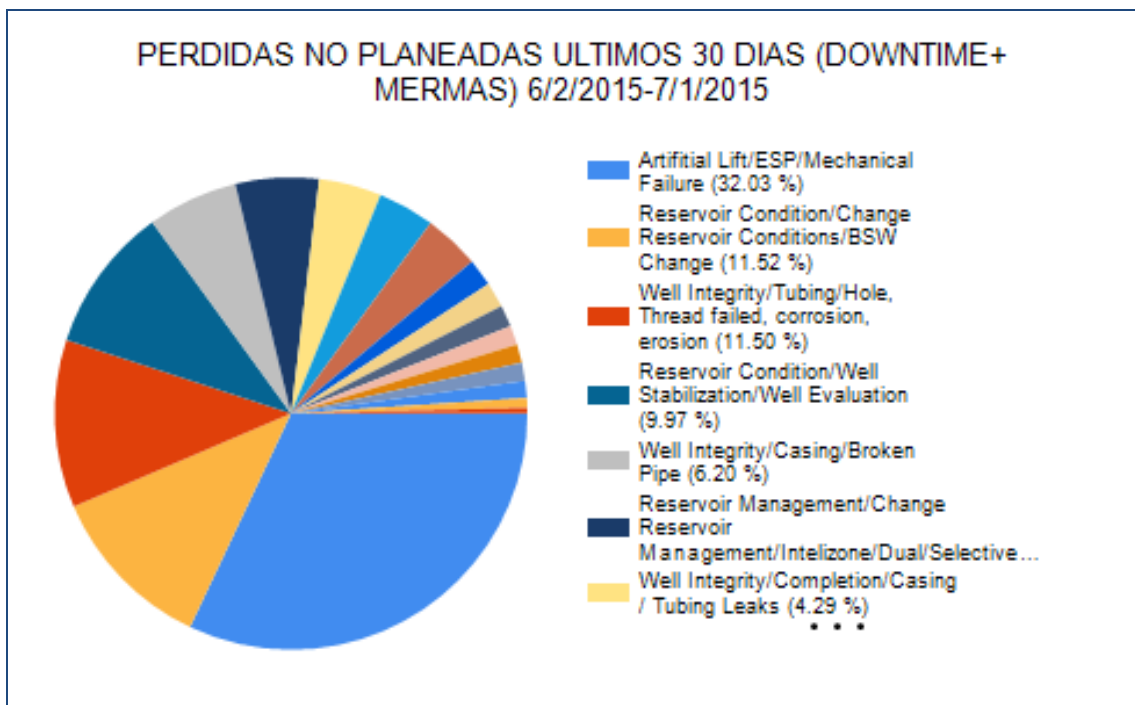


Figura 4-1. Pérdidas de producción no planeadas de los últimos 30 días del Campo Shushufindi.

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.

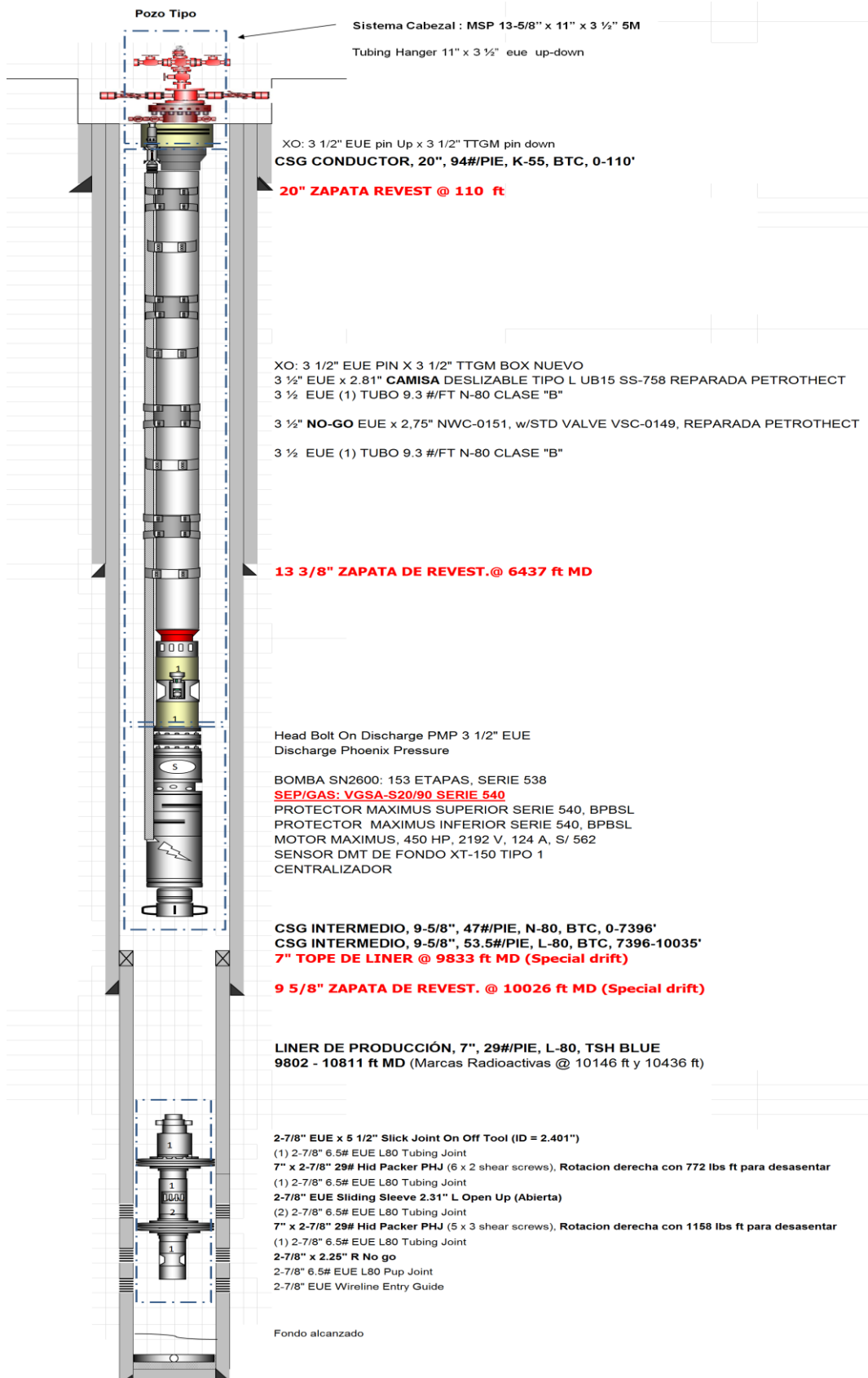


Figura 5-2. Diagrama Típico de Instalación de un Sistema de levantamiento Artificial

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

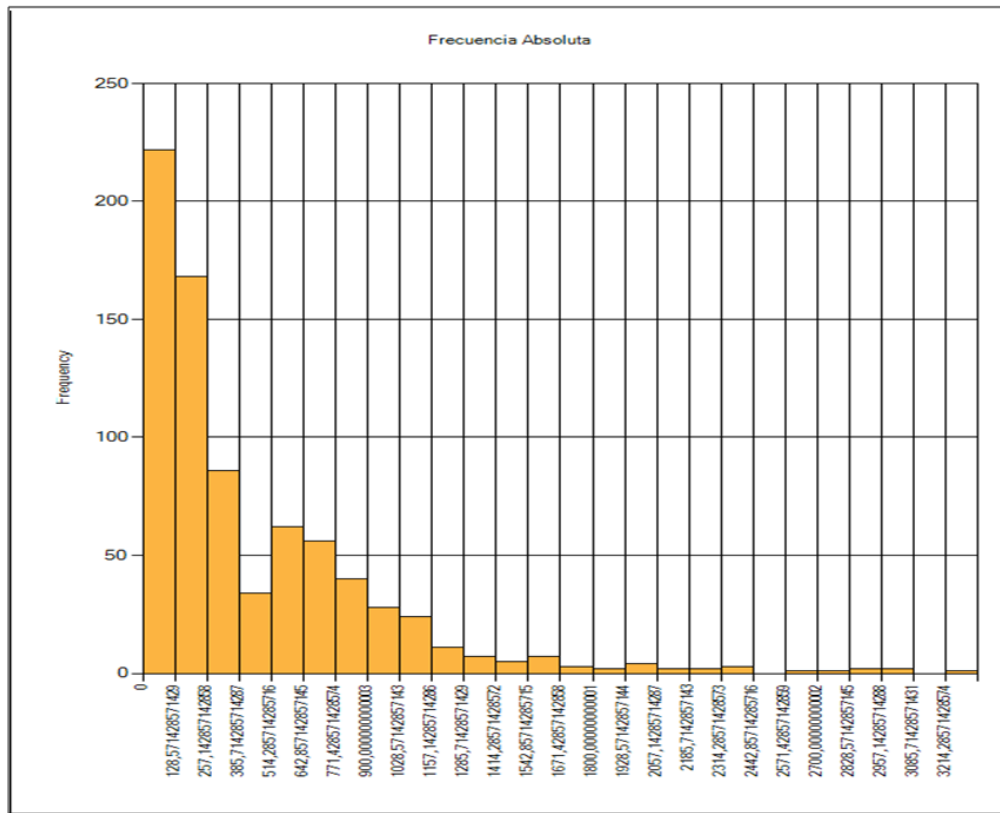


Figura 6-3. Diagrama de Frecuencia de Tiempos Hasta el Fallo de los Sistemas de Levantamiento Artificial del Campo Shuhsufindi Aguatico

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

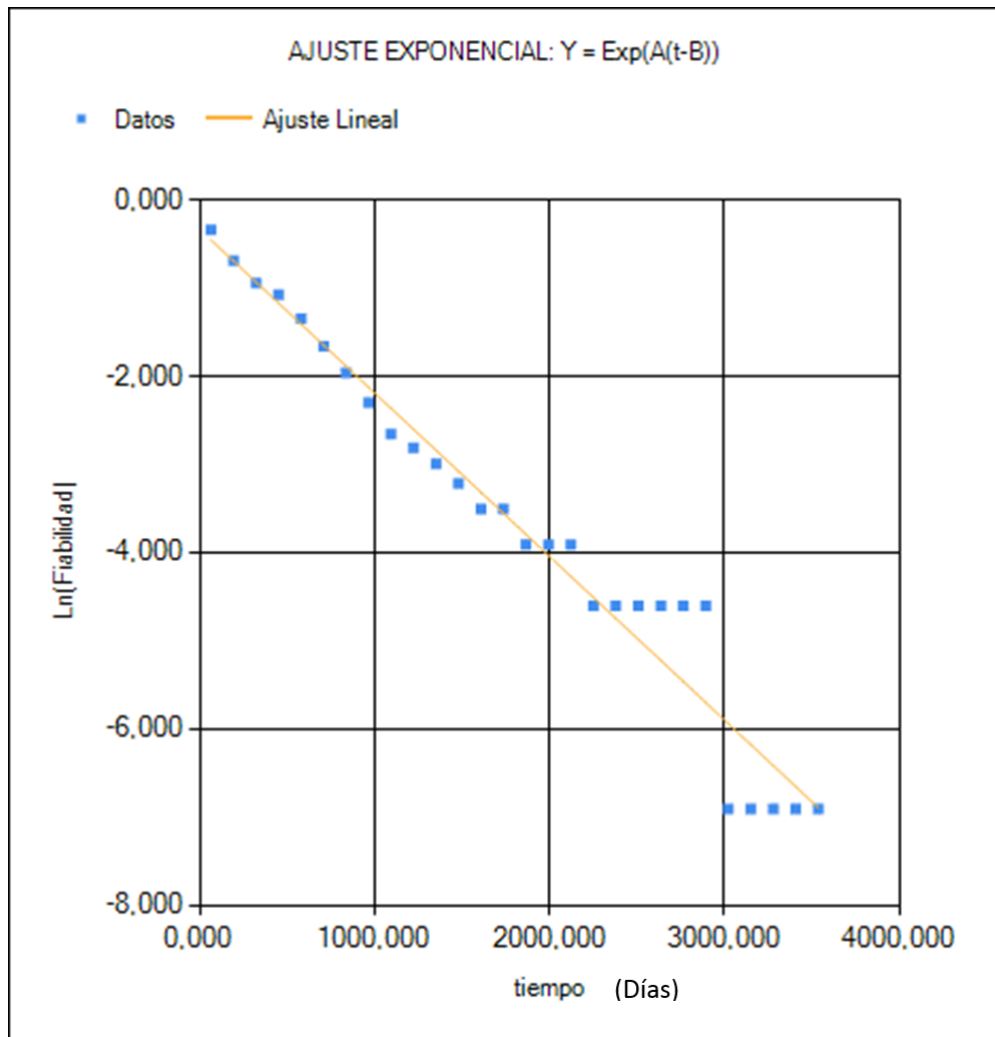


Figura 7-3. Linealización del Diagrama de Frecuencias de los Tiempos Hasta el Fallo.

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

$$\text{MTTF} = 1/\lambda$$

Donde MTTF = Tiempo medio entra fallas.

$$\text{MTTF} = 1/ 0,001854$$

$$\text{MTTF} = 539 \text{ días}$$

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.

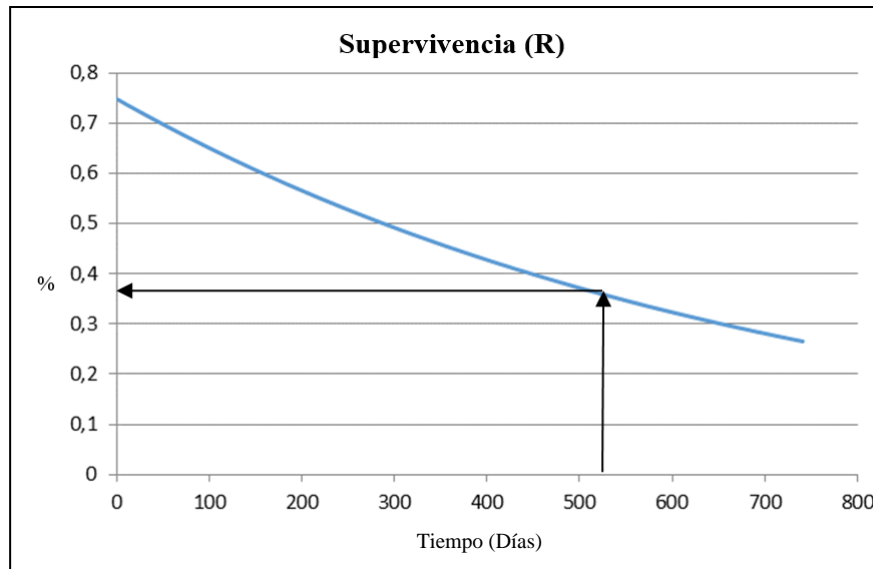


Figura 8-3. Función de Supervivencia de los Sistemas de Levantamiento Artificial por Bombas Eléctricas Sumergibles del Campo Shushufindi Aguarico.

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.

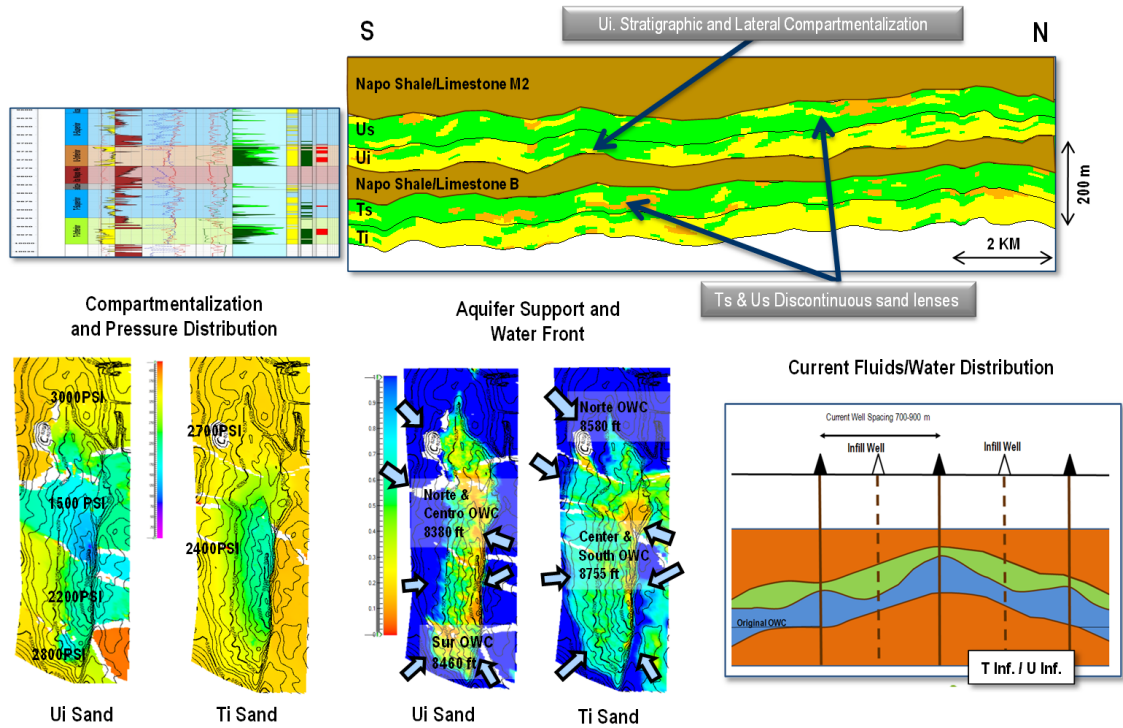


Figura 9-3. Distribución de Fluidos por Capas Productoras del Campo Shushufindi Aguatico.

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)	t (Días)	f(t)	F(t)	R(t)	k(t)
1	0.0010459	0.2526	0.7474	0.00140	401	0.0005976	0.5730	0.4270	0.00140
11	0.0010314	0.2630	0.7370	0.00140	411	0.0005892	0.5789	0.4211	0.00140
21	0.001017	0.2733	0.7267	0.00140	421	0.0005811	0.5848	0.4152	0.00140
31	0.0010029	0.2834	0.7166	0.00140	431	0.000573	0.5906	0.4094	0.00140
41	0.000989	0.2933	0.7067	0.00140	441	0.000565	0.5963	0.4037	0.00140
51	0.0009752	0.3032	0.6968	0.00140	451	0.0005572	0.6019	0.3981	0.00140
61	0.0009617	0.3128	0.6872	0.00140	461	0.0005494	0.6074	0.3926	0.00140
71	0.0009483	0.3224	0.6776	0.00140	471	0.0005418	0.6129	0.3871	0.00140
81	0.0009351	0.3318	0.6682	0.00140	481	0.0005343	0.6182	0.3818	0.00140
91	0.0009221	0.3411	0.6589	0.00140	491	0.0005268	0.6235	0.3765	0.00140
101	0.0009093	0.3502	0.6498	0.00140	501	0.0005195	0.6288	0.3712	0.00140
111	0.0008967	0.3593	0.6407	0.00140	511	0.0005123	0.6339	0.3661	0.00140
121	0.0008842	0.3682	0.6318	0.00140	521	0.0005052	0.6390	0.3610	0.00140
131	0.0008719	0.3770	0.6230	0.00140	531	0.0004982	0.6440	0.3560	0.00140
141	0.0008598	0.3856	0.6144	0.00140	541	0.0004912	0.6490	0.3510	0.00140
151	0.0008479	0.3942	0.6058	0.00140	551	0.0004844	0.6539	0.3461	0.00140
161	0.0008361	0.4026	0.5974	0.00140	561	0.0004777	0.6587	0.3413	0.00140
171	0.0008245	0.4109	0.5891	0.00140	571	0.000471	0.6634	0.3366	0.00140
191	0.0008017	0.4271	0.5729	0.00140	591	0.000458	0.6727	0.3273	0.00140
201	0.0007906	0.4351	0.5649	0.00140	601	0.0004517	0.6773	0.3227	0.00140
221	0.0007687	0.4507	0.5493	0.00140	621	0.0004392	0.6862	0.3138	0.00140
231	0.0007581	0.4583	0.5417	0.00140	631	0.0004331	0.6905	0.3095	0.00140
241	0.0007475	0.4659	0.5341	0.00140	641	0.0004271	0.6948	0.3052	0.00140
251	0.0007371	0.4733	0.5267	0.00140	651	0.0004211	0.6991	0.3009	0.00140
261	0.0007269	0.4806	0.5194	0.00140	661	0.0004153	0.7032	0.2968	0.00140
271	0.0007168	0.4878	0.5122	0.00140	671	0.0004095	0.7074	0.2926	0.00140
281	0.0007068	0.4949	0.5051	0.00140	681	0.0004038	0.7114	0.2886	0.00140
291	0.000697	0.5020	0.4980	0.00140	691	0.0003982	0.7155	0.2845	0.00140
301	0.0006873	0.5089	0.4911	0.00140	701	0.0003927	0.7194	0.2806	0.00140
311	0.0006778	0.5157	0.4843	0.00140	711	0.0003872	0.7233	0.2767	0.00140
321	0.0006683	0.5224	0.4776	0.00140	721	0.0003818	0.7271	0.2729	0.00140
331	0.0006591	0.5291	0.4709	0.00140	731	0.0003765	0.7309	0.2691	0.00140
341	0.0006499	0.5356	0.4644	0.00140	741	0.0003713	0.7347	0.2653	0.00140
351	0.0006409	0.5421	0.4579	0.00140	751	0.0003661	0.7384	0.2616	0.00140
361	0.000632	0.5484	0.4516	0.00140	761	0.0003611	0.7420	0.2580	0.00140
371	0.0006232	0.5547	0.4453	0.00140	771	0.000356	0.7456	0.2544	0.00140
381	0.0006145	0.5609	0.4391	0.00140	781	0.0003511	0.7491	0.2509	0.00140
391	0.000606	0.5670	0.4330	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.

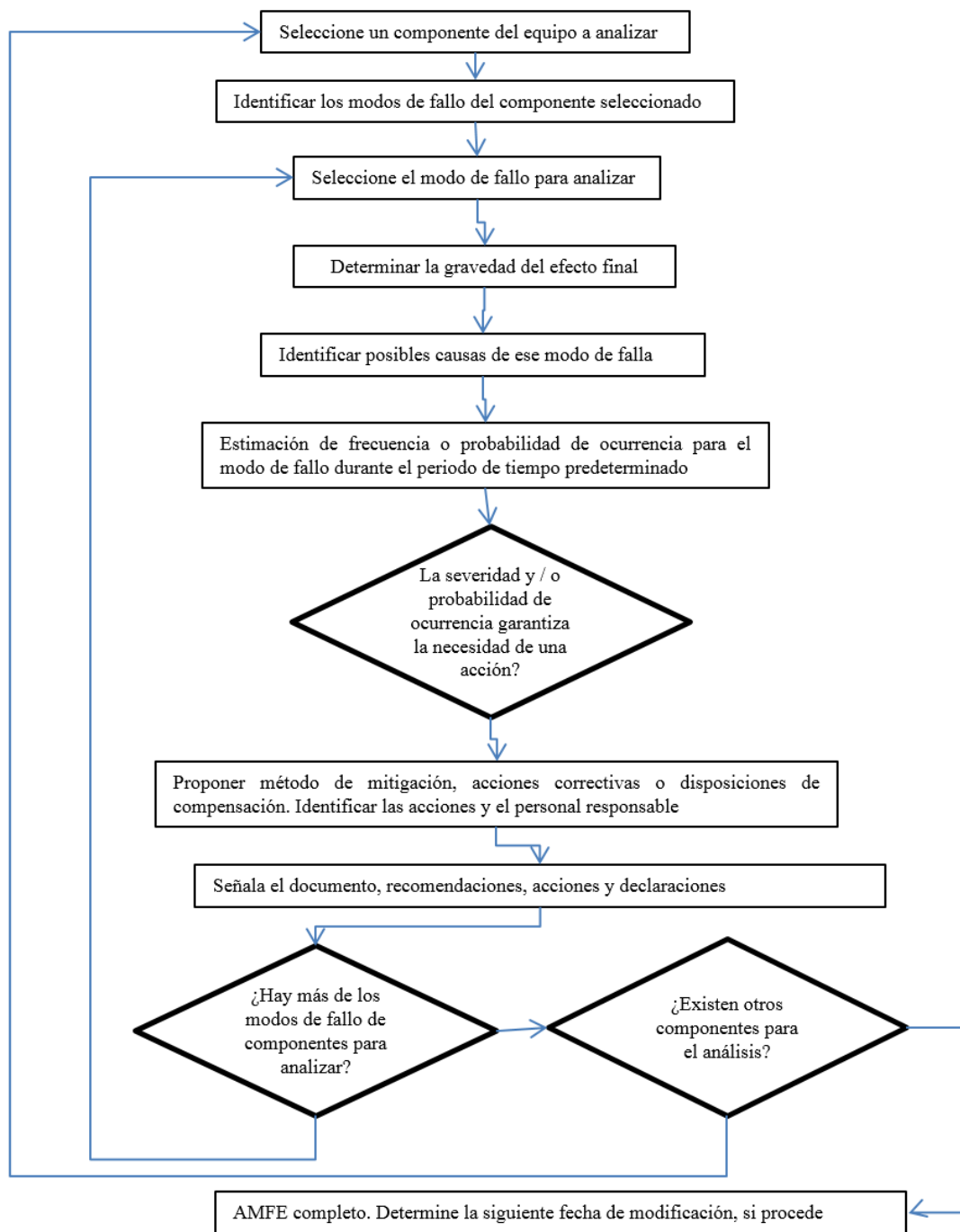


Figura 10-3. Desarrollo del modelo de análisis de modos y efectos de falla.

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

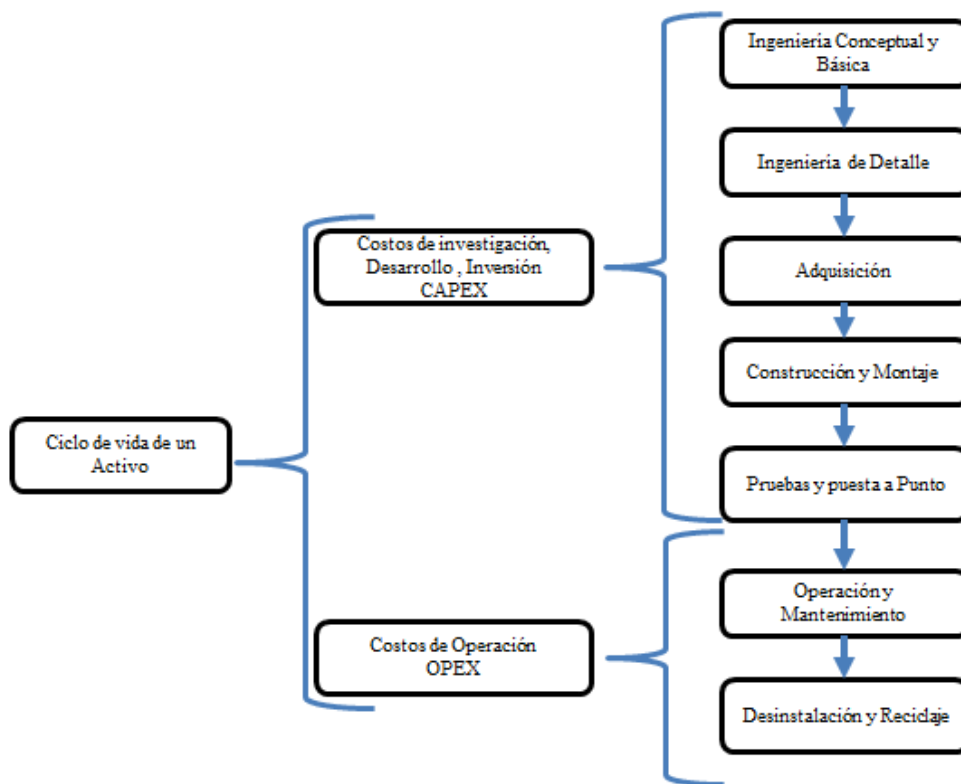


Figura 11-3. Ciclo de vida de un Activo.

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.

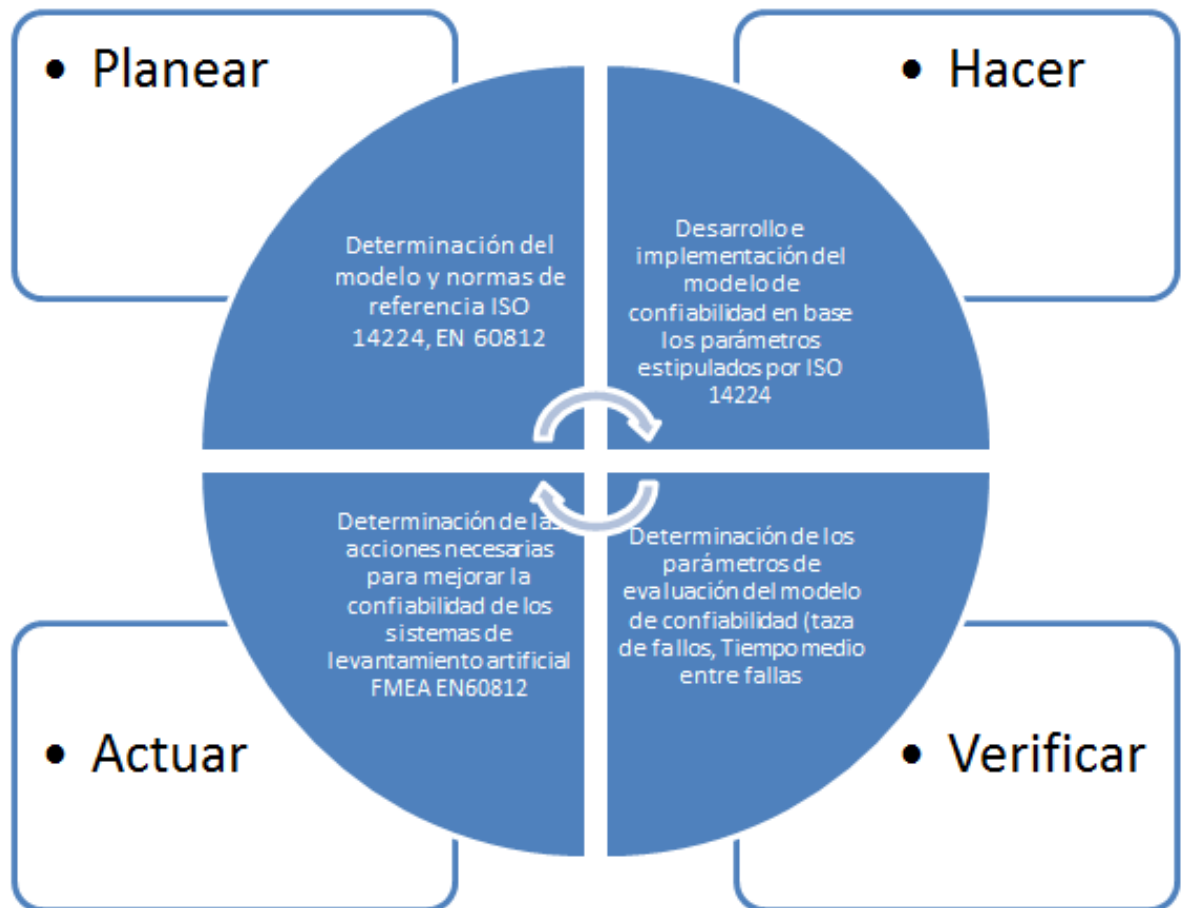


Figura 12-3. Ciclo de mejora continua del modelo de confiabilidad.

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.

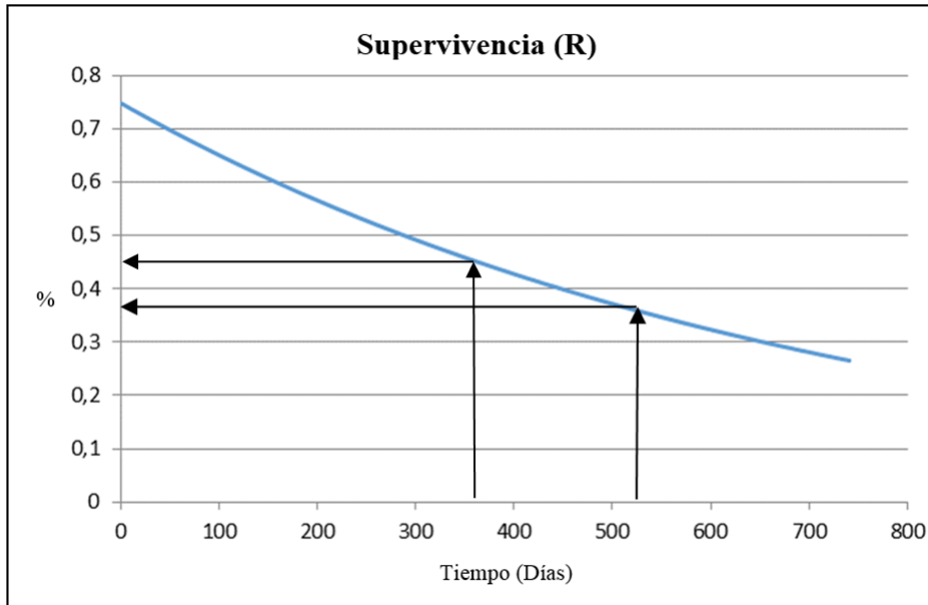


Figura 13-4. Función de Supervivencia para sistemas de bombeo eléctrico Sumergible del Campo Shushufindi Aguarico.

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)	Coficiente de determinación	Tiempo medio hasta el fallo (Días)	Coficiente 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.

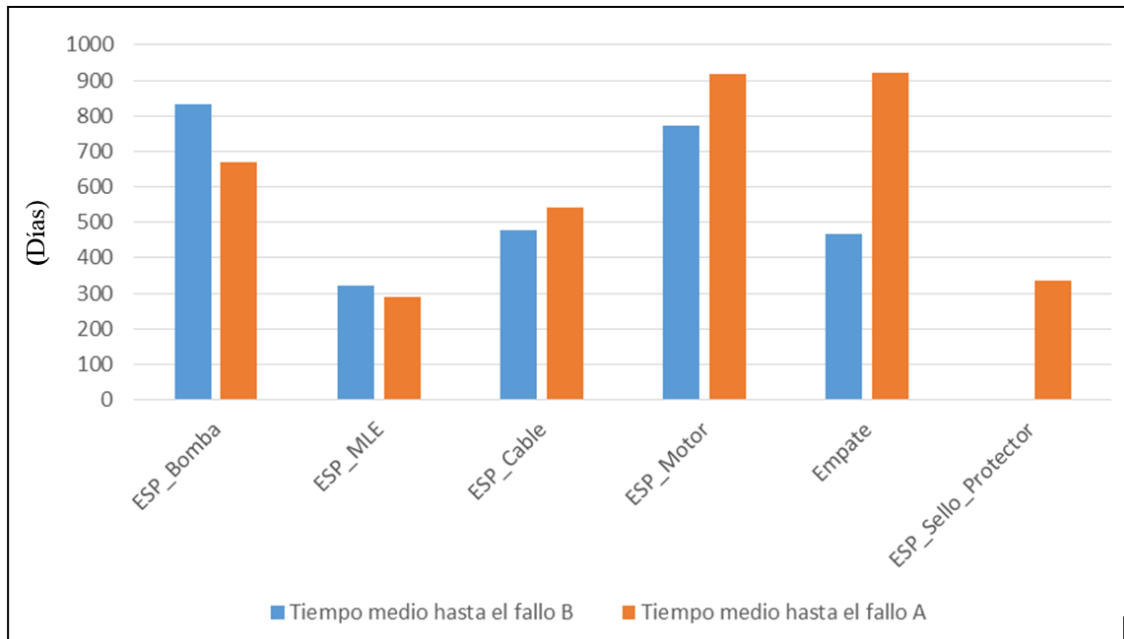


Figura 14-4. Tiempo medio entre fallas de los componentes en las dos marcas de sistemas de bombeo eléctrico sumergible.

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,

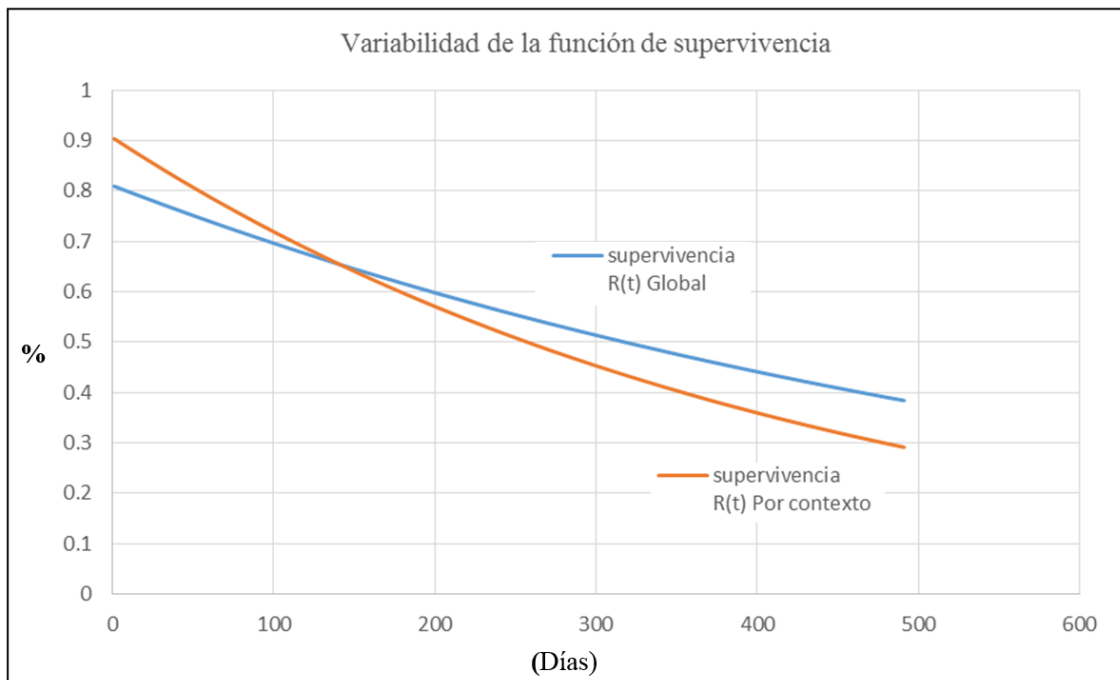


Figura 15-4. Variabilidad de la función de supervivencia para sistemas de bombeo eléctrico Sumergible del Campo Shushufindi Aguarico.

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			RIG										
Campo	Inicio de instalación		AYUDANTE			CLIENTE			TIPO DE APLICACION										
Pais	Fin de instalación		LIDER ARRANQUE			Sencilla													
Zona Productora Inicial	Arranque		TESTIGOS																
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							
							Topo perforados	9512,00	Desviacion maxima por atravesar	N/A	Corte de Agua	60 %							
							Base perforados	9515,00	Longitud Equipo ESP	109,9	API	29,8 °							
							Total Well Depth	9550,00			Spooler	HL							
											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						
Valve Blader Camisa	8596 ft		Tipo	N/A		Unidades de Bypass Tubing	N/A		Protectorizers	N/A		POD Hanger	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		Condicion 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 C Formato de reporte de desinstalación PULL REPORT

Preparado por:												Fecha de Reporte:												
Aprobado por:																								
DETALLE DE OPERACIONES																								
Pozo	Fecha de instalación	Run life	ESPECIALISTA DE CAMPO				COMPANY MAN			RIG														
Campo	Fecha de apagado	Tiempo en pozo	AYUDANTE				CLIENTE																	
Pais		Razon del pull																						
		Tipo de Aplicación																						
DETALLES MECANICOS DE POZO		PROFUNDIDADES DE ASENTAMIENTO		DETALLES DE POZO / VARIOS				DETALLES DEL EQUIPO DE SUPERFICIE																
Diametro de Casing	9 5/8"	Topo / BODH	MD (ft)	TVD (ft)	Temp. Reservorio	220	*F	Modelo	-	SLB-RVR	SLB-RVR	VARIADOR DE VELOCIDAD	Tipo	SWD S7	SUPERFICIE	Calibre Cable Superficie	2/7 ROUND							
Diametro de Liner	7"	Topo / Intake	9932,74	-	Escala	NO		No. Serie	-	14061913-1	14071947-1	No. Serie	140200048	Penetrador en Cabezal	RMS									
Diametro y rosca de Tubing	3.5"	Topo / Motor	10012,27	-	Corrosion	NO		No. Parte	-	SDT03002906	SUT0300291_RVR	No. Parte	100711515	Conector de Superficie	RMS									
Pozo Desviado?	SI	Topo perforados	10288,00	-				KVA Rating	-	300	400	KVA Rating	260	Caja de Venteo	SI									
		Base perforados	10299,00	-				Pri. Volts	-	13800	480	Input Volt	480	Clamp para Upper Pigtail	SI									
		Total Well Depth	10760,00	-				Sec. Volts	-	480	1100/3810	Pulsos	18											
DETALLES EQUIPO DE SUBSUELO																								
ACCESORIOS EN TUBERIA				DETALLE Y-TOOL				PROTECTORES DE CABLE RECUPERADOS				EQUIPOS ESPECÍFICOS PARA COMPLETACIÓN ESPECIAL (INTELIGENTE / DUAL / PACKER)												
Tipo de Cabezal	MMA 3 1/8" 3000	Marca	N/A	Bypass Tubing OD	N/A	Spooler	HLL	Completación Dual	N/A	Packer utilizado	N/A													
Valve Blader Camisa	9852 ft	Tipo	N/A	Unidades de Bypass Tbg	N/A	Protectores de Cable de Potencia:	309 Cannon - 311 Mid Joint	POD Hanger	N/A	Motor Shroud	N/A													
Valvula Check	-	Y-Tool P/N	N/A	Rosca Bypass Tubing	N/A	Protectorizers:	5	POD Penetrator	N/A															
Sliding Sleeve No-go	9895 ft	Blanking Plug P/N	N/A	Bypass clamps	N/A	Bandas:	70	POD CSG Size	N/A															
						Flat Cable Guards:	11																	
CABEZA DE DESCARGA / DISCHARGE PRESSURE SUB / ADAPTADORES																								
Serie	Tipo	No. Serie	No. Parte	Rosca	Metalurgia	Condición				Longitud	Caja													
ESP BODH	400	Head Bolt On Discharge PMP	1291772	3 1/2" EUE	RLOY	Internamente con presencia de sólidos y externamente limpia.				0,58 ft	-													
CABEZA PDP	400	Discharge Phoenix Pressure	100144521	FLANGE	RLOY	Internamente con presencia de sólidos y externamente limpia.				0,75 ft	-													
BOMBAS / MANEJADORES DE GAS / POSEIDON / ADAPTADORES																								
Serie	Tipo	# Etapas	No. Serie	No. Parte	Tipo	Rotacion	Condición				Housing	Longitud	Caja											
BOMBA 1	400	D1050N	101	101295419	66CRCT-AFL-INC-ES-ZZ-RLOY	Atascado	Sin presencia de sólidos en la cabeza de la bomba.				Con fluido del pozo.	17,60 ft	-											
BOMBA 2	400	D1050N	101	101295419	66CRCT-AFL-INC-ES-ZZ-RLOY	Atascado	Sin presencia de sólidos en la cabeza de la bomba.				Con fluido del pozo.	17,60 ft	-											
BOMBA 3	400	D1050N	101	101295419	66CRCT-AFL-INC-ES-ZZ-RLOY	Atascado	Sin presencia de sólidos en la cabeza de la bomba.				Con fluido del pozo.	17,60 ft	-											
AGH	400	D5-21	32	101298186	66CRCT-AFL-INC-ES-ZZ-RLOY	Eje Roto	Sin presencia de sólidos en la cabeza.				Con fluido del pozo.	6,35 ft	-											
INTAKE / SEPARADORES DE GAS																								
Serie	Tipo	No. Serie	No. Parte	Rotacion			Condición				Housing	Longitud	Caja											
INTAKE / SEP GAS	400 / 400	VGSA D20-60	2003133	-	-	-	Libre	Cabeza y malla sin presencia de sólidos.				Con fluido del pozo.	3,31 ft	-										
PROTECTORES																								
Serie	Tipo	Serial No	No. Parte	1ra Camara Ex/Int	2da Camara Ex/Int	3ra Camara Ex/Int	Rotacion	Condición				Housing	Longitud	Caja										
PROTECTOR 1	400 / 400	BPBSL-UT-INC-AFL-RLOY-NTB/HL-MAX	101299855	Agua / Agua	Agua / Vacio	Vacio	Libre	Sin presencia de sólidos en la cabeza del protector.				Con fluido del pozo.	8,02 ft	-										
PROTECTOR 2	400 / 456	BPBSL-LT-INC-AFL-RLOY-NTB/HL-MAX	101299851	vacio / Trabajado	Trabajado / Vacio	Trabajado	Libre	Mecánicamente en buen estado.				Con fluido del pozo.	8,02 ft	-										
MOTORES																								
Serie	Tipo	W.C.	Serial No	No. Parte	HP	Volt / Amp	Aislamiento F-T	Resistencia F-F	Acete	Rotacion	Condición		Housing	Longitud	Caja									
MOTOR 1	456	RA-S-RLOY-AS-AFL-KTB.GRB-MAX	4083	100368776	120	1508 / 52	2000MΩ	1,5Ω	Limpio	Libre	Pothead en buen estado		Con fluido del pozo.	15,46 ft	-									
MOTOR 2																								
SENSOR / ADICIONALES DE SENSOR TIPO 1 / CENTRALIZADOR																								
Serie	Tipo	Serial No	No. Parte	Acete				Condición				Housing	Longitud	Caja										
SENSOR DMT	450	XT150 - TYPE 1	100676047	-				Limpio				Eléctrica y mecánicamente en buen estado.		Con fluido del pozo.	1,87 ft	-								
CENTRALIZADOR	5 1/2"	CENTRALIZADOR	0610600	-				-				Mecánicamente en buen estado.		Limpio	2,10 ft	-								
CAPILAR PDP	1/4"	PRESSURE TRANSFER LINE ASSY	100120402	-				-				Mecánicamente en buen estado.		Limpio	160 ft	-								
CABLE / EXTENSIONES DE MOTOR																								
Tipo	Especificacion	Serial No	No. Parte	Calibre AWG	Capilar	Aislamiento F-T	Resistencia F-F	Condición / Otros				Longitud	Carreto											
CABLE 1	REDALEAD FLAT	4/1 ELB G5F WT 3/8"SS	L3231047	4/1	1 x 3/8 "	2000MΩ	2,6Ω	Electricamente en buen estado, con sello # 1008				4900 ft												
CABLE 2	REDALEAD FLAT	4/1 ELB G5F WT 3/8"SS	L3231047	4/1	1 x 3/8 "	2000MΩ	2,7Ω	Electricamente en buen estado, con sello # 1229				5000 ft												
FCE	MLE 456 maximus	KELB M, 5KV, 6/1, T/I	-	6/1	-	2000MΩ	0,1Ω	Electricamente en buen estado, con sello # 1229				100 ft												
Localización de empate		15 ft sobre 1 Joint		Punto de inyección				Izquierdo dese centralizador y derecho entre protectores				Longitud Capilar Externo		10031 ft										
PENETRADOR Y CONECTORES EN COLGADOR																								
Descripción	Serial No	No. Parte	Tipo de cable	Calibre AWG	Manufatura	Corriente nominal	Condición		Longitud															
PENETRADOR	-	-	-	-	-	-	-		-															
CON. INFERIOR	RMS	-	FLAT	4/1	AZUL	160 Amp	5KV	-		12 ft														
CON. SUPERIOR	RMS	-	CABLE REDONDO	2/7	AZUL	160 Amp	5KV	-		12 ft														
OBSERVACIONES:																								
Revisado por:	0			NOMBRE			FIRMA			CI			0			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																	
Área	Equipo	Componente	Falla Funcional	Modo de Falla	Causas	Efectos	Frecuencia de Falas (Falas por año)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
								Frecuencia de Falas (Falas por año)	Detectabilidad	SSO	AMB	REP	PROD	CAL	MITR	NPR SM	2	Frecuencia de Falas	Detectabilidad	SSO	AMB	REP	PROD	CAL	MITR	NPR CM	3	Acción para eliminar Modo de Falla			Frecuencia [sem]	Probabilidad NO Ocurrencia de Falla	Tipo de Mantenimiento				
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	2	135	4	Verificar procedimientos de instalación			4	96%	Inspección Preventiva				
							0,000	3	1	1	1	5	4	3	5	137	3	1	1	1	3	5	2	2	131	24	79%	Inspección Preventiva									
							0,000	3	1	1	1	5	4	3	5	114	3	2	1	1	2	5	5	2	114	4	96%	Inspección Preventiva									
							0,000	3	2	1	1	5	5	5	5	132	3	2	1	1	2	5	5	2	132	4	96%	Inspección Preventiva									
							0,000	3	1	1	1	5	4	3	5	114	3	2	1	1	1	5	5	2	114	4	96%	Inspección Preventiva									
							0,000	3	1	1	1	5	5	5	5	130	3	2	1	1	1	5	5	2	130	24	79%	Inspección Preventiva									
							0,000	2	2	1	1	5	5	5	5	132	3	2	1	1	1	5	5	2	132	24	79%	Inspección Preventiva									
							0,000	2	2	1	1	5	5	5	5	132	3	2	1	1	1	5	5	2	132	24	79%	Inspección Preventiva									
							0,000	2	1	1	1	5	5	5	5	132	3	2	1	1	1	5	5	2	132	24	79%	Inspección Preventiva									
							0,000	2	2	1	1	5	5	5	5	132	3	2	1	1	1	5	5	2	132	24	79%	Inspección Preventiva									
LA-ESP	ESP	Motor eléctrico	No genera movimiento mecánico	Instrumentación averiada	Error de instalación	daño ambiente	0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva				
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	Inspección Preventiva					
							0,250	2	1	1	1	5	5	5	5	132	4	2	1	1	1	5	5	2	132	24	Verificar procedimientos de instalación			24	89%	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	2	135	4	Verificar procedimientos de instalación			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									
							0,933	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									
							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									
LA-ESP	ESP	Sello Protector de Motor	Parada por rotura de algo	Falla al arranque	Error de instalación (Adherencias Rodamientos trabados)	daño ambiente	0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva				
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	Inspección Preventiva					
							0,333	2	4	1	1	5	5	5	5	176	2	4	1	1	3	5	5	5	140	24	Verificar procedimientos de instalación			24	86%	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	2	135	4	Verificar procedimientos de instalación			4	96%	Inspección Preventiva				
							1,000	3	4	1	1	5	5	5	5	264	3	4	1	1	3	5	5	4	228	24	Verificar procedimientos de instalación			24	83%	Inspección Preventiva					
							0,500	2	3	1	1	5	5	5	5	132	2	3	1	1	3	5	5	2	102	24	Verificar procedimientos de instalación			24	79%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
LA-ESP	ESP	Intake / Separador de Gas	Parada por rotura de algo	Falla al arranque	Error de instalación (Adherencias Rodamientos trabados)	daño ambiente	1,000	3	3	1	1	5	5	5	5	198	3	3	1	1	1	5	5	2	2	135	4	Verificar procedimientos de instalación			4	93%	Inspección Preventiva				
							1,000	3	4	1	1	5	5	5	5	264	3	4	1	1	3	5	5	4	228	24	Verificar procedimientos de instalación			24	83%	Inspección Preventiva					
							0,500	2	3	1	1	5	5	5	5	132	2	3	1	1	3	5	5	2	102	24	Verificar procedimientos de instalación			24	79%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1	5	5	5	5	88	4	1	1	1	2	5	5	2	64	24	Verificar procedimientos de instalación			24	40%	Inspección Preventiva					
							2,000	4	1	1	1																										

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

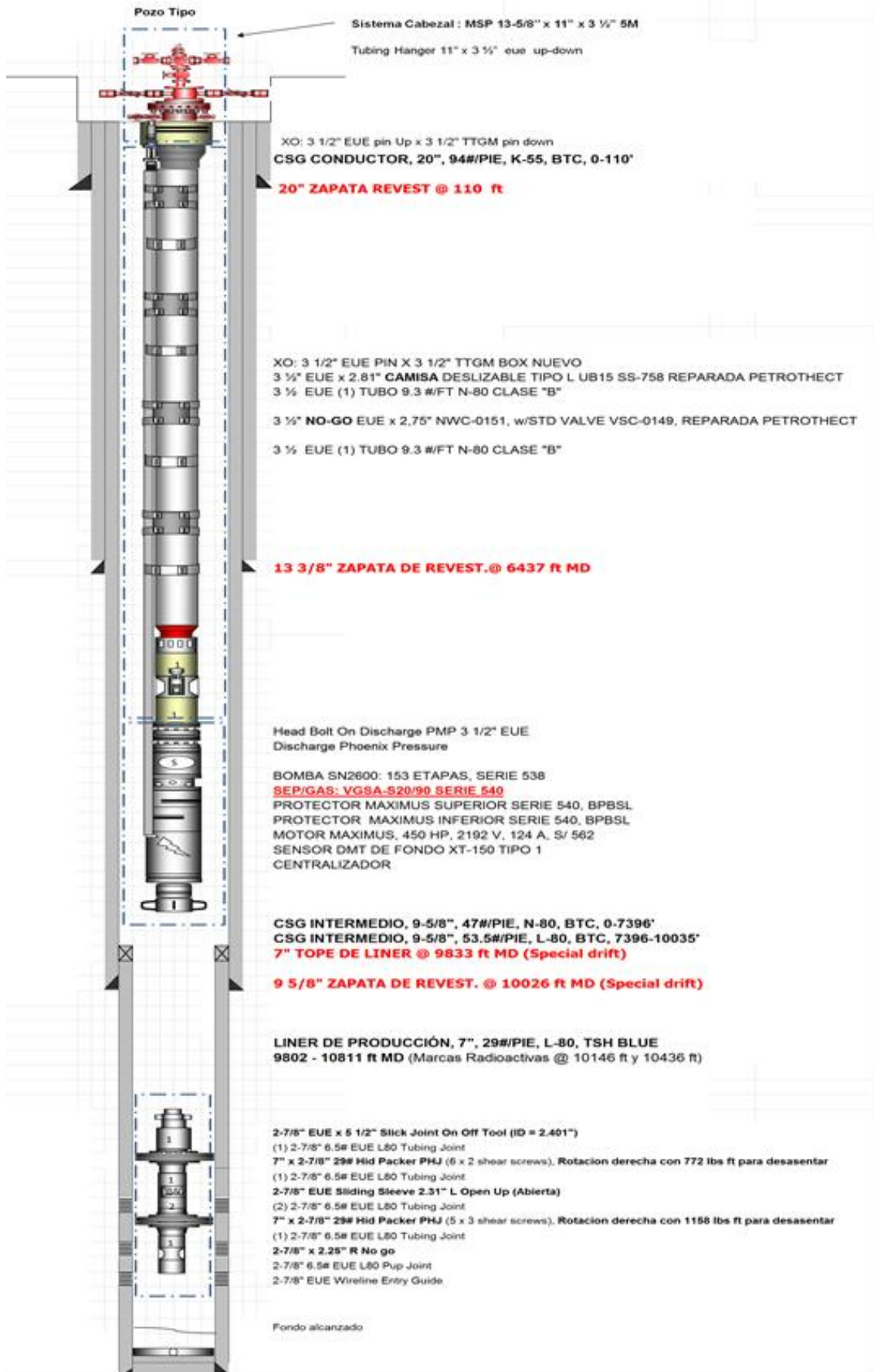
Nombre del Pozo	Fabricante	Fecha de instalación	Fecha de arranque	Fecha de falla	Fecha de desinstalación	Tiempo de funcionamiento
SHUSHUFINDI 84-03	Centrilift	26/2/1997	26/2/1997	7/3/1998	7/3/1998	374
SHUSHUFINDI 84-04	Centrilift	11/3/1998	11/3/1998	2/1/1999	2/1/1999	297
SHUSHUFINDI 84-05	Centrilift	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	

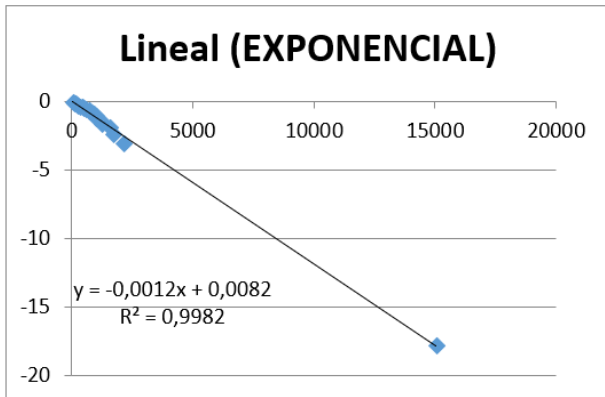
Anexo I. Calculo de la función exponencial del total de los pozos productores.

EXPONENCIAL

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

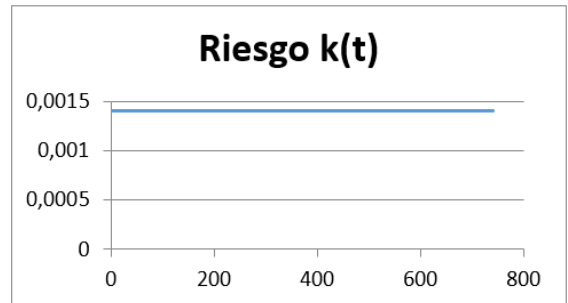
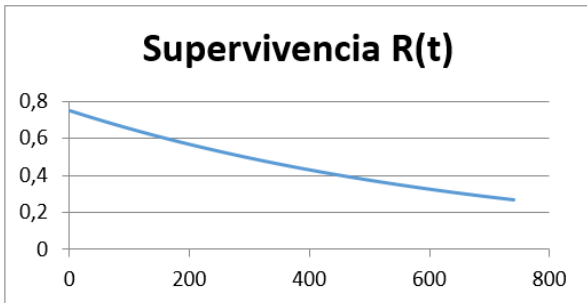
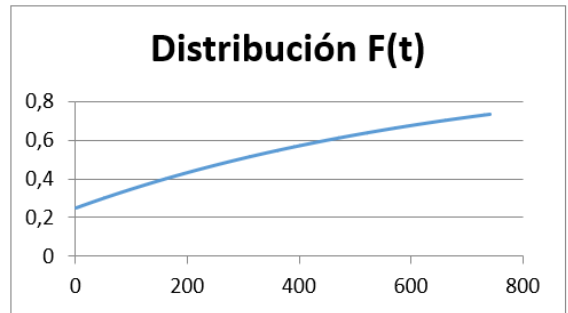
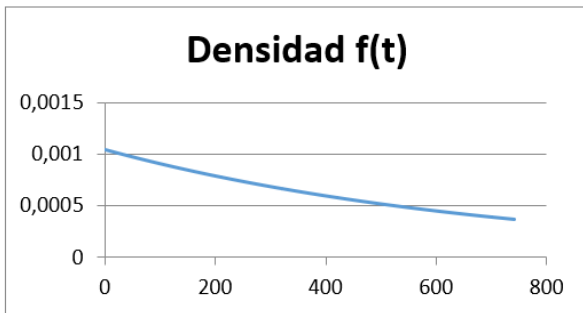
t	densidad f(t)	distribución F(t)	supervivencia R(t)	riesgo k(t)
1	0.001229212	0.190600727	0.809399273	0.0015187
11	0.001210685	0.202799985	0.797200015	0.0015187
21	0.001192438	0.214815364	0.785184636	0.0015187
31	0.001174466	0.226649648	0.773350352	0.0015187
41	0.001156764	0.238305577	0.761694423	0.0015187
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

$\lambda = 0,001518656$
 $\Upsilon = -138,2426056$
 $Y = -0,00151866 X - 0,2099430$
 $R^2 = 0,97229$
 $MTTF = 658,4769893$

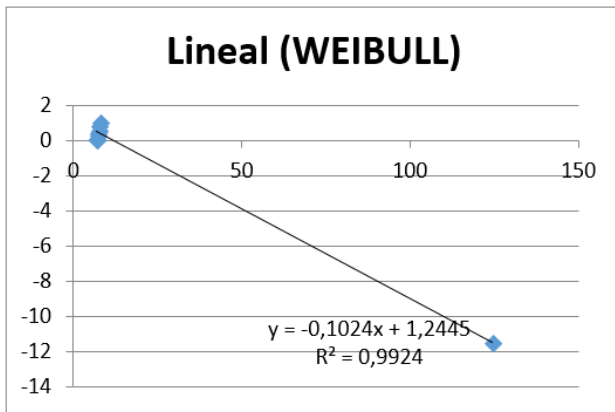


WEIBULL

$\beta =$ 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

